

HALAMAN PENGESAHAN

Judul :
**EVALUASI KINERJA
WADUK WADAS LINTANG**

Disusun oleh :

Eko Saronno .W	L2A0 01 051
Widhi Asmoro	L2A0 01 163

Semarang, Mei 2007

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Sri Sangkawati, MS
NIP. 130 916 166

Priyo Nugroho, ST. MEng
NIP. 132 205 670

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 Kinerja Waduk Wadaslintang“, sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata I Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

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 : Bapak Ir. Bambang Pudjianto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Bapak Ir. Arif Hidayat, CES selaku Koordinator Bidang Akademis Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Ibu Ir. Sri Sangkawati, MS dan Bpk. Priyo Nugroho P, ST. MEng selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir kami.

Tidak lupa ucapan terima kasih juga kami haturkan kepada Ibu Ir. Hary Budienny, MT selaku Dosen Wali 2136 dan Bapak Ir. Epf. Eko Yulipriyono, MS selaku Dosen Wali 2140, Seluruh dosen, staf, dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Direksi dan karyawan Balai Probolo, Kebumen yang telah banyak membantu kami dalam memberikan informasi dan data-data yang dibutuhkan.

Ucapan terima kasih kami haturkan pula untuk Orang tua kami yang tiada hentinya memberikan semangat dan bantuan, baik secara moril maupun materiil, rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil Universitas Diponegoro, khususnya angkatan 2001, 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, Mei 2007

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. LOKASI DAN GAMBARAN UMUM WADUK	2
1.3. TUJUAN STUDI.....	4
1.4. LINGKUP PEMBAHASAN.....	4
1.5. SISTEMATIKA PENULISAN.....	5
BAB II STUDI PUSTAKA.....	8
2.1. TINJAUAN UMUM	8
2.2. JENIS DAN MANFAAT WADUK.....	8
2.3. PENGUSAHAAN WADUK	11
2.3.1. Rencana Tahunan.....	12
2.3.2. Batas-Batas Ketinggian Muka Air Waduk (Rule Curve)	12
2.4. POLA OPERASI WADUK.....	13
2.4.1. Maksud dan Tujuan	13
2.4.2. Jenis Pola Operasi.....	14
2.4.3. Faktor – Faktor yang Berpengaruh	14
2.5. KEBIJAKAN POLA PENGOPERASIAN WADUK	15
2.6. SKENARIO POLA DEBIT INFLOW WADUK	17
2.7. SIMULASI DAN TUJUAN OPERASI WADUK	18
2.8. EVALUASI KINERJA PENGOPERASIAN WADUK	20
2.8.1. Keandalan (reliability)	20
2.8.2. Kelentingan (resiliency).....	22
2.8.3. Kerawanan (vulnerability)	23

BAB III METODOLOGI.....	25
3.1. TAHAPAN PENELITIAN.....	25
3.2. PENGUMPULAN DATA	27
3.2.1. Persiapan.....	27
3.2.2. Metode Pengumpulan Data.....	27
3.2.3. Pengolahan dan Analisis Data	28
3.3. SKENARIO KELOMPOK TAHUN INFLOW WADUK	29
3.4. MENENTUKAN BESARNYA EVAPORASI	29
3.5. MENENTUKAN KEBUTUHAN (DEMAND) AIR WADUK WADASLINTANG	29
3.5.1. Kebutuhan Air untuk Irigasi	29
3.5.1.1 Kebutuhan air untuk pertumbuhan	29
3.5.1.2 Perhitungan yang terkait dengan kebutuhan air untuk pertumbuhan : ..	30
3.5.2. Kebutuhan Air untuk PLTA	31
3.6. MODEL SIMULASI PENGOPERASIAN WADUK.....	31
3.6.1. Simulasi berdasarkan data eksisting	33
3.6.2. Simulasi berdasarkan SOP (Standard Operating Policy).....	35
3.6.3. Simulasi berdasarkan Rule Curve – Elevasi	37
3.6.4. Simulasi dengan menggunakan Reservoir Simulation Model for Water Suplly (Resim).....	39
3.7. ANALISA UNJUK KERJA WADUK.....	42
3.8. TINDAK LANJUT HASIL ANALISA PADA BANGUNAN WADUK.....	42
BAB IV DESKRIPSI SISTEM WADUK WADASLINTANG.....	43
4.1. DESKRIPSI WADUK WADASLINTANG	43
4.2. DAERAH TANGKAPAN AIR (CATCHMENT AREA), SABUK HIJAU (GREEN BELT) DAN SEDIMENTASI WADUK WADASLINTANG.....	47
4.3. LAYANAN DAN PEMANFAATAN SUMBER DAYA AIR DI SISTEM WADUK WADASLINTANG.....	51
4.3.1. Irigasi	52
4.3.2. Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).....	54
4.3.3. Prioritas Operasi Waduk Wadaslintang.....	54
4.4. KETERSEDIAAN AIR IRIGASI DARI BENDUNG – BENDUNG DI HILIR WADUK WADASLINTANG.....	56
4.5. KEBUTUHAN AIR UNTUK IRIGASI	57

4.6.	POLA TANAM DAERAH IRIGASI WADASLINTANG.....	58
4.7.	EVAPORASI WADUK WADASLINTANG.....	59
4.8.	KURVA KARAKTERISTIK WADUK WADASLINTANG	60
4.9.	PELEPASAN (OUTFLOW) AIR WADUK WADASLINTANG.....	62
BAB V ANALISIS DATA DAN HASIL SIMULASI OPERASI WADUK.....		64
5.1	ANALISIS SKENARIO POLA INFLOW WADUK	64
5.2	ANALISIS KEBUTUHAN AIR (DEMAND) WADUK	68
5.3	ANALISIS BESARNYA EVAPORASI	73
5.4	HASIL SIMULASI PENGOPERASIAN WADUK.....	76
5.4.1	Unjuk kerja pengoperasian waduk berdasarkan pelepasan waduk eksisting	76
5.4.2	Unjuk kerja pengoperasian waduk berdasarkan SOP.....	77
5.4.3	Unjuk kerja pengoperasian waduk berdasarkan Resim	79
5.4.4	Unjuk kerja pengoperasian waduk berdasarkan Rule Curve-Elevasi.....	80
5.5	PEMBAHASAN HASIL UNJUK KERJA	91
5.5.1	Unjuk kerja pengoperasian waduk berdasarkan pelepasan waduk eksisting	91
5.5.2	Unjuk kerja pengoperasian waduk berdasarkan SOP.....	91
5.5.3	Unjuk kerja pengoperasian waduk berdasarkan Resim	92
5.5.4	Unjuk kerja pengoperasian waduk berdasarkan Rule Curve-Elevasi.....	92
BAB VI PERENCANAAN PINTU BANGUNAN PELIMPAH.....		96
6.1.	LATAR BELAKANG	96
6.2.	PENELUSURAN Q OUT SPILLWAY	97
6.3.	DAMPAK PERUBAHAN MUKA AIR MAKSIMUM WADUK.....	107
6.4.	TINGGI JAGAAN (FREE BOARD).....	109
6.5.	PINTU PELIMPAH	112
6.5.1.	Pendimensian Pintu (Radial Gate).....	112
6.5.2.	Kelengkapan Pintu.....	113
6.5.3.	Perencanaan Pintu Radial (Radial Gate).....	114
6.5.3.1	Penghitungan Gaya Air Pada Pintu (Radial Gate)	115
6.5.3.2.	Pendimensian Pengaku (Stiffner).....	119
6.5.3.3.	Pendimensian Rangka Utama.....	120

6.6.	RENCANA ANGGARAN BIAYA	131
6.6.1.	Uraian Umum	131
6.6.2.	Metode Kerja Dan Analisis Teknis.....	132
6.6.3.	Perhitungan Volume Pekerjaan	133
6.6.4.	Daftar Harga Satuan Bahan, Upah dan Peralatan.....	135
6.6.5.	Analisa Harga Satuan	136
6.6.6.	Perhitungan Rencana Anggaran Biaya	137
6.6.7.	Rekapitulasi Anggaran.....	137
6.7.	RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT.....	138
6.7.1.	SYARAT-SYARAT UMUM	138
6.7.2.	SYARAT-SYARAT ADMINISTRASI	141
6.7.3.	SYARAT-SYARAT TEKNIK	154
BAB VII	KESIMPULAN DAN SARAN.....	178
7.1.	KESIMPULAN	178
7.2.	SARAN.....	179
	DAFTAR PUSTAKA.....	xiii
	LAMPIRAN - LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta Lokasi Waduk Wadaslintang	6
Gambar 1.2. Skema Jaringan Irigasi Waduk Wadaslintang	7
Gambar 3.1. Bagan alir tahapan penelitian.....	26
Gambar 3.2. Bagan Alir Simulasi Eksisting	34
Gambar 3.3. Bagan Alir Simulasi SOP	36
Gambar 3.5. Bagan Alir Simulasi dengan Menggunakan Resim.	41
Gambar 4.1. Peta DAS dari Waduk Wadaslintang.....	49
Gambar 4.2. Skema jaringan irigasi dan luas lahan irigasi dari Waduk Wadaslintang	53
Gambar 4.3. Pola tanam daerah irigasi Waduk Wadaslintang.	59
Gambar 5.1. Grafik volume inflow rata-rata, maksimum dan minimum Waduk Wadaslintang sepanjang tahun 1988-2005	64
Gambar 5.2. Grafik rangkaian data volume inflow tahunan Waduk Wadaslintang sepanjang tahun 1991-2005	66
Gambar 5.3. Grafik hasil pengurutan data inflow dan volume rata-rata Waduk Wadaslintang sepanjang tahun 1991-2005	68
Gambar 5.4. Kurva Lengkung Kapasitas Waduk Wadaslintang Tahun 2004	74
Gambar 5.5. Kurva Lengkung Volume –Elevasi ($160 \leq \text{Elv} < 185$).....	75
Gambar 5.6. Kurva Lengkung Volume –Elevasi ($140 \leq \text{Elv} < 160$).....	75
Gambar 5.7. Kurva Lengkung Volume –Elevasi ($124 \leq \text{Elv} < 140$).....	76
Gambar 5.8. Grafik Elevasi Waduk pada beberapa macam pola operasi waduk tahun 1991-1993	82
Gambar 5.9. Grafik Elevasi Waduk pada beberapa macam pola operasi waduk tahun 1994-1996	82
Gambar 5.10. Grafik Elevasi Waduk pada beberapa macam pola operasi waduk tahun 1997-1999	83
Gambar 5.11. Grafik Elevasi Waduk pada beberapa macam pola operasi waduk tahun 2000-2002	83
Gambar 5.12. Grafik Elevasi Waduk pada beberapa macam pola operasi waduk tahun 2003-2005	84
Gambar 5.13. Grafik Tampungan Awal Waduk pada beberapa macam pola operasi waduk tahun 1991-1993	85

Gambar 5.14. Grafik Tampungan Awal Waduk pada beberapa macam pola operasi waduk tahun 1994-1996	85
Gambar 5.15. Grafik Tampungan Awal Waduk pada beberapa macam pola operasi waduk tahun 1997-1999	86
Gambar 5.16. Grafik Tampungan Awal Waduk pada beberapa macam pola operasi waduk tahun 2000-2002	86
Gambar 5.17. Grafik Tampungan Awal Waduk pada beberapa macam pola operasi waduk tahun 2003-2005	87
Gambar 5.18. Grafik Outflow Waduk pada beberapa macam pola operasi waduk tahun 1991-1993	88
Gambar 5.19. Grafik Outflow Waduk pada beberapa macam pola operasi waduk tahun 1994-1996	88
Gambar 5.20 Grafik Outflow Waduk pada beberapa macam pola operasi waduk tahun 1997-1999	89
Gambar 5.21 Grafik Outflow Waduk pada beberapa macam pola operasi waduk tahun 2000-2002	89
Gambar 5.22 Grafik Outflow Waduk pada beberapa macam pola operasi waduk tahun 2003-2005	90
Gambar 6.1 Hidrograf Inflow dan Outflow Waduk Wadaslintang	106
Gambar 6.2 Tinggi Jagaan	109
Gambar 6.3 Pintu Radial	114
Gambar 6.4 Pintu Radial Kondisi Tertutup	115
Gambar 6.5 Pintu Radial Kondisi Melimpas	117
Gambar 6.6 Gaya-Gaya Pada Pengaku	119
Gambar 6.7 Pendimensian Rangka Utama	120
Gambar 6.8 Rangka Utama Pintu Radial	122
Gambar 6.9 Reaksi Perletakan dan Gaya Batang	124

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Luas daerah tangkapan Waduk Wadaslintang.....	47
Tabel 4.2. Volume inflow bulanan Waduk Wadaslintang (juta m ³).....	55
Tabel 4.3. Intake air irigasi dari bendung - bendung di hilir Waduk Wadaslintang (juta m ³)	56
Tabel 4.4. Luas lahan pada daerah irigasi (DI) Wadaslintang.....	57
Tabel 4.5. Kebutuhan air irigasi pada DI Wadaslintang (juta m ³).....	58
Tabel 4.6. Besaran evaporasi bulanan Waduk Wadaslintang (mm).....	60
Tabel 4.7. Hubungan elevasi, volume tampungan dan luas genangan Waduk.....	61
Tabel 4.8. Volume outflow aktual tahun 1986 – 2006 (juta m ³)	63
Tabel 5.1. Volume inflow bulanan Waduk Wadaslintang (juta m ³).....	65
Tabel 5-2. Distribusi Sebaran Inflow Waduk Wadaslintang Tahun 1991-2005	67
Tabel 5-3. Laju Evaporasi Rata-Rata Waduk Wadaslintang	69
Tabel 5-4. Kebutuhan Air di Petak Sawah Tahun Normal.....	70
Tabel 5-5. Kebutuhan Air di Petak Sawah Tahun Kering	70
Tabel 5-6. Kebutuhan Air di Petak Sawah Tahun Basah	70
Tabel 5-7. Perhitungan Kebutuhan Air Total	71
Tabel 5-8. Perhitungan Kebutuhan Air Waduk Wadaslintang	72
Tabel 5-9. Tabel Karakteristik Waduk	73
Tabel 5-10. Hasil Analisis Simulasi Unjuk Kerja Pengoperasian Waduk Wadaslintang Tahun 1991 - 2005.....	81
Tabel 5.11. Tabel Perkiraan Sedimentasi Waduk Wadaslintang.....	94
Tabel 6.1 Contoh Tabel Flood Routing Metode Step By Step.....	98
Tabel 6.2 Tabel Nilai Kp	100
Tabel 6.3 Nilai Kp	100
Tabel 6.4 Perhitungan Penelusuran Banjir (Flood Routing)	101
Tabel 6.5 Standar Tinggi Jagaan Bendungan	111
Tabel 6.6 Kombinasi ukuran pintu	113
Tabel 6.7 Penggunaan Baut	130
Tabel 6.8. Perhitungan Volume Pekerjaan	133
Tabel 6.9. Daftar Harga Satuan Bahan, Upah dan Peralatan.....	135

Tabel 6.10 Analisa Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi Pintu Pelimpah	136
Tabel 6.11. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya	137
Tabel 6.12. Rekapitulasi Anggaran	137
Tabel 6.13. Gradasi Kasar untuk Campuran Beton	161
Tabel 6.14 Syarat-syarat Agregat Halus yang Digunakan Dalam Campuran Beton	162
Tabel 6.15 Macam-macam Mutu Campuran Beton	164
Tabel 6.16. Jumlah Tes untuk Tes Beton	167