

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Lokasi Penelitian.....	4
1.6. Batasan Penelitian .....	4
1.7. Keaslian Penelitian .....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1. Waduk Mrica .....	6
2.1.1. Data Teknis Waduk Mrica .....	6
2.1.2. Fisiografi Lahan .....	7
2.1.3. Morfologi Sungai .....	13
2.2. Erosi dan Sedimentasi pada Waduk Mrica .....	13
2.2.1. Erosi Lahan .....	13

2.2.2. Sedimentasi Waduk Mrica .....	14
2.3. Penelitian Sebelumnya Mengenai Topik Penulisan .....	14
<b>BAB 3 LANDASAN TEORI .....</b>	<b>16</b>
3.1. Bendungan dan Waduk .....	16
3.1.1. Jenis dan Manfaat Waduk.....	16
3.1.2. Ciri Waduk .....	18
3.2. Erosi dan Sedimentasi .....	20
3.2.1. Erosi .....	20
3.2.2. Sedimentasi Waduk .....	21
3.2.3. Aliran Masuk ke Waduk dan Aliran Keluar dari Waduk .....	22
3.3. Penggelontoran Sedimen atau <i>Flushing</i> .....	23
3.3.1. Tipe <i>Flushing</i> .....	24
3.3.2. Kriteria untuk <i>Flushing Efficiency</i> .....	26
3.3.2.1. Massa Jenis Sedimen .....	27
3.3.3. Kriteria untuk <i>Flushing Feasibility</i> .....	29
3.3.3.1. Menentukan <i>Sediment Balance Ratio</i> (SBR).....	30
3.3.3.2. Menentukan <i>Long Term Capacity Ratio</i> (LTCR).....	32
3.3.3.3. Menentukan Drawdown Ratio (DDR) .....	33
3.3.3.4. Menentukan <i>Sediment Balance Ratio with</i> <i>Full Drawdown</i> (SBR <sub>d</sub> ) .....	34
3.3.3.5. Menentukan <i>Flushing Width Ratio</i> (FWR) .....	35
3.3.3.6. Menentukan <i>Top Width Ratio</i> (TWR) .....	35
<b>BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>36</b>
4.1. Umum .....	36
4.2. Kerangka Penelitian .....	36
4.3. Tahap Identifikasi Masalah .....	39
4.4. Pengumpulan Data.....	39
4.5. Penyajian Hasil Analisis .....	42

<b>BAB 5 ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>43</b>
5.1. Analisis Data .....	43
5.2. Perhitungan Sedimen yang Masuk.....	44
5.3. Perhitungan <i>Inflow</i> .....	46
5.3.1. Tidak Mempertimbangkan Koreksi Data Pengamatan .....	46
5.3.2. Mempertimbangkan Koreksi Data Pengamatan.....	51
5.4. Sedimen yang Keluar dari Hasil <i>Flushing</i> .....	57
5.5. <i>Flushing Efficiency</i> .....	57
5.5.1. Metode dan Parameter Analisis <i>Flushing Efficiency</i> .....	57
5.5.1.1. Metode Mahmood I dan Metode Mahmood II .....	59
5.5.1.2. Metode Morris & Fan .....	59
5.5.1.3. Metode Qian .....	63
5.5.1.4. Metode Ackers & Thompson.....	66
5.5.1.5. Metode Lai & Shen .....	68
5.5.2. <i>Flushing Efficiency</i> pada Pelaksanaan <i>Flushing</i> 2012, 2013, dan 2014.....	71
5.5.2.1. Perbandingan Hasil Nilai Rerata <i>Flushing Efficiency</i> .....	73
5.5.3. Penelusuran Waduk ( <i>Reservoir Routing</i> ) .....	74
5.6. <i>Flushing Feasibility</i> .....	86
5.6.1. <i>Flushing Feasibility</i> pada Tahun 2012 .....	88
5.6.2. <i>Flushing Feasibility</i> pada Tahun 2013 .....	94
5.6.3. <i>Flushing Feasibility</i> pada Tahun 2014 .....	100
5.7. Analisis Sensitivitas pada Beberapa Skenario <i>Flushing</i> .....	106
5.7.1. <i>Flushing Efficiency</i> Berdasarkan Skenario .....	110
5.7.2. <i>Flushing Feasibility</i> pada Beberapa Skenario .....	111

<b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>113</b>
6.1. Kesimpulan .....	113
6.2. Saran .....	114
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>115</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>117</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Data Teknis Waduk Mrica	6
Tabel 2.2.	Data Teknis Power Intake	7
Tabel 2.3.	Data Teknis <i>Irrigation Outlet</i>	7
Tabel 2.4.	Data Teknis <i>Drawdown Culvert</i>	7
Tabel 3.1.	Karakteristik Sampel Sedimen Waduk Mrica	28
Tabel 3.2.	Nilai $K_c$ , $K_m$ , $K_s$	28
Tabel 4.1.	Rekapitulasi Pembukaan Pintu <i>Drawdown culvert</i> (DDC)	40
Tabel 4.2.	Karakteristik Tampungan Waduk Mrica	43
Tabel 5.1.	Perhitungan <i>Inflow</i> pada Januari 2014	47
Tabel 5.2.	Nilai <i>Error</i> pada Perhitungan <i>Inflow</i> pada Januari 2014	52
Tabel 5.3.	Perubahan Nilai pada <i>Inflow</i> Rerata	54
Tabel 5.4.	Variabel Terpakai untuk Metode <i>Flushing Efficiency</i>	58
Tabel 5.5.	Perhitungan <i>Flushing efficiency</i> Metode Morris & Fan	60
Tabel 5.6.	Contoh Perhitungan <i>Flushing efficiency</i> Metode Qian	64
Tabel 5.7.	Perhitungan <i>Flushing Efficiency</i> Metode Ackers & Thompson	66
Tabel 5.8.	Perhitungan <i>Flushing Efficiency</i> Metode Lai & Shen	68
Tabel 5.9.	Nilai <i>Flushing Efficiency</i> Beberapa Penyelenggaraan <i>Flushing</i>	71
Tabel 5.10.	Efisiensi <i>Flushing</i> Metode Morris & Fan, Qian, dan Lai & Shen	73
Tabel 5.11.	Efisiensi <i>Flushing</i> Metode Ackers & Thompson	73
Tabel 5.12.	Variabel Tetap dan Bebas Setiap Kejadian <i>Flushing</i> 2012 s.d. 2014	75
Tabel 5.13.	Hasil Perhitungan $W_{bot}$	86
Tabel 5.14.	Hasil Perhitungan $SS_{res}$	87
Tabel 5.15.	Hasil Perhitungan $SS_s$	87
Tabel 5.16.	Parameter <i>Flushing Feasibility</i> untuk Tahun 2012	88
Tabel 5.17.	Nilai <i>Flushing Feasibility</i> Tahun 2012	93
Tabel 5.18.	Parameter <i>Flushing Feasibility</i> untuk Tahun 2013	94
Tabel 5.19.	Nilai <i>Flushing Feasibility</i> Tahun 2013	99
Tabel 5.20.	Parameter <i>Flushing feasibility</i> untuk Tahun 2014	100
Tabel 5.21.	Nilai <i>Flushing Feasibility</i> Tahun 2014	105
Tabel 5.22.	Skenario <i>Flushing</i>	106
Tabel 5.23.	Hasil Analisis Skenario A sampai dengan Skenario F	108
Tabel 5.24.	Hasil Analisis Skenario G sampai dengan Skenario L	109
Tabel 5.25.	Perbandingan Hasil <i>Flushing Efficiency</i> Tertinggi pada Beberapa Skenario	110
Tabel 5.26.	Perbandingan Nilai Kriteria <i>Flushing Feasibility</i>	111

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Lokasi penelitian Waduk PB Soedirman atau Waduk Mrica	4
Gambar 2.1.	Daerah Tangkapan Air (DTA) Waduk Mrica	9
Gambar 2.2.	Peta Indeks R pada DTA Waduk Mrica	10
Gambar 2.3.	Persentase Penggunaan Lahan Waduk Mrica Tahun 2013	11
Gambar 2.4.	Peta Tataguna Lahan Waduk Mrica Tahun 2013	12
Gambar 3.1.	Zona Tampungan Waduk	19
Gambar 3.2.	Ilustrasi Debit <i>Outflow</i> dari Pompa, Pelimpah, dan Terowong	22
Gambar 3.3.	<i>Pressure Flushing</i>	24
Gambar 3.4.	<i>Drawdown Flushing</i>	25
Gambar 3.5.	<i>No Flushing</i>	25
Gambar 3.6.	$W_{bot}$ , $SS_{res}$ , dan $SS_s$	29
Gambar 3.7.	Kurva Brone untuk <i>Trap Efficiency</i> (TE)	31
Gambar 4.1.	Kerangka Alur Penelitian	38
Gambar 4.2.	Hasil Pembukaan <i>Bottom Outlet</i> 2013 dan 2014	42
Gambar 5.1.	Hubungan Antara Volume Air dan Sedimen Tahun 2012, 2013, dan 2014	44
Gambar 5.2.	Persamaan <i>Inflow</i> Sungai Serayu, Merawu, Lumajang, dan Total dari Tiga (3) Sungai	45
Gambar 5.3.	Hasil Hitungan <i>Inflow</i> Tidak Mempertimbangkan Koreksi Data Pengamatan	50
Gambar 5.3.	Volume Air dan Volume Sedimen Tergelontor	55
Gambar 5.4.	Hasil Hitungan <i>Inflow</i> Mempertimbangkan Koreksi Data Pengamatan	56
Gambar 5.5.	Perbandingan Hasil <i>Inflow</i> Subbab 5.3.1 dan 5.3.2: (a) Tahun 2012, (b) Tahun 2013, (c) Tahun 2014	56
Gambar 5.6.	Volume Air dan Sedimen pada Penyelenggaraan <i>Flushing</i> Waduk Mrica	57
Gambar 5.7.	Posisi <i>Flushing Efficiency</i> Waduk Mrica disbanding Waduk yang Lain	72
Gambar 5.8.	Penelusuran Waduk untuk <i>Flushing</i> pada 1 Januari 2012 (t = 8 jam 30 menit)	77
Gambar 5.9.	Penelusuran Waduk untuk <i>Flushing</i> pada 6 Februari 2012 (t = 3 jam 30 menit)	78
Gambar 5.10.	Penelusuran Waduk untuk <i>Flushing</i> pada 8 Maret 2012 (t = 13 jam)	79
Gambar 5.11.	Penelusuran Waduk untuk <i>Flushing</i> pada 7 Mei 2012 (t = 4 jam)	80
Gambar 5.12.	Penelusuran Waduk untuk <i>Flushing</i> pada 8 Juni 2012 (t = 4 jam)	81
Gambar 5.13.	Penelusuran Waduk untuk <i>Flushing</i> pada 20 Desember 2013 (t = 15 jam)	82

Gambar 5.14. Penelusuran Waduk untuk <i>Flushing</i> pada 21 Desember 2013 (t = 5 jam)	83
Gambar 5.15. Penelusuran Waduk untuk <i>Flushing</i> pada 11 Desember 2014 (t = 13 jam)	84
Gambar 5.16. Penelusuran Waduk untuk <i>Flushing</i> pada 12 Desember 2014 (t = 3 jam)	85
Gambar 5.17. Simulasi Beberapa Skenario : (a) Skenario A (durasi 3 jam, awal pembukaan 15 April); (b) Skenario B (durasi 3 jam, awal pembukaan 11 Desember); (c) Skenario H (durasi 13 jam, awal pembukaan 11 Desember); (d) Skenario J (durasi 18 jam, awal pembukaan 11 Desember)	107
Gambar 5.18. Hasil Analisis <i>Flushing Efficiency</i> dan <i>Flushing Feasibility</i> pada Beberapa Skenario	112

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Durasi, volume air, dan volume sedimen kejadian <i>flushing</i> Waduk Mrica (PT. Indonesia Power, 2015)	117
Lampiran 2	Grafik volume waduk, volume efektif, volume sedimen, dan kumulatif volume sedimen (PT. Indonesia Power, 2015)	120
Lampiran 3	<i>Long section</i> Waduk Mrica	121
Lampiran 4	Potongan melintang STA 0	122
Lampiran 5	Potongan melintang STA 1	123
Lampiran 6	Potongan melintang STA 2	124
Lampiran 7	Potongan melintang STA 03	125
Lampiran 8	Potongan melintang STA 3	126
Lampiran 9	Potongan melintang STA 4	127
Lampiran 10	Potongan melintang STA 5	128
Lampiran 11	Potongan melintang STA 6	129
Lampiran 12	Potongan melintang STA 7	130
Lampiran 13	Potongan melintang STA 8	131
Lampiran 14	Potongan melintang STA 9	132
Lampiran 15	Potongan melintang STA 10	133
Lampiran 16	Perhitungan <i>Inflow</i> Januari 2012	134
Lampiran 17	Perhitungan <i>Inflow</i> Februari 2012	136
Lampiran 18	Perhitungan <i>Inflow</i> Maret 2012	138
Lampiran 19	Perhitungan <i>Inflow</i> April 2012	140
Lampiran 20	Perhitungan <i>Inflow</i> Mei 2012	142
Lampiran 21	Perhitungan <i>Inflow</i> Juni 2012	144
Lampiran 22	Perhitungan <i>Inflow</i> Juli 2012	146
Lampiran 23	Perhitungan <i>Inflow</i> Agustus 2012	148
Lampiran 24	Perhitungan <i>Inflow</i> September 2012	150
Lampiran 25	Perhitungan <i>Inflow</i> Oktober 2012	152
Lampiran 26	Perhitungan <i>Inflow</i> November 2012	154
Lampiran 27	Perhitungan <i>Inflow</i> Desember 2012	156
Lampiran 28	Perhitungan <i>Inflow</i> Januari 2013	158
Lampiran 29	Perhitungan <i>Inflow</i> Februari 2013	160
Lampiran 30	Perhitungan <i>Inflow</i> Maret 2013	162
Lampiran 31	Perhitungan <i>Inflow</i> April 2013	164
Lampiran 32	Perhitungan <i>Inflow</i> Mei 2013	166
Lampiran 33	Perhitungan <i>Inflow</i> Juni 2013	168
Lampiran 34	Perhitungan <i>Inflow</i> Juli 2013	170
Lampiran 35	Perhitungan <i>Inflow</i> Agustus 2013	172
Lampiran 36	Perhitungan <i>Inflow</i> September 2013	174
Lampiran 37	Perhitungan <i>Inflow</i> Oktober 2013	176





Lampiran 38	Perhitungan <i>Inflow</i> November 2013	178
Lampiran 39	Perhitungan <i>Inflow</i> Desember 2013	180
Lampiran 40	Perhitungan <i>Inflow</i> Januari 2014	182
Lampiran 41	Perhitungan <i>Inflow</i> Februari 2014	184
Lampiran 42	Perhitungan <i>Inflow</i> Maret 2014	186
Lampiran 43	Perhitungan <i>Inflow</i> April 2014	188
Lampiran 44	Perhitungan <i>Inflow</i> Mei 2014	190
Lampiran 45	Perhitungan <i>Inflow</i> Juni 2014	192
Lampiran 46	Perhitungan <i>Inflow</i> Juli 2014	194
Lampiran 47	Perhitungan <i>Inflow</i> Agustus 2014	196
Lampiran 48	Perhitungan <i>Inflow</i> September 2014	198
Lampiran 49	Perhitungan <i>Inflow</i> Oktober 2014	200
Lampiran 50	Perhitungan <i>Inflow</i> November 2014	202
Lampiran 51	Perhitungan <i>Inflow</i> Desember 2014	204
Lampiran 52	Perhitungan <i>Flushing Efficiency</i> dengan Metode Qian pada 2012, 2013, dan 2014	206
Lampiran 53	Perhitungan <i>Flushing Efficiency</i> dengan Metode Qian pada 2012, 2013, dan 2014	208
Lampiran 54	Perhitungan <i>Flushing Efficiency</i> dengan Metode Morris & Fan pada 2012, 2013, dan 2014	210