

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya kami sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah kami nyatakan dengan benar.

1. NAMA : HARMANTO

NIM : L2A 604 030

Tanda tangan :

2. NAMA : MARITA NUGRAHENY

NIM : L2A 605 040

Tanda tangan :

Tanggal : Juli 2011

HALAMAN PENGESAHAN

UJIAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

1. NAMA : HARMANTO

NIM : L2A 604 030

2. NAMA : MARITA NUGRAHENY

NIM : L2A 605 040

Jurusan : Teknik Sipil

Judul Skripsi : PERENCANAAN BENDUNG BORO KABUPATEN

PURWOREJO,

JAWA TENGAH

(Design of Boro Weir at Purworejo Regency, Central Java)

telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Penguji I : Ir. Sugiyanto, M.Eng ()

Penguji II : Ir. Dwi Kurniani, MS ()

Penguji III : Dr. Ir. Suhariyanto, MSc ()

Semarang, Agustus 2011
Program Reguler II Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Ketua,

Ir. Moga Narayudha, SP1
NIP. 195202021980031005

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, kami yang bertanda tangan di bawah ini :

1. Nama : Harmato NIM : L2A 604 030
2. Nama : Marita Nugraheny NIM : L2A 605 040
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah kami yang berjudul :

**PERENCANAAN BENDUNG BORO
KABUPATEN PURWOREJO, JAWA TENGAH**
(Design of Boro Weir at Purworejo Regency, Central Java)

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pagkalan data (*data base*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir kami selama tetap mencantumkan Nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada tanggal : Juli 2011

Yang menyatakan,

Mahasiswa I

Mahasiswa II

Harmanto
L2A 604 030

Marita Nugraheny
L2A 605 040

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala anugrah-Nya sehingga Penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul Perencanaan Bendung Boro Kabupaten Purwokerto Jawa Tengah.

Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat kelulusan yang harus diajukan oleh setiap mahasiswa Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro yang akan menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana (Strata - 1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Secara umum penyusunan laporan tugas akhir ini adalah untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang didapat selama kuliah kedalam suatu perencanaan teknis konstruksi sipil, sehingga diharapkan mahasiswa mendapatkan wawasan dan ilmu pengetahuan yang lebih luas.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, banyak kendala dan kesulitan yang dihadapi, namun demikian penyusun mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penyusun menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ir. Sri Sangkawati, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Moga Narayuda Sp1. Selaku Ketua Program Reguler II Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Ir. Sugiyanto, M. Eng. selaku Pembimbing I
4. Ir. Dwi Kurniani, MS. selaku Pembimbing II
5. Priyo Nugroho P, ST, M.Eng. selaku dosen wali 2044 dan Ir. Salamun, MS. selaku dosen wali 2054.
6. Seluruh dosen, staf, karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro dan semua pihak yang telah membantu.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kami berharap adanya saran dan kritik yang dapat memberikan bekal bagi kami untuk melangkah ke dunia konstruksi selanjutnya.

Akhirnya kami berharap, semoga Tugas Akhir ini dapat diterima sebagai bahan yang bermanfaat bagi kami khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Semarang, Juli 2011
Penyusun

Harmanto Marita Nugraheny

ABSTRAK
PERENCANAAN BENDUNG BORO KABUPATEN PURWOREJO
JAWA TENGAH

Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah yang sebagian besar wilayahnya merupakan areal pertanian yang terletak di kawasan datar hingga berbukit. Dari peta topografi didapat luas daerah aliran sungai (DAS) Bogowonto sebesar 396,3 km². Daerah irigasi Desa Boro, Kabupaten Purworejo dengan luas 2200 Ha hingga saat ini kebutuhan air irigasi tidak terpenuhi terutama pada musim tanam kedua. Bangunan bendung lama yang didirikan pada tahun 1980 sudah tidak mampu mengairi irigasi secara maksimal karena terjadi kebocoran di tubuh bendung, tinggi bendung kurang maksimal pada musim penghujan dan terjadi pelimpasan yang ekstrim. Oleh sebab itu bendung tidak mampu mengairi irigasi yang paling jauh. Selain itu kantong lumpurnya juga sudah tidak berfungsi, dan pada musim kemarau Bendung Boro tidak mampu mengatur elevasi muka air irigasi di sungai. Dari permasalahan tersebut sebagai alternatif pemecahan masalahnya adalah dengan membangun bangunan bendung baru di bagian hulu bendung yang lama sejauh 500 meter dengan elevasi mercu setinggi 3,3 meter supaya dapat mengatur elevasi muka air irigasi dan sungai. Pembangunan konstruksi bendung tersebut perlu adanya suatu perencanaan yang matang. Dalam perencanaan bendung menggunakan debit banjir rencana yang diperoleh dari hasil rata-rata debit beberapa metode (metode rasional, metode Haspers, dan Metode FSR Jawa Sumatera) sebesar 574,815 m³/det pada periode ulang 50 tahun. Dari perencanaan bendung ini didapatkan elevasi mercu +41,52 dan lebar efektif bendung 105 meter.

Kata Kunci : Bendung, Irigasi, Daerah Aliran Sungai.

ABSTRACT
DESIGN OF BORO WEIR AT PURWOREJO REGENCY
CENTRAL JAVA

Purworejo regency, Central Java Province is largely an agricultural area located in the flat to hilly. From topographic maps can knew catchment area is 396,3 km². Boro village irrigation areas, Purworejo Regency with an area of 2200 hectares to the present needs of irrigation water are not met, especially in the second cropping season. The old weir building which was founded in 1980 has been unable to irrigate irrigation to the maximum because of a leak in weir body, the weir height less than the maximum in the rainy season and there extreme overflow. Therefore the weir is not able to irrigate the most distant irrigation. Besides mud bag also defunct, and in the dry season Boro weir elevation is not able to regulate irrigation water in a river. To these problems as an alternative to problem solving is to build a new weir construction upstream of the old weir as long as 500 meters with crow's elevation as high as 3,3 meters in order to adjust the elevation of water level and river irrigation. Construction of the weir needs to be a careful planning. In planning the flood discharge weir using plans obtained from average some methode (rasional methode, Haspers methode, and FSR Java-Sumatera methode) amounting to 574,815 m³/det in the return period of 50 years. From the planning this weir obtained crow elevation +41,52 and effective weir width 105 meters.

Keywords: Weir, Irrigation, Catchment Area.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Umum	1
1.2 Latar Belakang	1
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Lokasi Perencanaan	3
1.5 Lingkup Pembahasan	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II DASAR TEORI	8
2.1 Uraian Umum	8
2.2 Analisis Hidrologi	8
2.3 Penentuan Debit Banjir Rencana	9
2.3.1 Curah Hujan Daerah	9
2.3.2 Perencanaan Daerah Aliran Sungai	10
2.3.3 Analisis Curah Hujan Rencana	10
2.3.4 Analisis Frekuensi	13
2.3.4.1 Pengukuran Dispersi	13
2.3.4.2 Pemilihan Jenis Sebaran	16
2.3.4.2 Pengujian Kecocokan	21

2.3.5	Intensitas Curah Hujan	23
2.3.6	Analisis Debit Banjir Rencana	26
2.3.6.1	Metode Rasional	26
2.3.6.2	Metode <i>Weduwen</i>	27
2.3.6.3	Metode <i>Haspers</i>	29
2.3.6.4	Metode FSR Jawa Sumatera	30
2.3.6.5	Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Gama I	31
2.3.6.6	Metode <i>Passing Capacity</i>	34
2.4	Analisis Kebutuhan Air	34
2.4.1	Kebutuhan Air untuk Tanaman	34
2.4.2	Kebutuhan Air untuk Irigasi	40
2.4.3	Analisis Debit Andalan	42
2.4.4	Perhitungan Neraca Air	44
2.5	Analisis Hidrolis Bendung dan Bangunan Pelengkap	45
2.5.1	Pemilihan Tipe Bendung	46
2.5.2	Pemilihan Lokasi Bendung	48
2.5.3	Saluran Primer	48
2.5.4	Alat Pengukur Debit	50
2.5.5	Saluran Kantong Lumpur	53
2.5.6	Pintu Penguras Kantong Lumpur	56
2.5.7	Bangunan Pengambilan atau Intake	56
2.5.8	Lebar Bendung	58
2.5.9	Menentukan Tipe Mercu Bendung	60
2.5.10	Tinggi Air Banjir di Hilir Bendung	65
2.5.11	Tinggi Air di Atas Mercu	66
2.5.12	Kolam Olak	66
2.5.13	Panjang Lantai Muka	70
2.5.14	Tebal Lantai Kolam Olak	71
2.6	Tinjauan Gerusan di Hilir Bendung	73
2.7	Analisis Struktur Bendung	73
2.7.1	Analisis Gaya-Gaya Vertikal	73
2.7.1.1	Gaya Akibat Berat Sendiri Bendung	73

2.7.1.2 Gaya Angkat (<i>Uplift Pressure</i>)	74
2.7.2 Analisis Gaya-Gaya Horisontal	74
2.7.2.1 Gaya Akibat Tekanan Lumpur	74
2.7.2.2 Gaya Hidrostatik	74
2.7.2.3 Gaya Akibat Tekanan Tanah Aktif dan Pasif	75
2.7.2.4 Gaya Gempa	76
2.8 Analisis Stabilitas Bendung	77
2.8.1 Terhadap Guling	77
2.8.2 Terhadap Geser	77
2.8.3 Terhadap Daya Dukung Tanah	78
2.8.4 Terhadap Erosi Bawah Tanah (<i>Piping</i>)	78
BAB III METODOLOGI	80
3.1 Uraian Umum	80
3.2 Tahap Persiapan	80
3.3 Tahap Perolehan Data	81
3.4 Kriteria Perencanaan	82
3.4.1 Analisis Hidrologi	83
3.4.1.1 Perhitungan Debit Banjir Rencana	83
3.4.1.2 Analisis Kebutuhan Air	84
3.4.2 Analisis Hidrolis dan Struktur Bendung	85
3.4.2.1 Analisis Hidrolis Bendung	85
3.4.2.2 Tinjauan Hidrolis Bendung	85
3.4.2.3 Analisis Struktur Bendung	85
3.4.3 Dokumen Kontrak	86
3.4.3.1 Gambar	86
3.4.3.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	86
3.4.3.3 Jadwal Pelaksanaan dan <i>Network Planning</i>	86
3.4.3.4 Rencana Kerja dan Syarat-Syarat	87
3.5 Bagan Alir Tugas Akhir	87

BAB IV ANALISIS HIDROLOGI	89
4.1 Uraian Umum	89
4.2 Daerah Aliran Sungai	90
4.3 Analisis Curah Hujan Rata-Rata Daerah Aliran Sungai	90
4.3.1 Data Curah Hujan Harian Maksimum	92
4.3.2 Analisis Curah Hujan Dengan Metode <i>Thiessen</i>	92
4.4 Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana	108
4.4.1 Pengukuran Dispersi	109
4.4.2 Pemilihan Jenis Sebaran	110
4.4.2.1 Metode Gumbel Tipe I.....	110
4.4.2.2 Metode Log Normal.....	111
4.4.2.3 Metode <i>Log Pearson</i> Tipe III.....	111
4.4.3 Pengujian Kecocokan Sebaran	113
4.4.3.1 Uji Sebaran Dengan Chi Kuadrat.....	113
4.4.3.2 Uji Sebaran <i>Smirnov – Kolmogorov</i>	114
4.4.4 Plotting Distribusi Curah Hujan	115
4.5 Perhitungan Intensitas Curah Hujan	117
4.6 Perhitungan Debit Banjir Rencana	117
4.6.1 Metode Rasional	118
4.6.2 Metode <i>Haspers</i>	119
4.6.3 Metode FSR Jawa Sumatera	120
4.6.4 Metode <i>Passing Capacity</i>	121
4.6.5 Perhitungan Debit Banjir Metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Gama I.....	122
4.7 Analisis Kebutuhan Air	133
4.7.1 Kebutuhan Air untuk Tanaman	133
4.7.2 Kebutuhan Air untuk Irigasi	139
4.8 Analisis Debit Andalan	144
4.9 Neraca Air	147
BAB V ANALISIS HIDROLIS DAN STRUKTUR BENDUNG	150
5.1 Uraian Umum	150

5.2	Data Teknis Perencanaan Bendung dan Bangunan Pelengkap.....	150
5.3	Analisis Hidrolis dan Desain Bangunan Pelengkap	152
5.3.1	Analisis Saluran Induk/Primer	152
5.3.2	Data dan Perencanaan Saluran Primer	152
5.3.3	Penentuan Lebar dan Tinggi Bukaannya Pintu Romijn	157
5.3.4	Kantong Lumpur	158
5.3.5	Bangunan Pembilas Kantong Lumpur	165
5.3.6	Bangunan Pengambilan	165
5.3.7	Bangunan Pembilas pada Bendung	169
5.3.8	Tinggi Mercu Bendung	170
5.3.9	Tinggi Air di Hilir Bendung	170
5.4	Analisis Struktur Bendung	172
5.4.1	Lebar Efektif Bendung	172
5.4.2	Tinggi Air Banjir di Atas Mercu	173
5.4.3	Perhitungan Dimensi Mercu Bulat	175
5.4.4	Perencanaan Kolam Olak	176
5.4.4.1	Menentukan Tipe Kolam Olak	176
5.4.4.2	Kolam Olak Tipe <i>Vlughter</i>	176
5.4.5	Menentukan Panjang Lantai Muka	177
5.4.6	Menentukan Tebal Lantai Kolam Olak	180
5.4.7	Tinjauan Terhadap Gerusan.....	183
BAB VI ANALISIS STABILITAS BENDUNG		185
6.1	Perencanaan Bendung Baru	185
6.1.1	Kriteria Desain	185
6.1.2	Data Desain	185
6.2	Analisis Gaya-gaya yang Bekerja pada Bendung	186
6.2.1	Perhitungan Gaya-gaya pada Kondisi Kosong	186
6.2.1.1	Berat Sendiri Bendung	186
6.2.1.2	Gaya Gempa	187
6.2.1.3	Gaya Akibat Tekanan Tanah	188
6.2.2	Perhitungan Gaya-gaya pada Kondisi Normal	188

6.2.2.1	Gaya Angkat (<i>Uplift Pressure</i>)	189
6.2.2.2	Gaya Hidrostatik	190
6.2.2.3	Gaya Akibat Tekanan Lumpur	190
6.2.2.4	Stabilitas Bendung pada Kondisi Normal	192
6.2.3	Perhitungan Gaya-gaya pada Kondisi Banjir Rencana	193
6.2.3.1	Gaya Angkat (<i>Uplift Pressure</i>)	193
6.2.3.2	Gaya Hidrostatik	195
6.2.3.3	Stabilitas Bendung pada Kondisi Banjir Rencana.	196

BAB VII RENCANA ANGGARAN BIAYA

7.1	Uraian Umum	204
7.2	Rencana Anggaran Biaya	204
7.2.1	Perhitungan Volume Pembangunan Bendung Boro	204
7.2.1.1	Pekerjaan Tanah	204
7.2.1.2	Pekerjaan Pasangan	205
7.2.1.3	Pekerjaan Plesteran	205
7.2.1.4	Pekerjaan Pasangan Batu Muka.....	207
7.2.1.5	Pekerjaan Siaran	207
7.2.1.6	Pekerjaan Gebalan Rumput	207
7.2.1.7	Pekerjaan Beton	207
7.2.1.8	Pekerjaan Bekisting	208
7.2.2	Daftar Harga Satuan Upah, Bahan dan Alat	208
7.2.3	Analisis Harga Satuan Pekerjaan	209
7.2.4	Rencana Anggaran Biaya	215
7.2.5	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	216
7.3	Jadwal Pelaksanaan	216
7.3.1	Analisis Teknik Tenaga Kerja	216
7.3.1.1	Pekerjaan Persiapan	216
7.3.1.2	Pekerjaan Tanah	218
7.3.1.3	Pekerjaan Pasangan	219
7.3.1.4	Pekerjaan Lain-lain	222
7.3.2	Jadwal Waktu Pelaksanaan (<i>Time Schedule</i>)	222

7.3.3 <i>Network Planning</i>	223
BAB VIII RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT	227
8.1 Instruksi Kepada Peserta Lelang.....	227
8.2 Syarat-syarat Kontrak dan Teknis.....	241
BAB IX KESIMPULAN DAN SARAN	287
9.1 Kesimpulan	287
9.2 Saran	288
DAFTAR PUSTAKA	xxiii
GAMBAR RENCANA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Standar Variabel	17
Tabel 2.2	<i>Reduced mean</i> (Y_n) dan <i>Reduced Standart Deviation</i> (S_n)	18
Tabel 2.3	Faktor k untuk sebaran Log Pearson III	20
Tabel 2.4	Koefisien Pengaliran	27
Tabel 2.5	Faktor Reduksi Areal (ARF)	31
Tabel 2.6	<i>Growth Factor</i> (GF)	31
Tabel 2.7	Koefisien Tanaman Untuk Padi dan Palawija Menurut <i>Nedeco/Proside</i>	37
Tabel 2.8	Koefisien Curah Hujan Untuk Padi	38
Tabel 2.9	Koefisien Curah Hujan Rata-rata Bulanan dengan ET Tanaman Palawija Rata-rata Bulanan dan Curah Hujan Rata-rata Bulanan ..	39
Tabel 2.10	Koefisien kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan	40
Tabel 2.11	Perhitungan Neraca Air	45
Tabel 2.12	Harga K (koefisien <i>Strickler</i>)	50
Tabel 2.13	Tipe Pintu <i>Romijn</i>	51
Tabel 2.14	Harga-harga Koefisien Kontraksi Pilar (K_p)	59
Tabel 2.15	Harga-harga Koefisien Kontraksi Pangkal Bendung (K_a)	59
Tabel 2.16	Harga – harga K dan n	64
Tabel 2.17	Harga-harga Minimum Angka Rembesan <i>Lane</i> (C_L)	71
Tabel 2.18	Harga-harga ζ	75
Tabel 4.1	Luas Pengaruh Stasiun Hujan Terhadap DAS Sungai Bogowonto.	91
Tabel 4.2	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Harian Maksimum dengan Metode <i>Thiessen</i>	92
Tabel 4.3.	Curah Hujan Rata-rata Maksimum Bulanan dan Maksimum Tahunan	108
Tabel 4.4	Parameter Statistik Curah Hujan	109
Tabel 4.5	Distribusi Sebaran Metode Gumbel Tipe 1	111

Tabel 4.6	Distribusi Sebaran Metode Log Normal.....	111
Tabel 4.7	Pengukuran Curah Hujan Rencana Metode <i>Log Pearson</i> Tipe III..	111
Tabel 4.8	Hasil Pengukuran Curah Hujan Rencana Metode <i>Log Pearson</i> Tipe III.....	112
Tabel 4.9	Parameter Pemilihan Distribusi Curah Hujan	113
Tabel 4.10	Perhitungan Uji <i>Chi-kuadrat</i>	114
Tabel 4.11	Uji Keselarasan <i>Sebaran Smirnov-Kolmogorov</i>	114
Tabel 4.12	Persentase dan Probabilitas Data Curah Hujan	115
Tabel 4.13	Perhitungan Intensitas Curah Hujan.....	117
Tabel 4.14	Perhitungan Debit Banjir dengan Metode Rasional	118
Tabel 4.15	Perhitungan Debit Banjir dengan Metode Haspers	120
Tabel 4.16.	Perhitungan Unit Hidrograf	125
Tabel 4.17.	Perhitungan Curah Hujan Efektif.....	126
Tabel 4.18	Hidrograf Banjir Periode Ulang 2 Tahun	127
Tabel 4.19	Hidrograf Banjir Periode Ulang 5 Tahun	128
Tabel 4.20	Hidrograf Banjir Periode Ulang 10 Tahun	129
Tabel 4.21	Hidrograf Banjir Periode Ulang 20 Tahun	130
Tabel 4.22	Hidrograf Banjir Periode Ulang 50 Tahun	131
Tabel 4.23	Hidrograf Banjir Periode Ulang 100 Tahun	132
Tabel 4.24	Rekapitulasi Debit Banjir Rencana Dengan Metode Gama 1	133
Tabel 4.24	Rekapitulasi Debit Banjir Rencana Dengan Beberapa Metode.....	133
Tabel 4.25	Suhu Udara	135
Tabel 4.26	Kelembaban Udara	135
Tabel 4.27	Kecepatan Angin	135
Tabel 4.28	Penyinaran Matahari 12 Jam (%)	136
Tabel 4.29	Perhitungan Evapotranspirasi Cara Penman.....	137
Tabel 4.30	Curah Hujan Efektif.....	138
Tabel 4.31	Kebutuhan Air Tanaman Padi	141
Tabel 4.32	Kebutuhan Air Tanaman Palawija.....	142
Tabel 4.33	Pola Tanam.....	143
Tabel 4.34	Curah Hujan Bulanan 20% Kering (mm/bln).....	145
Tabel 4.36	Perhitungan Hari Hujan Rata-rata	145

Tabel 4.37	Nilai Prosentasi Lahan.....	146
Tabel 4.38	Perhitungan Debit Andalan	148
Tabel 4.39	Perhitungan Neraca Air	149
Tabel 5.1	Daerah Rencana Irigasi.....	153
Tabel 5.2	Perhitungan Tinggi Air di Hilir Bendung.....	172
Tabel 5.3	Perhitungan Panjang Rembesan dan Tekanan Air Kondisi Normal.	179
Tabel 5.4	Perhitungan Jalur Rembesan dan Tekanan Air Kondisi Banjir Rencana	182
Tabel 6.1	Hasil Perhitungan Berat Sendiri	186
Tabel 6.2	Hasil Perhitungan Beban Gempa.....	187
Tabel 6.3	Hasil Perhitungan Gaya Akibat Tekanan Tanah	188
Tabel 6.4	<i>Uplift Pressure</i> Titik X.....	189
Tabel 6.6	Hasil Perhitungan Beban <i>Uplift Pressure</i>	190
Tabel 6.7	Hasil Perhitungan Gaya Hidrostatik	191
Tabel 6.8	Hasil Perhitungan Gaya Akibat Tekanan Lumpur	191
Tabel 6.9	Rekapitulasi Perhitungan Gaya – gaya pada Kondisi Normal	191
Tabel 6.10	<i>Uplift Pressure</i> Titik X.....	193
Tabel 6.11	Hasil Perhitungan Beban <i>Uplift Pressure</i>	194
Tabel 6.12	Hasil Perhitungan Gaya Hidrostatik	195
Tabel 6.13	Rekapitulasi Perhitungan Gaya – gaya pada Kondisi Banjir Rencana	195
Tabel 7.1	Daftar Harga Satuan Upah, Bahan dan Alat.....	209
Tabel 7.2	Analisis Harga Satuan Pekerjaan.....	210
Tabel 7.3	Rencana Anggaran Biaya	215
Tabel 7.4	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	216
Tabel 7.5	Jadwal Waktu Pelaksanaan.....	225
Tabel 7.6	Tenaga Kerja (<i>Man Power</i>)	226

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi Bendung Boro	4
Gambar 1.2.	Kondisi bendung lama	4
Gambar 1.3.	Rencana lokasi bangunan baru	5
Gambar 2.1.	<i>Polygon Thiessen</i>	12
Gambar 2.2.	<i>Metode Isohyet</i>	13
Gambar 2.3.	Sketsa Penetapan RUA	33
Gambar 2.4	Skema Bendung Tetap, Intake Kiri dengan Kantong Lumpur ...	47
Gambar 2.5	Potongan Melintang Dimensi Saluran Primer	49
Gambar 2.5	Alat Ukur Romijn	52
Gambar 2.6a	Potongan Memanjang Kantong Lumpur	53
Gambar 2.6b	Potongan Melintang Kantong Lumpur	54
Gambar 2.7	Grafik Hubungan Diameter Saringan dan Kecepatan Endap Lumpur untuk Air Tenang	56
Gambar 2.8	Potongan Melintang Bangunan Pengambilan	58
Gambar 2.9	Sketsa Lebar Efektif Bendung	59
Gambar 2.10	Bendung dengan Mercu Bulat	60
Gambar 2.11	Tekanan pada Mercu Bendung Bulat sebagai Fungsi Perbandingan H_1/r	61
Gambar 2.12	Harga-harga Koefisien C_0 untuk Bendung Ambang Bulat sebagai Fungsi Perbandingan H_1/r	62
Gambar 2.13	Koefisien C_1 sebagai Fungsi Perbandingan p/H_1	62
Gambar 2.14	Harga-harga Koefisien C_2 untuk Bendung Mercu <i>Ogee</i> dengan Muka Hulu Melengkung	62
Gambar 2.15	Faktor Pengurangan Aliran Tenggelam sebagai Fungsi H_2/H_1	63
Gambar 2.16	Tipe Mercu <i>Ogee</i>	64
Gambar 2.17	Faktor Koreksi untuk Selain Tinggi Energi Rencana pada Bendung Mercu <i>Ogee</i>	65
Gambar 2.18	Elevasi Air di Hulu dan Hilir Bendung	66
Gambar 2.19	Kolam Olak Tipe Bak Tenggelam	68

Gambar 2.20	Kolam <i>Vlughter</i>	68
Gambar 2.21	Kolam Olak Tipe USBR IV	69
Gambar 2.22	Gaya Angkat pada Pondasi Bendung	72
Gambar 4.2	Ploting Data Curah Hujan.....	115
Gambar 4.3.	Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Gama I	123
Gambar 4.5	Grafik Hubungan Q Ketersediaan dan Q Kebutuhan Air	146
Gambar 5.1	Potongan Melintang Sungai.....	151
Gambar 5.2	Dimensi Rencana Saluran Primer	156
Gambar 5.3	Dimensi Saluran Primer.....	157
Gambar 5.4	Potongan Melintang Kantong Lumpur Pada Keadaan Penuh	159
Gambar 5.5	Potongan Melintang Kantong Lumpur Pada Keadaan Kosong ..	160
Gambar 5.6.	Potongan Memanjang Kantong Lumpur.....	164
Gambar 5.7	Potongan melintang saluran pembilas	166
Gambar 5.8	Potongan Memanjang Saluran Pembilas	167
Gambar 5.9	Potongan Melintang Pintu Pengambilan.....	169
Gambar 5.10	Potongan Melintang Sungai Bogowonto P200+00.....	171
Gambar 5.11	Harga Koefisien Co Untuk Bendung Ambang Bulat Sebagai Fungsi Perbandingan H_1/r	174
Gambar 5.12	Koefisien C_1 Sebagai Fungsi Perbandingan p/H_1	174
Gambar 5.13	Penampang Mercu	176
Gambar 5.14	Rencana Dimensi Bendung.....	179
Gambar 5.15	Tebal Minimum Lantai Kolam Olak Pada Air Normal	181
Gambar 5.16	<i>Uplift Pressure</i> Lantai Kolam Olak Pada Air Banjir.....	183
Gambar 5.17	Gambar Tinjauan Gerusan	184
Gambar 6.1	Skema Bendung	197
Gambar 6.2	Skema Gaya Bendung Kondisi Kosong.....	198
Gambar 6.3	Skema Gaya Gempa.....	199
Gambar 6.4	Skema Gaya Bendung Kondisi Air Normal	200
Gambar 6.5	Skema Uplift Bendung Dalam Kondisi Normal	201
Gambar 6.6	Skema Gaya Bendung Dalam Kondisi Banjir	202
Gambar 7.1	Dinding Penahan Tanah pada Sayap	205
Gambar 7.2	<i>Critical Path Method</i> (CPM) Bendung Boro.....	224