

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR NOTASI.....	xi
ABSTRAK .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II STUDI PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Degradasi Dasar Sungai .....	5
2.2 Analisis Hidrologi .....	6
2.2.1 Parameter Statistik.....	6
2.2.2 Pemilihan Distribusi Teoritis dengan Uji Chi-Kuadrat .....	7
2.2.3 Analisis Frekuensi .....	8
2.2.3.1 Distribusi Normal .....	9
2.2.3.2 Distribusi Gumbel .....	10
2.2.3.3 Distribusi Log Pearson Tipe III.....	11
2.3 Teknologi Blok Beton Terkunci .....	13
2.4 Perencanaan <i>Check Dam</i> .....	16
2.4.1 Muka Air Banjir.....	16
2.4.2 Bentuk Mercu <i>Check Dam</i> .....	17
2.4.3 Tinggi Muka Air di atas Mercu .....	18
2.4.4 Bangunan Peredam Energi .....	20
2.4.4.1 Peredam Energi Tipe MDO.....	21
2.4.4.2 Peredam Energi Bertangga/Ganda .....	23
2.4.5 Tembok Pangkal dan Tembok Sayap .....	23
2.5 Pemodelan Hidraulik Fisik.....	24
2.5.1 Pengukuran Kecepatan Aliran .....	25
2.5.2 Pengukuran Tinggi Muka Air.....	27
2.5.3 Pengamatan Loncatan Air.....	27
2.6 Kajian Terdahulu.....	29

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
3.1 Bagan Alir Penelitian .....	31
3.2 Studi Literatur .....	32
3.3 Pengumpulan Data .....	32
3.4 Analisis Data .....	32
3.5 Tahap Perencanaan.....	32
3.6 Pengujian Model Fisik .....	33
3.6.1 Pengukuran Kecepatan .....	33
3.6.2 Pengukuran Profil Muka Air .....	33
<b>BAB IV PENYAJIAN DAN ANALISIS DATA .....</b>	<b>34</b>
4.1 Lokasi Perencanaan.....	34
4.2 Penyajian Data .....	34
4.3 Analisis Hidrologi .....	36
4.3.1 Distribusi Normal .....	37
4.3.2 Distribusi Gumbel.....	38
4.3.3 Distribusi Log Pearson III .....	39
4.4 Perencanaan <i>Check Dam</i> .....	40
4.4.1 Muka Air Banjir.....	41
4.4.2 Elevasi Mercu .....	41
4.4.3 Panjang Mercu .....	42
4.4.4 Tinggi Muka Air di atas Mercu .....	42
4.5 Perencanaan Bangunan Peredam Energi Tipe MDO .....	44
4.5.1 Bangunan Peredam Energi Tingkat Satu .....	44
4.5.2 Bangunan Peredam Energi Tingkat Dua .....	47
4.6 Tembok Sayap Udik dan Hilir <i>Check Dam</i> .....	49
4.7 Pengujian Model Fisik <i>Check Dam</i> .....	50
4.7.1 Skala Model Tanpa Distorsi .....	51
4.7.2 Persiapan Pengujian dan Penyusunan Blok Beton .....	54
4.7.3 Pengukuran Kecepatan dan Arah Aliran .....	57
4.7.4 Pengukuran Profil Aliran.....	61
4.7.5 Pengamatan Loncatan Air.....	63
4.7.6 Penggerusan.....	66
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>69</b>
5.1 Kesimpulan .....	69
5.2 Saran .....	70

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Kritis untuk Distribusi Chi-Kuadrat.....	8
Tabel 2.2	<i>Reduced Variate</i> ( $Y_T$ ).....	10
Tabel 2.3	<i>Reduced Mean</i> ( $Y_n$ ).....	10
Tabel 2.4	<i>Reduced Standard Deviation</i> ( $s_n$ ).....	11
Tabel 2.5	Nilai G untuk Koefisien <i>Skewness</i> Positif .....	12
Tabel 2.6	Nilai G untuk Koefisien <i>Skewness</i> Negatif .....	12
Tabel 2.7	Koefisien Kekasaran Manning ( $n$ ).....	17
Tabel 2.8	Skala Besaran dan Parameter Model tanpa Distorsi .....	25
Tabel 3.1	Data Sekunder yang Telah Diperoleh .....	32
Tabel 4.1	Data Debit Sungai Cipamingkis Tahun 2006 - 2015 .....	34
Tabel 4.2	Perhitungan Statistik Data Debit.....	36
Tabel 4.3	Perhitungan Chi-Kuadrat .....	37
Tabel 4.4	Perhitungan Distribusi Log Pearson III .....	39
Tabel 4.5	Resume Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana .....	40
Tabel 4.6	Perhitungan Koefisien Pengaliran.....	43
Tabel 4.7	Besaran pada Model Fisik <i>Check Dam</i> .....	52
Tabel 4.8	Pengukuran Kecepatan di Lokasi Tinjau P3 .....	58
Tabel 4.9	Pengukuran Kecepatan di Lokasi Tinjau P2 .....	59
Tabel 4.10	Pengukuran Kecepatan di Lokasi Tinjau P1 .....	59
Tabel 4.11	Pengukuran Kecepatan di Mercu <i>Check Dam</i> 1 (Mercu 1) .....	59
Tabel 4.12	Pengukuran Kecepatan di Mercu <i>Check Dam</i> 2 (Mercu 2) .....	60
Tabel 4.13	Pengukuran Kecepatan di Lokasi <i>End Sill</i> .....	60
Tabel 4.14	Hasil Pembacaan Muka Air .....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Kerusakan Bendung Cipamingkis lama .....	1
Gambar 2.1	Pelindungan dasar sungai dengan pengendali dasar sungai .....	5
Gambar 2.2	Dimensi blok beton balok-kaki enam.....	14
Gambar 2.3	Dimensi blok beton kubus-kaki enam.....	15
Gambar 2.4	Dimensi blok beton-kaki delapan.....	15
Gambar 2.5	Karakteristik penampang saluran persegi .....	16
Gambar 2.6	Koefisien $C_0$ sebagai fungsi perbandingan $H/r$ .....	19
Gambar 2.7	Koefisien $C_1$ sebagai fungsi perbandingan $p/H_1$ .....	19
Gambar 2.8	Koefisien $C_2$ .....	20
Gambar 2.9	Peredam energi tipe MDO.....	21
Gambar 2.10	Grafik MDO-1 .....	22
Gambar 2.11	Grafik MDO-2.....	22
Gambar 2.12	Tembok pangkal dan tembok sayap .....	24
Gambar 2.13	Kesebangunan hidraulika .....	24
Gambar 2.14	Pengukuran kecepatan metode satu titik .....	26
Gambar 2.15	Pengukuran kecepatan metode dua titik .....	26
Gambar 2.16	Pengukuran kecepatan metode tiga titik.....	26
Gambar 2.17	Loncatan air berombak.....	28
Gambar 2.18	Loncatan air lemah .....	28
Gambar 2.19	Loncatan air goyang .....	28
Gambar 2.20	Loncatan air seimbang .....	29
Gambar 2.21	Loncatan air kuat .....	29
Gambar 3.1	Bagan alir penelitian.....	31
Gambar 4.1	Lokasi perencanaan <i>check dam</i> .....	34
Gambar 4.2	Dimensi blok beton-balok kaki empat .....	35
Gambar 4.3	Dimensi blok beton-balok kaki enam.....	35
Gambar 4.4	Dimensi blok beton-balok kaki delapan.....	36
Gambar 4.5	Mercu <i>check dam</i> .....	41
Gambar 4.6	Grafik $C_0$ .....	42
Gambar 4.7	Grafik $C_1$ .....	43
Gambar 4.8	Grafik $C_2$ .....	43
Gambar 4.9	Tampak memanjang tinggi muka air dan garis energi di atas mercu <i>check dam</i> .....	44
Gambar 4.10	Grafik MDO (1) .....	45
Gambar 4.11	Grafik MDO (2) .....	46
Gambar 4.12	Peredam energi tipe MDO tingkat satu .....	46
Gambar 4.13	Grafik MDO (1) .....	48
Gambar 4.14	Grafik MDO (2) .....	48
Gambar 4.15	Peredam energi tipe MDO tingkat dua.....	49

Gambar 4.16	Tampak memanjang <i>check dam</i> .....	49
Gambar 4.17	Tampak memanjang tembok <i>check dam</i> .....	50
Gambar 4.18	Bagan Alir Pengujian Model Fisik <i>Check Dam</i> .....	50
Gambar 4.19	<i>Current meter</i> .....	54
Gambar 4.20	Pita ukur dan tambang.....	54
Gambar 4.21	Meteran.....	54
Gambar 4.22	Penanda dan benang kasur .....	55
Gambar 4.23	Bola .....	55
Gambar 4.24	Blok beton balok kaki empat.....	55
Gambar 4.25	Blok beton balok kaki enam.....	56
Gambar 4.26	Blok beton balok kaki delapan .....	56
Gambar 4.27	Penyusunan blok beton <i>layer</i> terakhir.....	56
Gambar 4.28	<i>Lay out</i> pengukuran kecepatan.....	57
Gambar 4.29	Pengukuran kecepatan menggunakan <i>current meter</i> .....	58
Gambar 4.30	Pembacaan data kecepatan .....	58
Gambar 4.31	Hasil pengukuran kecepatan.....	60
Gambar 4.32	Pengukuran arah aliran.....	61
Gambar 4.33	Pengukuran arah aliran (lanjutan) .....	61
Gambar 4.34	Hasil pengukuran tinggi muka air di model.....	62
Gambar 4.35	Hasil perhitungan tinggi muka air.....	62
Gambar 4.36	Pola aliran <i>check dam</i> .....	63
Gambar 4.37	Perhitungan bilangan Froude peredam energi tingkat 1.....	64
Gambar 4.38	Perhitungan bilangan Froude peredam energi tingkat 2.....	65
Gambar 4.39	Loncatan air pada model .....	66
Gambar 4.40	Perataan pasir di elevasi +114,30.....	67
Gambar 4.41	Pengaliran debit untuk penggerusan .....	67
Gambar 4.42	Pemolaan pasir dengan benang .....	67
Gambar 4.43	Pola gerusan saat debit 100 tahun .....	68

## DAFTAR NOTASI

a	: tinggi ambang hilir (m)
A	: luas penampang basah ( $m^2$ )
b	: lebar dasar sungai (m)
B	: lebar sungai (m)
$B_{eff}$	: lebar efektif mercu (m)
C	: koefisien Chezy ( $m^{0.5}/s$ )
$C_d$	: koefisien pengaliran
$C_k$	: koefisien kurtosis
$C_s$	: koefisien kemencengan/asimetri
$C_v$	: koefisien variasi
dk	: derajat kebebasan
D	: kedalaman hidraulik (m)
$D_2$	: kedalaman air sungai di hilir pada debit banjir rencana (m)
$D_s$	: kedalaman lantai peredam energi (m)
$E_i$	: jumlah nilai teoritis pada sub kelompok ke i
g	: percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )
G	: jumlah sub kelompok dalam menentukan uji Chi-kuadrat
h	: kedalaman air (m)
H	: tinggi energi di atas mercu (m)
$I_o$	: kemiringan memanjang dasar saluran
k	: faktor frekuensi
L	: panjang lantai peredam energi (m)
n	: koefisien Manning
N	: jumlah data
$O_i$	: jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok ke i
P	: keliling basah (m)
Q	: debit sungai ( $m^3/s$ )
R	: jari-jari hidraulik (m)
r	: jari-jari mercu (m)
v	: kecepatan aliran (m/s)

- $V$  : volume ( $m^3$ )
- $X_t$  : besaran yang diharapkan terjadi untuk periode ulang tertentu ( $m^3/s$ )
- $\bar{x}$  : nilai rata-rata ( $m^3/s$ )
- $s$  : deviasi standar ( $m^3/s$ )
- $s_n$  : *reduced standard deviation*
- $y$  : kedalaman air (m)
- $Y_t$  : *reduced variate*
- $Y_n$  : *reduced mean*
- $\chi^2$  : parameter Chi-kuadrat yang sebenarnya
- $\chi_h^2$  : parameter Chi-kuadrat hasil hitungan

