
LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

EVALUASI BENDUNG JUWERO KABUPATEN KENDAL JAWA TENGAH

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Akademis
Dalam Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Strata I
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Disusun Oleh :

HERNING JATI WIDAGDO NIM L2A0 01 077

Disetujui pada :

Hari :
Tanggal : Agustus 2008

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Dwi Kurniani M.S
NIP. 131 668 510

Dyah Ari Wulandari, ST. MT
NIP. 132 205 686

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Sri Sangkawati, MS
NIP.130872030

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas segala berkah, rahmat karunia, dan juga kekuatan yang diberikan-Nya, kami dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir dengan judul “Evaluasi Bendung Juwero Kabupaten Kendal Jawa Tengah“, sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata I Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Kami berusaha menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, dimulai dengan mengumpulkan data-data yang diperlukan, mencari literatur-literatur yang berkaitan sebagai bahan penyusunan teori dan studi pustaka, menganalisa data, dan kemudian mengevaluasi serta membuat perencanaan bendung sampai dengan tahap siap untuk ditenderkan disertai dengan rencana anggaran biaya yang dibutuhkan. Oleh karena itu dengan adanya penyusunan laporan ini, maka kami berharap dapat menerapkannya jika pada suatu saat nanti menjadi praktisi dalam bidang ini dan semoga menjadi bekal yang bermanfaat bagi kami di kemudian hari.

Pada kesempatan ini, kami ingin mengucapkan terima kasih atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, antara lain kepada :

1. Bapak Ir. Sri Sangkawati, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
 2. Bapak Ir. Arif Hidayat, CES selaku Koordinator Bidang Akademis Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
 3. Ibu Ir. Dwi Kurniani, MS selaku Dosen Pembimbing I.
 4. Ibu Dyah Ari Wulandari, ST. MT selaku Dosen Pembimbing II.
 5. Bapak Kami Hari Basuki, ST . MT selaku Dosen Wali 2137
 6. Seluruh dosen, staf, dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
 7. Direksi dan karyawan yang telah banyak membantu kami dalam memberikan informasi dan data-data yang dibutuhkan.
 8. Orang tua kami yang tiada hentinya memberikan semangat dan bantuan, baik secara moril maupun materiil.
-
-

-
-
9. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil Universitas Diponegoro, khususnya angkatan 2001.
 10. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, untuk itu saran dan kritik yang membangun akan kami terima dengan senang hati.

Akhir kata semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang memerlukannya khususnya bagi mahasiswa Teknik Sipil Universitas Diponegoro. Amien.

Semarang, Agustus 2008

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
LEMBAR PENGESAHAN	II
KATA PENGANTAR.....	III
DAFTAR ISI.....	V
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR GAMBAR.....	XVI
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 LOKASI BENDUNG.....	1
1.3 MAKSUD DAN TUJUAN.....	4
1.4 PEMBATAHAN MASALAH	5
1.5 SISTEMATIKA LAPORAN	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 ANALISIS HIDROLOGI	7
2.2 CURAH HUJAN RENCANA.....	7
2.2.1 Cara Rata-rata Hitung	7
2.2.2 Cara Poligon Thiessen	8
2.2.3 Perhitungan curah hujan rencana dengan periode ulang..	9
2.2.3.1 Metode Gumbel.....	13
2.2.3.2 Metode distribusi Log Pearson III.....	14
2.3 DEBIT BANJIR RENCANA	16
2.3.1 Metode Rasional.....	16
2.3.2 Metode Haspers.....	17
2.3.3 Metode FSR Jawa Sumatra	18
2.3.4 Metode Passing Capacity	20
2.4 ANALISIS KETERSEDIAAN AIR.....	20
2.4.1 Evapotranspirasi.....	26

2.4.2	Perkolasi dan Rembesan	27
2.4.3	Debit Andalan	28
2.5	TIPE-TIPE BENDUNG	31
2.5.1	Umum.....	31
2.5.2	Bendung Tetap	31
2.5.3	Bendung Gerak.....	31
2.6	PERENCANAAN HIDROLIS BENDUNG TETAP	31
2.6.1	Bentang Bendung.....	31
2.6.2	Perencanaan Mercu	32
2.6.2.1	Mercu bulat	32
2.6.2.2	Mercu Ogee.....	34
2.6.3	Pangkal Bendung	36
2.6.4	Peredam Energi	36
2.6.5	Kolam Olak	38
2.6.5.1	Kolam Olak Tipe USBR	39
2.6.5.2	Kolam olak Vlughter.....	43
2.6.5.3	Kolam Olak Bak Tenggelam.....	44
2.6.6	Bangunan Pengambilan / Intake Pada Bendung	44
2.6.7	Sedimentasi	45
2.6.8	Perencanaan Kantong Lumpur.....	46
2.6.8.1	Panjang dan lebar kantong Lumpur	46
2.6.8.2	Perhitungan In (eksploitasi normal, kantong sedimen hampir penuh)	49
2.6.8.3	Perhitungan Is (pembilas, Kantong Lumpur kosong).....	49
2.6.8.4	Tata Letak Kantong Lumpur, Pembilas Kantong Lumpur dan Pengambilan di Saluran Primer	49
2.6.8.5	Saluran Pembilas.....	51
2.7	STABILITAS BANGUNAN	52
2.7.1	Stabilitas Terhadap Daya Dukung Tanah	52
2.7.2	Stabilitas Terhadap Guling.....	52
2.7.3	Stabilitas Terhadap Geser	53

2.7.4	Stabilitas Terhadap Eksentrisitas	54
2.7.5	Stabilitas Terhadap Erosi Bawah Tanah (Pipping)	54
2.7.6	Stabilitas Terhadap Gempa	55
2.7.7	Stabilitas Terhadap Gaya Lumpur	56
2.7.8	Stabilitas Tekanan Hidrostatik Kondisi Normal.....	57
2.7.9	Stabilitas Tekanan Hidrostatik Kondisi Banjir	57
BAB III	METODOLOGI	58
3.1	PENGUMPULAN DATA.....	58
3.1.1	Pengumpulan Data Primer	58
3.1.2	Pengumpulan Data Sekunder	58
3.2	PENGOLAHAN DATA	60
3.3	FLOW CHART / BAGAN ALIR	61
BAB IV	KONDISI BENDUNG SAAT INI.....	62
4.1	DATA TEKNIK BENDUNG JUWERO.....	62
4.1.1	Data Sungai	62
4.1.2	Dimensi Bendung dan Elevasi	63
4.2	KONDISI SEKARANG.....	63
4.2.1	Bendung	63
4.2.2	Intake (pengambilan air) Bendung Juwero	64
4.3	PERMASALAHAN BENDUNG JUWERO	65
BAB V	ANALISIS HIDROLOGI.....	66
5.1	ANALISIS DEBIT BANJIR RENCANA	66
5.1.1	Analisis Curah Hujan Rata – rata Daerah Aliran Sungai.....	66
5.1.1.1	Data Curah Hujan Harian Maksimum	68
5.1.1.2	Analisis Data Curah Hujan Yang Hilang	69
5.1.1.3	Analisis Curah Hujan Dengan Metode Thiessen	72
5.1.2	Analisis Curah Hujan Rencana dengan Periode Ulang.. ..	74
5.1.3	Analisis Debit Banjir Rencana	79
5.1.3.1	Metoda Rasional.....	79
5.1.3.2	Metoda Hasper	80
5.1.3.3	Metode FSR Jawa Sumatera	81

5.1.3.4 Metode Passing Capacity	82
5.2 ANALISIS KEBUTUHAN AIR	83
5.2.1 Kebutuhan Air Untuk Tanaman	84
5.2.1.1 Evapotranspirasi	84
5.2.1.2 Perkolasi	89
5.2.1.3 Koefisien Tanaman (Kc)	89
5.2.1.4 Curah Hujan Efektif (Re)	89
5.2.1.5 Kebutuhan Air Untuk Pengolahan Lahan	91
5.2.1.6 Kebutuhan Air Untuk Pertumbuhan	92
5.2.2 Kebutuhan Air Untuk Irigasi	98
5.2.2.1 Pola Tanaman dan Perencanaan Tata Tanam	98
5.2.2.2 Efisiensi Irigasi	101
5.3 ANALISIS DEBIT ANDALAN	108
5.3.1 Data Curah Hujan	108
5.3.2 Evapotranspirasi	109
5.3.3 Keseimbangan air pada permukaan tanah	110
5.3.4 Limpasan (run off) dan tampungan air tanah (ground water storage)	110
5.3.5 Aliran Sungai	111
5.3.6 Neraca Air	114
BAB VI EVALUASI BENDUNG JUWERO	116
6.1 EVALUASI BENDUNG JUWERO	116
6.2 EVALUASI KETERSEDIAAN AIR	116
6.3 EVALUASI BANJIR	116
6.4 EVALUASI PINTU INTAKE	116
6.5 EVALUASI SEDIMEN	118
6.6 EVALUASI STABILITAS BANGUNAN BENDUNG	118
6.6.1 Data Teknis Perencanaan Bendung	118
6.6.2 Perhitungan Lebar Efektif Bendung	119
6.6.3 Elevasi Muka Air Banjir di Atas Mercu	119
6.6.4 Elevasi Muka Air Banjir di Hilir Bendung	121
6.6.5 Perhitungan Rembesan	122

6.6.6	Analisa Gaya-Gaya Yang Bekerja Pada Bendung	124
6.6.6.1	Analisa Stabilitas Pada Kondisi Air Normal....	124
6.6.6.2	Kontrol Stabilitas Pada Kondisi Air Normal (dengan memperhitungkan tekanan lumpur)....	130
6.6.6.3	Kontrol Stabilitas Pada Kondisi Air Normal (tanpa memperhitungkan tekanan lumpur).....	132
6.6.6.4	Analisa Stabilitas Pada Kondisi Air Banjir	135
6.6.6.5	Kontrol Stabilitas Pada Kondisi Air Banjir (dengan memperhitungkan tekanan lumpur)....	141
6.6.6.6	Kontrol Stabilitas Pada Kondisi Air Banjir (tanpa memperhitungkan tekanan lumpur)	143
6.7	ALTERNATIF PENANGANAN MASALAH.....	145
BAB VII	PERENCANAAN BENDUNG.....	146
7.1	PERENCANAAN POLA TANAM	146
7.1.1	Perhitungan Pola Tanam	146
7.1.2	Neraca Air	156
7.2	PERENCANAAN BENDUNG.....	158
7.2.1	Pemilihan Bendung	158
7.2.2	Perhitungan Tinggi Mercu Bendung	158
7.2.3	Perhitungan Lebar Efektif Bendung.....	159
7.2.4	Perhitungan Tinggi Air di Atas Mercu.....	159
7.2.5	Perhitungan Tinggi Air di Hilir Bendung	161
7.2.6	Perhitungan Kolam Olak.....	162
7.2.6.1	Penentuan Tipe Kolam Olak	162
7.2.6.2	Dimensi Kolam Olak	164
7.2.6.3	Perhitungan Panjang Jalur Rembesan	166
7.2.7	Analisa Gaya-Gaya Yang Bekerja Pada Bendung	169
7.2.7.1	Analisa Stabilitas Pada Kondisi Air Normal....	169
7.2.7.2	Kontrol Stabilitas Bendung Pada Kondisi Air Normal	176
7.2.7.3	Analisa Stabilitas Pada Kondisi Air Banjir	179

7.2.7.4 Kontrol Stabilitas Bendung Pada Kondisi Air Banjir.....	185
7.2.7.5 Menentukan Tebal Kolam Olak.....	186
7.3 TINJAUAN TERHADAP GERUSAN.....	188
BAB VIII RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN JADWAL PELAKSANAAN	189
8.1 RENCANA ANGGARAN BIAYA	189
8.1.1 Perhitungan Volume Pekerjaan.....	189
8.1.1.1 Perhitungan Volume Bongkaran Beton Bendung Eksisting.....	189
8.1.1.2 Perhitungan Volume Bongkaran Beton Saluran Penguras	190
8.1.1.3 Perhitungan Volume Bongkaran Pasangan Batu Dinding Penahan	191
8.1.1.4 Perhitungan Volume Galian dan Timbunan Tubuh Bendung	192
8.1.1.5 Perhitungan Volume Galian dan Timbunan Saluran Penguras.....	192
8.1.1.6 Perhitungan Volume Galian dan Timbunan Dinding Penahan	194
8.1.1.7 Perhitungan Volume Pekerjaan Beton	196
8.1.1.8 Perhitungan Volume Pekerjaan Pasangan Batu Kali.....	198
8.1.2 Perhitungan Rencana Anggaran Bendung Juwero.....	199
8.1.2.1 Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah	199
8.1.2.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	200
8.1.2.3 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya.....	201
8.1.2.4 Rekapitulasi Anggaran.....	203
8.2 JADWAL PELAKSANAAN.....	204
8.2.1 Network Planning	204
8.2.2 Analisa Tenaga Kerja.....	206
8.2.2.1 Pekerjaan Persiapan	206

8.2.2.2 Pekerjaan Tubuh Bendung	207
8.2.2.3 Pekerjaan Kolam Olak	209
8.2.2.4 Pekerjaan Saluran Penguras	210
8.2.2.5 Pekerjaan Dinding Penahan Tanah	211
8.2.2.6 Pekerjaan Lain – lain.....	212
BAB IX RENCANA KERJA DAN SYARAT – SYARAT.....	214
9.1 SYARAT–SYARAT UMUM DAN ADMINISTRASI	214
9.1.1 Ketentuan dan Persyaratan Umum.....	214
9.1.2 Ketentuan dan Persyaratan Administrasi	223
9.2 SYARAT – SYARAT TEKNIS	242
BAB X KESIMPULAN DAN SARAN	271
10.1 KESIMPULAN	271
10.2 SARAN	271

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A	Data
LAMPIRAN B	Gambar
LAMPIRAN C	Surat - surat

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2 Nilai kritis untuk Distribusi <i>Chi Kuadrat</i>	11
Tabel 2.3 Nilai Delta Kritis untuk Uji Keselarasan <i>Smirnov Kolmogorof</i>	12
Tabel 2.4 Reduced Mean (Y_n).....	13
Tabel 2.5 Reduced Standard Deviation (S).....	14
Tabel 2.6 <i>Reduced Variate</i> (Y_t)	14
Tabel 2.7 Harga k untuk Distribusi <i>Log Pearson III</i>	15
Tabel 2.8 Koefisien limpasan (oleh Dr. Mononobe).....	17
Tabel 2.9 Faktor reduksi (ARF).....	19
Tabel 2.10 <i>Growth Factor</i> (GF).....	20
Tabel 2.11 Koefisien suhu (Tabel 1a – b) ($(f(T.ai).10^{-2})$)	21
Tabel 2.12 Koefisien suhu (1a – b) ($(d.^{-1}.10^2)$)	21
Tabel 2.13 Tekanan udara (Tabel 1a – b) ($(P_{wa.z})_{sa}$)	22
Tabel 2.14 Koefisien tekanan udara (tabel 1a – b) ($(g+d)$).....	22
Tabel 2.15 Koefisien tekanan udara dan angin (Tabel Pennman 2) ($(f(T.dp))$)	23
Tabel 2.16 Koefisien angin (Tabel Pennman 3) ($(g.f(u_2))$).....	23
Tabel 2.17 Tekanan udara (Tabel Pennman 4) ($(O.A.H_{sh}.10^{-2})$)	24
Tabel 2.18 Koefisien radiasi matahari (Tabel Pennman 5) ($(a.sh.f@)$).....	24
Tabel 2.19 Kebutuhan air selama penyiapan lahan.....	25
Tabel 2.20 Koefisien Curah Hujan Untuk Padi	25
Tabel 2.21 Koefisien Tanaman Padi dan Palawija Menurut Nedeco / Prosida ...	26
Tabel 2.22 Harga – harga k dan n	34
Tabel 2.23 Harga – harga minimum angka rembesan Lane (CL).....	54
Tabel 5.1 Faktor Pemberat Area pada DPS Kali Bodri Metode Thiessen	67
Tabel 5.2 Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Puguh	68
Tabel 5.3 Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Sumowono	68
Tabel 5.4 Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Candirototo.....	69
Tabel 5.5 Hasil Analisis Curah Hujan Stasiun Puguh	70
Tabel 5.6 Hasil Analisis Curah Hujan Stasiun Sumowono	71
Tabel 5.7 Hasil Analisis Curah Hujan Stasiun Candirototo.....	71
Tabel 5.8 Hasil Analisis Curah Hujan Harian Maksimum Rata-rata.....	72

Tabel 5.9 Curah Hujan Harian Maksimum Rata – rata DAS.....	73
Tabel 5.10 Pengolahan Data Curah Hujan.....	74
Tabel 5.11 Pengolahan Data Curah Hujan Dengan Menggunakan Nilai Logaritma	75
Tabel 5.12 Penentuan jenis sebaran	76
Tabel 5.13 Perhitungan data log dari curah hujan.....	77
Tabel 5.14 Nilai kemungkinan Chi Kuadrat	78
Tabel 5.15 Perhitungan curah hujan untuk debit banjir cara Log Pearson III	78
Tabel 5.16 Perhitungan Debit Banjir dengan Metode <i>Rasional</i>	80
Tabel 5.17 Perhitungan Debit Banjir dengan Metode <i>Hasper</i>	81
Tabel 5.18 Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode FSR Jawa Sumatra	82
Tabel 5.19 Perbandingan Hasil Analisis Debit Banjir Rencana dengan Periode Ulang	82
Tabel 5.20 Suhu Udara.....	85
Tabel 5.21 Kelembaban Udara.....	85
Tabel 5.22 Kecepatan Angin.....	86
Tabel 5.23 Penyinaran Matahari	86
Tabel 5.24 Perhitungan Evapotranspirasi Cara Penman	88
Tabel 5.25 Curah Hujan Bulanan 20% Kering (mm/bln)	90
Tabel 5.26 Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman Padi	93
Tabel 5.27 Perhitungan Kebutuhan Air Palawija.....	96
Tabel 5.28 Perhitungan pola tanam.....	103
Tabel 5.29 Data Curah Hujan Rata-Rata Bulanan Tiga Stasiun	108
Tabel 5.30 Data Hari Hujan Rata-Rata Bulanan Tiga Stasiun.....	109
Tabel 5.31 Perhitungan Debit Andalan.....	112
Tabel 5.32 Perhitungan Neraca Air Daerah Bendung Juwero	115
Tabel 6.1 Perhitungan H hulu dengan cara coba-coba.....	120
Tabel 6.2 Perhitungan H hilir dengan cara coba-coba	121
Tabel 6.3 Hasil Perhitungan Panjang Jalur Rembesan.....	122
Tabel 6.4 Perhitungan Panjang Jalur Rembesan	125
Tabel 6.5 Perhitungan Gaya Angkat pada Kondisi Air Normal	126
Tabel 6.6 Perhitungan Gaya Hidrostatik	126
Tabel 6.7 Perhitungan Gaya Akibat Berat Sendiri Bendung	127

Tabel 6.8	Perhitungan Gaya Gempa	128
Tabel 6.9	Perhitungan Gaya Akibat Tekanan Tanah	129
Tabel 6.10	Rekapitulasi Gaya-gaya yang Bekerja Pada Bandung (dengan memperhitungkan tekanan lumpur)	130
Tabel 6.11	Rekapitulasi Gaya-gaya yang Bekerja Pada Bendung (tanpa memperhitungkan tekanan lumpur)	132
Tabel 6.12	Perhitungan Panjang Jalur Rembesan	136
Tabel 6.13	Perhitungan Gaya Angkat pada Kondisi Air Banjir.....	137
Tabel 6.14	Perhitungan Gaya Hidrostatik	137
Tabel 6.15	Perhitungan Gaya Akibat Berat Sendiri Bendung	138
Tabel 6.16	Perhitungan Gaya Gempa	139
Tabel 6.17	Perhitungan Gaya Akibat Tekanan Tanah	140
Tabel 6.18	Rekapitulasi Gaya-gaya yang Bekerja Pada Bendung.....	141
Tabel 6.19	Rekapitulasi Gaya-gaya yang Bekerja Pada Bandung (tanpa memperhitungkan tekanan lumpur)	143
Tabel 7.1	Perhitungan pola tanam.....	151
Tabel 7.2	Perhitungan Neraca Air Daerah Bendung Juwero	157
Tabel 7.3	Perhitungan H hulu dengan cara coba-coba.....	160
Tabel 7.4	Perhitungan H hilir dengan cara coba-coba	162
Tabel 7.5	Perhitungan Panjang Rembesan.....	166
Tabel 7.6	Perhitungan Gaya Akibat Berat Sendiri.....	170
Tabel 7.7	Perhitungan Gaya Gempa	170
Tabel 7.8	Perhitungan Jalur Rembesan dan Tekanan Air Normal.....	171
Tabel 7.9	Perhitungan Gaya Angkat	174
Tabel 7.10	Perhitungan Gaya Hidrostatik	174
Tabel 7.11	Perhitungan Gaya Akibat Tekanan Tanah	175
Tabel 7.12	Resume Gaya-gaya pada Kondisi Normal.....	176
Tabel 7.13	Perhitungan Jalur Rembesan dan Tekanan Air Banjir	180
Tabel 7.14	Perhitungan Gaya Angkat Akibat Air Banjir	183
Tabel 7.15	Gaya Hidrostatik pada saat air banjir	183
Tabel 7.16	Perhitungan Gaya Akibat Tekanan Tanah	184
Tabel 7.17	Resume Gaya-gaya pada Kondisi air banjir.....	184
Tabel 8.1	Rekap Volume Bongkaran Beton Bendung Eksisting	190

Tabel 8.2 Rekap Volume Bongkaran Pasangan Batu Kali Bendung Eksisting .	191
Tabel 8.3 Rekap Volume Galian dan Timbunan Tubuh Bendung.....	193
Tabel 8.4 Rekap Volume Galian dan Timbunan Dinding Penahan.....	195
Tabel 8.5 Rekap Volume Pekerjaan Beton	197
Tabel 8.6 Rekap Volume Pekerjaan Pasangan Batu Kali	199
Tabel 8.7 Daftar Harga Satuan Bahan, Upah, dan Alat	199
Tabel 8.8 Harga Satuan Pekerjaan	200
Tabel 8.9 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	201
Tabel 8.10 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya	201
Tabel 8.11 Rekapitulasi Anggaran.....	203
Tabel 8.12 Notasi <i>Network Planning</i>	205
Tabel 9.1 Mutu Beton yang Digunakan	257
Tabel 9.2 Ukuran dan Bentuk dari Penahan Air	263

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Bendung Juwero	3
Gambar 1.2 Peta Lokasi Bendung Juwero	4
Gambar 2.1 Sketsa stasiun curah hujan cara rata-rata hitung	8
Gambar 2.2 Pembagian daerah pengaruh dengan cara poligon Thiessen	9
Gambar 2.3 Lebar efektif mercu	32
Gambar 2.4 Tipe Mercu Bulat	33
Gambar 2.5 Tipe Mercu Ogee	35
Gambar 2.6 Pangkal bendung	36
Gambar 2.7 Kondisi Aliran di atas Mercu	37
Gambar 2.8 Hubungan kedalaman air hulu dan hilir	38
Gambar 2.9 Kolam Olak Tipe USBR I	40
Gambar 2.10 Kolam Olak Tipe USBR II	41
Gambar 2.11 Kolam olak Tipe USBR III	42
Gambar 2.12 Kolam olak Tipe USBR IV	42
Gambar 2.13 Kolam olak Tipe <i>Vlughter</i>	43
Gambar 2.14 Kolam olak Tipe Bak Tenggelam	44
Gambar 2.15 Potongan melintang dan memanjang kantong Lumpur	48
Gambar 2.16 Tata letak kantong Lumpur	50
Gambar 2.17 Tata letak kantong lumpur dan saluran primer berada pada trase yang sama	51
Gambar 2.18 Tahanan Guling	53
Gambar 2.19 Tahanan Geser	53
Gambar 2.20 Gaya-gaya eksentrisitas pada bendung	54
Gambar 2.21 Metode Angka Rembesan Lane	55
Gambar 2.22 Gaya akibat tekanan lumpur	56
Gambar 2.23 Tekanan hidrostatik pada kondisi normal	57
Gambar 2.24 Tekanan hidrostatik pada kondisi banjir	57
Gambar 4.1 Peta Daerah Aliran Sungai Bodri	62
Gambar 4.2 Tampak Samping Bendung Juwero <i>Existing</i>	64
Gambar 4.3 Bagian Hilir Bendung Juwero <i>Existing</i>	64

Gambar 4.4 Pintu Pembilas Bendung Juwero <i>Existing</i>	65
Gambar 5.1 Poligon Thiessen	67
Gambar 5.2 Grafik Neraca Air.....	115
Gambar 6.1 Gaya-gaya yang bekerja pada kondisi air normal	124
Gambar 6.2 Gaya-gaya yang bekerja pada kondisi air banjir	135
Gambar 7.1 Grafik Neraca Air.....	157
Gambar 7.2 Jari-jari mercu bendung.....	161
Gambar 7.3 Kolam Olak Tipe <i>Vlughter</i>	165
Gambar 7.4 Sketsa Bendung.....	168
Gambar 7.5 Gaya-gaya yang bekerja pada kondisi air normal	169
Gambar 7.6 Up lift pada kondisi air normal	173
Gambar 7.7 Gaya-gaya yang bekerja pada kondisi air banjir	179
Gambar 7.8 Up lift pada Kondisi Air Banjir.....	182
Gambar 7.9 Tebal Minimum Lantai Kolam Olak Pada Air Normal.....	187
Gambar 7.10 Tebal Minimum Lantai Kolam Olak Pada Air Banjir.....	187
Gambar 8.1 Luas Bongkaran Beton Tubuh Bendung	189
Gambar 8.2 Luas Bongkaran Beton Saluran Penguras Kiri.....	190
Gambar 8.3 Luas Bongkaran Beton Saluran Penguras Kanan.....	190
Gambar 8.4 Luas Bongkaran Pasangan Batu Dinding Penahan Kiri.....	191
Gambar 8.5 Luas Bongkaran Dinding Penahan Kanan	191
Gambar 8.6 Luas Galian dan Timbunan Bendung.....	192
Gambar 8.7 Luas Galian dan Timbunan Saluran Penguras Kiri.....	192
Gambar 8.8 Luas Galian dan Timbunan Saluran Penguras Kanan.....	193
Gambar 8.9 Luas Galian dan Timbunan Dinding Penahan Kiri	194
Gambar 8.10 Luas Galian dan Timbunan Dinding Penahan Kanan	195
Gambar 8.11 Luas Penampang Beton Tubuh Bendung.....	196
Gambar 8.12 Luas Penampang Beton Kolam Olak	196
Gambar 8.13 Luas Penampang Beton Saluran Penguras	196
Gambar 8.14 Luas Penampang Beton Lantai Muka Bendung.....	197
Gambar 8.15 Luas Penampang Batu Kali Dinding Penahan Kiri.....	198
Gambar 8.16 Luas Penampang Batu Kali Dinding Penahan Kanan.....	199
