

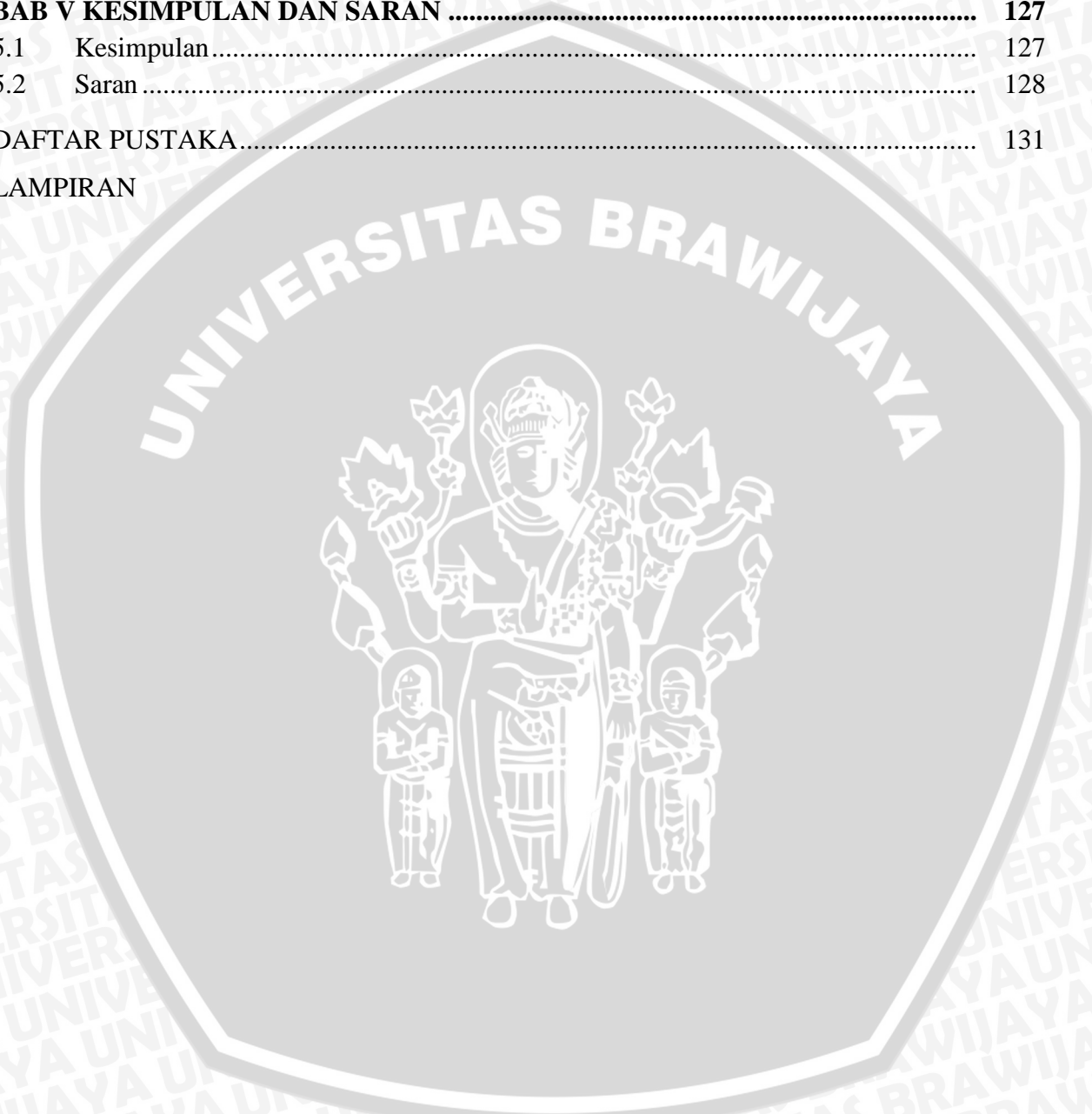
DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Maksud dan Tujuan .....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Analisa Hidrolika.....	5
2.1.1 Kekekalan Energi .....	5
2.1.2 Energi Spesifik .....	6
2.1.3 Koefisien Distribusi Kecepatan .....	7
2.2 Analisa Hidrolika pada Pelimpah.....	8
2.2.1 Aliran pada Pelimpah .....	8
2.2.2 Koefisien Debit Limpahan.....	9
2.2.3 Lebar Efektif Pelimpah.....	11
2.2.4 Tinggi Muka Air di atas Pelimpah ( <i>Crest</i> ) dan Tubuh Pelimpah.....	13
2.3 Saluran Samping.....	14
2.4 Saluran Transisi .....	14
2.5 Saluran Peluncur.....	15
2.6 Analisis Hidrolika pada Terowong Penghubung.....	17
2.6.1 Aliran Bebas ( <i>Free Flow</i> ).....	17
2.6.2 Aliran Tekan ( <i>Pressure Flow</i> ).....	19
2.7 Peredam Energi.....	19
2.7.1 Tipe Loncatan ( <i>Water Jump Type</i> ) .....	20
2.7.2 Tipe Bak Pusar ( <i>Roller Bucket Type</i> ) .....	22
2.8 Trayektori Aliran .....	25
2.9 Penggerusan di Hilir Bangunan Hidrolik .....	27
2.10 Aliran Silang.....	28
2.11 Kavitasi.....	29
2.12 Skala Model dan Konstruksi Model .....	31
2.13 Penjabaran Besaran Skala Model Tanpa Distorsi ( <i>Undistorsted</i> ).....	34
2.13.1 Kecepatan Aliran ( <i>nv</i> ) .....	34
2.13.2 Waktu Aliran ( <i>nt</i> ).....	34



2.13.3	Debit Aliran ( $nQ$ ) .....	35
2.13.4	Koefisien Chezy dan Manning .....	35
2.13.4.1	Koefisien Chezy .....	35
2.13.4.2	Koefisien Manning .....	35
2.13	Kesalahan Model Test .....	35
<b>BAB III METODOLOGI KAJIAN .....</b>		<b>37</b>
3.1	Fasilitas Pengujian .....	37
3.2	Skala Model .....	39
3.3	Konstruksi Model .....	40
3.4	Tahapan dan Rancangan Pengujian .....	41
3.4.1	Tahapan Pengujian .....	41
3.4.2	Rancangan Pengujian .....	41
3.5	Jenis Pengamatan dan Pengukuran .....	41
3.6	Rancangan Hasil Pengujian .....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>45</b>
4.1	Pengukuran dan Perhitungan Tinggi Muka Air .....	45
4.2	Perhitungan Kecepatan .....	45
4.3	Perhitungan Tinggi Tekan .....	46
4.4	Kalibrasi dan Verifikasi Model .....	46
4.4.1	Muka Air .....	47
4.4.2	Debit Aliran .....	47
4.4.3	Kondisi Aliran .....	50
4.4.4	Kebenaran Model .....	51
4.5	Analisa Hidraulika untuk Pelimpah .....	52
4.5.1	Perhitungan Koefisien Limpahan Metode USBR .....	52
4.5.2	Perhitungan Profil Muka Air di Atas Pelimpah .....	55
4.6	Perhitungan Tinggi Muka Air pada Saluran Samping .....	59
4.7	Perhitungan Tinggi Muka Air pada Saluran Transisi .....	65
4.8	Perhitungan Tinggi Muka Air pada Saluran Peluncur .....	71
4.9	Perhitungan Tinggi Muka Air pada Terowong Penghubung .....	81
4.10	Perbandingan Hasil Perhitungan dengan Hasil Pengujian .....	88
4.11	Perhitungan Hidrolika Peredam Energi Flip Bucket .....	95
4.11.1	Perhitungan Loncatan Air ( <i>Sweepout</i> ) .....	95
4.11.2	Perhitungan Muka Air dan Trayektori Aliran .....	97
4.12	Perhitungan Gerusan pada Hilir Peredam Energi .....	107
4.13	Perhitungan Indeks Kavitasasi .....	108
4.14	Uraian Pengujian .....	114
4.14.1	Model <i>Original Design</i> .....	114
4.14.2	Model Uji Penetapan ( <i>Development Test</i> ) .....	115
4.14.3	Model <i>Final Design</i> .....	122
4.15	Hasil Analisa Hidrolika .....	123
4.15.1	Side Spillway .....	123
4.15.2	Saluran Samping .....	123

4.15.3 Saluran Transisi .....	124
4.15.4 Saluran Peluncur.....	124
4.15.5 Terowong Penghubung.....	124
4.15.6 Peredam Energi.....	124
4.15.7 Sungai .....	125
4.15.8 Kavitasi.....	125
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>127</b>
5.1 Kesimpulan.....	127
5.2 Saran .....	128
DAFTAR PUSTAKA.....	131
LAMPIRAN	





Halaman ini sengaja dikosongkan.



## DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Koefisien dan Eksponen Persamaan Kedalaman Gerusan.....	28
Tabel 2.2	Besarnya Nilai Massa Jenis Air dan Tekanan Uap Berdasarkan Suhu.....	31
Tabel 3.1	Konversi Dimensi dari Prototipe ke Model .....	37
Tabel 3.2	Rasio Perbandingan Besaran-besaran Prototipe ke Model .....	40
Tabel 3.3	Data Teknis Debit Operasi.....	41
Tabel 3.4	Jenis Pengamatan dan Pengukuran .....	42
Tabel 3.5	Rancangan Hasil Pengujian .....	43
Tabel 4.1	Liku Debit Alat Ukur Rechbox.....	49
Tabel 4.2	Liku Debit Tail Water Level.....	50
Tabel 4.3	Tingkat Kesalahan Relatif Hd Hasil Pengujian .....	51
Tabel 4.4	Nilai Koefisien Limpahan (C) dan Tinggi Muka Air (Hd) Metode USBR.....	54
Tabel 4.5	Nilai Koefisien Limpahan (C) dan Tinggi Muka Air (Hd) Hasil Uji Model Fisik .....	54
Tabel 4.6	Rekapitulasi Nilai Koefisien Limpahan (C) dan Tinggi Muka Air (Hd) Menurut Metode USBR dan Hasil Uji Model Fisik .....	54
Tabel 4.7	Perhitungan Profil Muka Air di atas Pelimpah untuk $Q_1$ .....	55
Tabel 4.8	Perhitungan Profil Muka Air di atas Pelimpah untuk $Q_2$ .....	56
Tabel 4.9	Perhitungan Profil Muka Air di atas Pelimpah untuk $Q_{50}$ .....	56
Tabel 4.10	Perhitungan Profil Muka Air di atas Pelimpah untuk $Q_{100}$ .....	57
Tabel 4.11	Perhitungan Profil Muka Air di atas Pelimpah untuk $Q_{1000}$ .....	57
Tabel 4.12	Perhitungan Profil Muka Air di atas Pelimpah untuk $Q_{pmf}$ .....	58
Tabel 4.13	Perhitungan Profil Muka Air Side Channel dengan $Q_1$ .....	61
Tabel 4.14	Perhitungan Profil Muka Air Side Channel dengan $Q_2$ .....	61
Tabel 4.15	Perhitungan Profil Muka Air Side Channel dengan $Q_{50}$ .....	62
Tabel 4.16	Perhitungan Profil Muka Air Side Channel dengan $Q_{100}$ .....	62
Tabel 4.17	Perhitungan Profil Muka Air Side Channel dengan $Q_{1000}$ .....	63
Tabel 4.18	Perhitungan Profil Muka Air Side Channel dengan $Q_{pmf}$ .....	63
Tabel 4.19	Perhitungan Profil Muka Air pada Saluran Transisi dengan $Q_1$ .....	67
Tabel 4.20	Perhitungan Profil Muka Air pada Saluran Transisi dengan $Q_2$ .....	67
Tabel 4.21	Perhitungan Profil Muka Air pada Saluran Transisi dengan $Q_{50}$ .....	68



Tabel 4.22	Perhitungan Profil Muka Air pada Saluran Transisi dengan $Q_{100}$ .....	68
Tabel 4.23	Perhitungan Profil Muka Air pada Saluran Transisi dengan $Q_{1000}$ .....	69
Tabel 4.24	Perhitungan Profil Muka Air pada Saluran Transisi dengan $Q_{pmf}$ .....	69
Tabel 4.25	Perhitungan Profil Muka Air pada Saluran Peluncur dengan $Q_1$ .....	74
Tabel 4.26	Perhitungan Profil Muka Air pada Saluran Peluncur dengan $Q_2$ .....	75
Tabel 4.27	Perhitungan Profil Muka Air pada Saluran Peluncur dengan $Q_{50}$ .....	76
Tabel 4.28	Perhitungan Profil Muka Air pada Saluran Peluncur dengan $Q_{100}$ .....	77
Tabel 4.29	Perhitungan Profil Muka Air pada Saluran Peluncur dengan $Q_{1000}$ .....	78
Tabel 4.30	Perhitungan Profil Muka Air pada Saluran Peluncur dengan $Q_{pmf}$ .....	79
Tabel 4.31	Perhitungan Profil Muka Air pada Terowong Penghubung dengan $Q_1$ .....	84
Tabel 4.32	Perhitungan Profil Muka Air pada Terowong Penghubung dengan $Q_2$ .....	84
Tabel 4.33	Perhitungan Profil Muka Air pada Terowong Penghubung dengan $Q_{50}$ .....	85
Tabel 4.34	Perhitungan Profil Muka Air pada Terowong Penghubung dengan $Q_{100}$ .....	85
Tabel 4.35	Perhitungan Profil Muka Air pada Terowong Penghubung dengan $Q_{1000}$ .....	86
Tabel 4.36	Perhitungan Profil Muka Air pada Terowong Penghubung dengan $Q_{pmf}$ .....	86
Tabel 4.37	Hasil Pengujian dengan Debit $Q_1$ .....	89
Tabel 4.38	Hasil Pengujian dengan Debit $Q_2$ .....	89
Tabel 4.39	Hasil Pengujian dengan Debit $Q_{50}$ .....	89
Tabel 4.40	Hasil Pengujian dengan Debit $Q_{100}$ .....	90
Tabel 4.41	Hasil Pengujian dengan Debit $Q_{1000}$ .....	90
Tabel 4.42	Kesalahan Relatif Perhitungan Tinggi Muka Air dengan Debit $Q_1$ .....	90
Tabel 4.43	Kesalahan Relatif Perhitungan Tinggi Muka Air dengan Debit $Q_2$ .....	91
Tabel 4.44	Kesalahan Relatif Perhitungan Tinggi Muka Air dengan Debit $Q_{50}$ .....	91
Tabel 4.45	Kesalahan Relatif Perhitungan Tinggi Muka Air dengan Debit $Q_{100}$ .....	92
Tabel 4.46	Kesalahan Relatif Perhitungan Tinggi Muka Air dengan Debit $Q_{1000}$ .....	92
Tabel 4.47	Perhitungan $h$ Statis .....	96
Tabel 4.48	Perhitungan $h$ Dinamis .....	96
Tabel 4.49	Penentuan Loncatan Air .....	96
Tabel 4.50	Perhitungan Tinggi Muka Air di atas <i>Flip Bucket</i> .....	98
Tabel 4.51	Perhitungan Panjang Loncatan .....	100
Tabel 4.52	Perhitungan Trayektori Aliran $Q_1$ .....	100
Tabel 4.53	Perhitungan Trayektori Aliran $Q_2$ .....	101
Tabel 4.54	Perhitungan Trayektori Aliran $Q_{50}$ .....	101
Tabel 4.55	Perhitungan Trayektori Aliran $Q_{100}$ .....	102

Tabel 4.56	Perhitungan Trayektori Aliran $Q_{1000}$ .....	102
Tabel 4.57	Perhitungan Trayektori Aliran $Q_{pmf}$ .....	103
Tabel 4.58	Rekapitulasi Hitungan h statis dan h dinamis pada <i>Flip Bucket</i> .....	103
Tabel 4.59	Kesalahan Relatif Perhitungan Panjang Loncatan pada Peredam Energi..	103
Tabel 4.60	Kesalahan Relatif Perhitungan Tinggi Loncatan pada Peredam Energi....	104
Tabel 4.61	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Gerusan Lokal .....	107
Tabel 4.62	Perhitungan Indeks Kavitas Final Design $Q_1$ .....	109
Tabel 4.62	Perhitungan Indeks Kavitas Final Design $Q_2$ .....	110
Tabel 4.63	Perhitungan Indeks Kavitas Final Design $Q_{50}$ .....	111
Tabel 4.5	Perhitungan Indeks Kavitas Final Design $Q_{100}$ .....	112
Tabel 4.57	Perhitungan Indeks Kavitas Final Design $Q_{1000}$ .....	113
Tabel 5.1	Kondisi Aliran <i>Original Design</i> dan <i>Final Design</i> dengan adanya Perubahan Design .....	129



Halaman ini sengaja dikosongkan.





## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1.	Lengkung energi spesifik.....	6
Gambar 2.2.	Distribusi kecepatan pada saluran terbuka.....	7
Gambar 2.3.	Koefisien limpahan dari berbagai tipe bendung .....	9
Gambar 2.4.	Koefisien Limpahan Dipengaruhi Oleh Faktor P/Ho .....	10
Gambar 2.5.	Koefisien Limpahan Dipengaruhi Oleh Faktor He/Ho.....	10
Gambar 2.6.	Koefisien Limpahan Dipengaruhi Oleh Faktor Hd/He.....	10
Gambar 2.7.	Koefisien kontraksi pilar.....	12
Gambar 2.8.	Koefisien kontraksi pilar sesuai dengan bentuk tumpuannya.....	12
Gambar 2.9.	Tinggi muka air di atas tubuh pelimpah .....	13
Gambar 2.10.	Skema penyempitan transisi saluran pengarah pada suatu bangunan pelimpah.....	15
Gambar 2.11.	Skema aliran dalam kondisi terjadinya aliran kritis di ujung hilir saluran transisi. ....	15
Gambar 2.12.	Skema penampang memanjang aliran pada saluran peluncur. ....	16
Gambar 2.13.	Hidrolika aliran dalam terowong pada aliran bebas .....	18
Gambar 2.14.	Kondisi muka air pada penampang lingkaran.....	18
Gambar 2.15.	Hidrolika aliran dalam pengelak pada aliran tekan.....	19
Gambar 2.16.	Skema lengkungan peredam pada energi loncatan. ....	21
Gambar 2.17.	Peredam energi tipe bak pusaran .....	22
Gambar 2.18.	Aliran curvilinear dalam sebuah permukaan saluran bucket .....	22
Gambar 2.19.	Typical distribusi tekanan pada flip bucket .....	24
Gambar 2.20.	Trayektori aliran dengan hambatan udara.....	26
Gambar 2.21.	Hubungan lubang penggerusan.....	27
Gambar 2.22.	Saluran empat persegi panjang dengan alinemen tak prismaik .....	29
Gambar 3.1	<i>Original Design Side Channel Spillway</i> Bendungan Meninting .....	38
Gambar 3.2	Denah lokasi Model Tes Bendungan Meninting .....	39
Gambar 3.3	Diagram alir pengerjaan skripsi .....	39
Gambar 4.1	Dimensi alat ukur debit rechbox .....	47
Gambar 4.2	Liku debit TWL .....	51
Gambar 4.3	Profil muka air di atas pelimpah .....	58
Gambar 4.4	Profil muka air pada saluran samping.....	64

Gambar 4.5	Profil muka air pada saluran transisi .....	70
Gambar 4.6	Profil muka air pada saluran peluncur .....	80
Gambar 4.7	Profil muka air pada terowong penghubung .....	87
Gambar 4.8	Perbandingan hasil perhitungan dan pengujian tinggi muka air $Q_1$ pada saluran samping sampai peluncur .....	93
Gambar 4.9	Perbandingan hasil perhitungan dan pengujian tinggi muka air $Q_1$ pada terowong penghubung .....	93
Gambar 4.10	Perbandingan hasil perhitungan dan pengujian tinggi muka air $Q_2$ pada saluran samping sampai peluncur .....	93
Gambar 4.11	Perbandingan hasil perhitungan dan pengujian tinggi muka air $Q_2$ pada terowong penghubung .....	93
Gambar 4.12	Perbandingan hasil perhitungan dan pengujian tinggi muka air $Q_{50}$ pada saluran samping sampai peluncur .....	94
Gambar 4.13	Perbandingan hasil perhitungan dan pengujian tinggi muka air $Q_{50}$ pada terowong penghubung .....	94
Gambar 4.14	Perbandingan hasil perhitungan dan pengujian tinggi muka air $Q_{100}$ pada saluran samping sampai peluncur .....	94
Gambar 4.15	Perbandingan hasil perhitungan dan pengujian tinggi muka air $Q_{100}$ pada terowong penghubung .....	95
Gambar 4.16	Perbandingan hasil perhitungan dan pengujian tinggi muka air $Q_{1000}$ pada saluran samping sampai peluncur .....	95
Gambar 4.17	Perbandingan hasil perhitungan dan pengujian tinggi muka air $Q_{1000}$ pada terowong penghubung .....	94
Gambar 4.18	Profil muka air dan trayektori aliran pada pengaliran $Q_1$ .....	104
Gambar 4.19	Profil muka air dan trayektori aliran pada pengaliran $Q_2$ .....	104
Gambar 4.20	Profil muka air dan trayektori aliran pada pengaliran $Q_{50}$ .....	105
Gambar 4.21	Profil muka air dan trayektori aliran pada pengaliran $Q_{100}$ .....	105
Gambar 4.22	Profil muka air dan trayektori aliran pada pengaliran $Q_{1000}$ .....	106
Gambar 4.23	Profil muka air dan trayektori aliran pada pengaliran $Q_{pmf}$ .....	106
Gambar 4.24	Kondisi aliran debit $Q_{1000}$ pada pelimpah .....	114
Gambar 4.25	Kondisi aliran debit $Q_{50}$ pada saluran transisi menuju peluncur .....	115
Gambar 4.26	Kondisi aliran debit $Q_{1000}$ pada peredam energi .....	115
Gambar 4.27	Perubahan design seri 1 .....	116
Gambar 4.28	Kondisi aliran pada pelimpah pada model seri 1 .....	116





Gambar 4.29	Perubahan design seri 2 .....	117
Gambar 4.30	Kondisi aliran pada saluran transisi menuju peluncur pada model seri 2.....	117
Gambar 4.31	Kondisi aliran di peredam energi pada model seri 2.....	118
Gambar 4.32	Perubahan design seri 3 .....	118
Gambar 4.33	Perubahan design seri 4 .....	119
Gambar 4.34	Perubahan design model seri 4 tampak atas .....	119
Gambar 4.35	Perubahan design seri 5 .....	120
Gambar 4.36	Kondisi aliran di peredam energi pada design seri 5 .....	120
Gambar 4.37	Perubahan design seri 6 .....	121
Gambar 4.38	Perubahan design seri 6 .....	121
Gambar 4.39	Kondisi aliran di peredam energi pada seri 6.....	122
Gambar 4.40	Kondisi aliran di peredam energi pada final design.....	123
Gambar 4.41	Pola gerusan pada $Q_{1000}$ .....	125



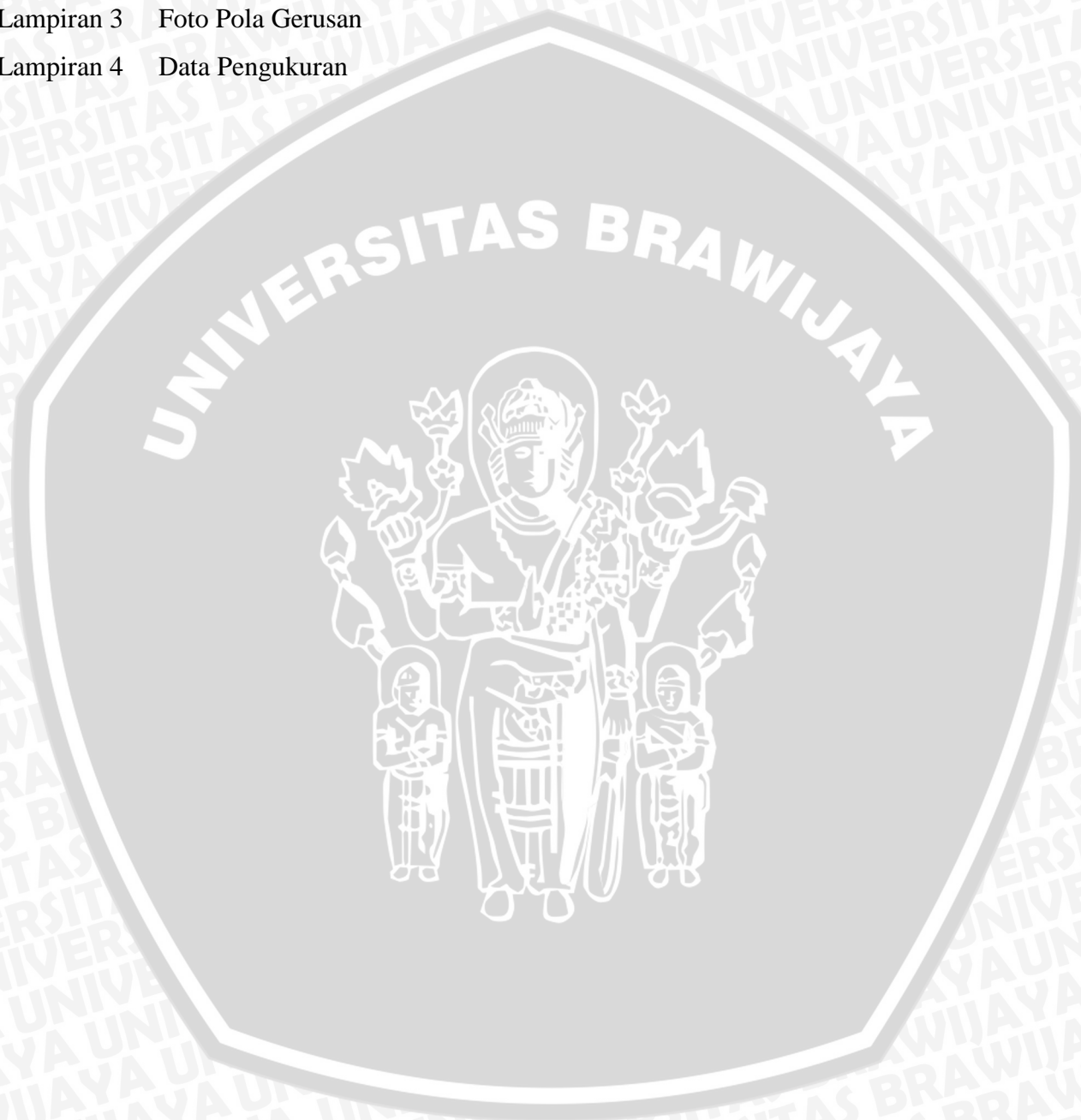


Halaman ini sengaja dikosongkan



## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul
Lampiran 1	Denah Pelimpah
Lampiran 2	Foto Original - Final
Lampiran 3	Foto Pola Gerusan
Lampiran 4	Data Pengukuran



Halaman ini sengaja dikosongkan

