

**ANALISIS DAN PERENCANAAN PENGAMAN DASAR
SUNGAI DIHILIR BENDUNG CIPAMINGKIS
JAWA BARAT**

Prima Stella Asima Manurung

Nrp. 9021024

NIRM : 41077011900141

Pembimbing : Endang Ariani, Ir, Dipl, HE

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
BANDUNG**

ABSTRAK

Bendung Cipamingkis dan bangunan air lainnya yang terletak di sungai Cipamingkis Jawa Barat banyak mengalami masalah yang dapat membahayakan stabilitasnya. Masalah yang paling utama adalah degradasi dasar sungai yang terjadi dihilir Bendung Cipamingkis. Penanggulangan telah dilakukan yaitu pembuatan bangunan pengaman dasar sungai (PDS1, PDS2, PDS3, PDS4). Saat ini kondisi dari PDS2 dan PDS4 mengalami kerusakan yang akan membahayakan Bendung Cipamingkis dan bangunan air lainnya.

. Pada Tugas Akhir ini dibuat analisis dari bangunan pengaman dasar sungai yang ada dan perencanaan bangunan pengaman dasar sungai ke 5. Hasil analisis memperlihatkan perbedaan panjang ruang olak dan tidak terpenuhinya syarat geser pada waktu banjir telah menyebabkan kerusakan pada PDS tersebut. PDS5 direncanakan pada lokasi $\pm 528,5$ m dari PDS2 dimana pada lokasi tersebut penurunan terjadi $\pm 2,41$ m. PDS5 berupa bendung rendah dengan elevasi lantai muka + 76,00, elevasi mercu + 78,00, tinggi mercu 2 m, elevasi ruang olak + 72,00, elevasi ambang akhir + 73,00, panjang ruang olak 15 m, tinggi ambang 1 m, lebar ambang 2 m.

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR GRAFIK	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
 BAB 1 PRNDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Maksud dan Tujuan Penulisan	3
1.3. Ruang Lingkup Pembatasan Masalah	4
1.4. Sistematika Penulisan	4
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian Sungai Secara Umum	6
2.2. Morfologi Sungai Cipamingkis	8
2.3. Pengertian bendung secara umum	9
2.4. Peredam Energi	13

	2.5. Pengaman Dasar Sungai	24
BAB 3	GAMBARAN UMUM DAERAH STUDI	
	3.1. Sungai Cipamingkis	26
	3.2. Bendung Cipamingkis	27
BAB 4	MASALAH DAN PENANGGULANGANNYA	
	4.1. Masalah	31
	4.2. Penanggulangannya	33
	4.2.1. Penanggulangan yang telah dilakukan	33
	4.2.2. Penanggulangan yang harus dilakukan	35
BAB 5	ANALISIS PENGAMAN DASAR SUNGAI 1,2,4 DAN PERENCANAAN PENGAMAN DASAR SUNGAI KE 5	
	5.1. Bangunan Pengaman Dasar Sungai.....	36
	5.2. Bangunan Pengaman Dasar Sungai 1	37
	5.2.1. Analisis dari Kondisi setelah ada PDS1	38
	5.2.2. Analisa stabilitas Bangunan PDS1	40
	5.3. Bangunan Pengaman Dasar Sungai 2	63
	5.3.1. Analisis dari Kondisi setelah ada PDS2	64
	5.3.2. Analisa stabilitas Bangunan PDS2	67
	5.4. Bangunan Pengaman Dasar Sungai 4.....	89
	5.4.1. Analisis dari Kondisi setelah ada PDS4	90
	5.4.2. Analisa stabilitas Bangunan PDS4	92
	5.5. Perencanaan Pengaman Dasar Sungai 5	114

	5.5.1. Penentuan Lokasi	114
	5.5.2. Analisis Kemiringan Dasar Sungai	114
	5.5.3. Perhitungan Kemiringan Kritis.....	119
	5.5.4. Bngunan Pengaman Dasar Sungai 5	122
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN	
	6.1. Kesimpulam	150
	6.2. Saran	155
DAFTAR PUSTAKA		156

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

a	: Tinggi air hilir
B	: Lebar Pelimpah Bendung
CL	: Koefisien lane
D	: Tebal aliran
D_2	: Tinggi air sebelum ada bendung
e	: Eksentrisitas
g	: Gravitasi
γ_{sat}	: Berat jenis tanah dalam keadaan saturate
γ_w	: Berat satuan air
G	: Gaya berat
h	: Tinggi air
h_c	: Tingi air kritis
h_u	: Tinggi air di udik
H	: Tinggi energi
H_x	: Tinggi titik X terhadap elevasi muka air
ΔH	: Beda tinggi tekanan
ΣL	: Panjang total creep line
K	: Gaya akibat gempa
K_h	: Koefisien gempa
K_a	: Koefisien tekanan tanah aktif

K_p	: Koefisien tekanan tanah pasif
L	: Panjang lantai ruang olah
L_x	: Panjang creep line sampai ke titik X
L_H	: Panjang garis rembes arah horizontal
L_V	: Panjang garis rembes arah vertikal
L_d	: Panjang terjunan
M_x	: Momen arah X
M_y	: Momen arah Y
M_t	: Momen Tahan
M_g	: Momen guling
P	: Tinggi pengempangan
q	: debit
Q_d	: Debit desain = debit rencana
S	: Gaya akibat tekanan lumpur
S_f	: Faktor keamanan
ϕ	: sudut geser dalam
σ	: Tegangan
U	: Gaya Uplift
V	: Kecepatan aliran air
W	: Gaya berat air
X	: Jarak horizontal
Y	: Jarak vertikal
Y_p	: Kedalaman genangan dibawah air limbah

Y_1 : Kedalaman pada kaki tirai luapan

Z : Beda tinggi

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Proses Meander Sungai	8
Gambar 2.2. Bendung Tetap.....	10
Gambar 2.3. Bendung Gerak.....	12
Gambar 2.4. Bendung Saringan Bawah.....	13
Gambar 2.5. Peredam Energi tipe Vlughter.....	14
Gambar 2.6. Peredam Energi tipe M.D.O.....	16
Gambar 2.7. Peredam Energi tipe Schoklitsch.....	16
Gambar 2.8. Peredam Energi tipe Bak Tenggelam	18
Gambar 2.9. Peredam Energi tipe MDL.....	19
Gambar 2.10. Peredam Energi tipe I (USBR).....	20
Gambar 2.11. Peredam Energi tipe II (USBR).....	21
Gambar 2.12. Peredam Energi tipe III (USBR).....	21
Gambar 2.13. Peredam Energi tipe IV (USBR).....	22
Gambar 2.14. Peredam Energi tipe Bertangga	23
Gambar 2.15. Peredam Energi tipe Ganda.....	23
Gambar 2.16. Peredam Energi tipe Sarang Laba-laba.....	24
Gambar 2.17. Bangunan Pengaman Dasar Sungai.....	25
Gambar 5.2. Kondisi Dasar Sungai setelah ada PDS1	39A
Gambar 5.21. Potongan Memanjang PDS1.....	56

Gambar 5.22. Diagram Gaya Akibat Berat Sendiri (PDS1).....	57
Gambar 5.23. Diagram Gaya Akibat Tekanan Tanah (PDS1).....	58
Gambar 5.24. Diagram Gaya Akibat Tekanan Lumpur (PDS1).....	59
Gambar 5.25. Diagram Gaya Hidrostatik Waktu Air Normal (PDS1)	60
Gambar 5.26. Diagram Gaya Hidrostatik Waktu Air Banjir (PDS1)...	61
Gambar 5.27. Diagram Gaya Akibat Upplift Pressure (PDS1).....	62
Gambar 5.3. Kondisi Dasar Sungai setelah ada PDS2.....	66A
Gambar 5.31. Potongan Memanjang PDS2.....	82
Gambar 5.32. Diagram Gaya Akibat Berat Sendiri (PDS2).....	83
Gambar 5.33. Diagram Gaya Akibat Tekanan Tanah (PDS2).....	84
Gambar 5.34. Diagram Gaya Akibat Tekanan Lumpur (PDS2).....	85
Gambar 5.35. Diagram Gaya Hidrostatik Waktu Air Normal (PDS2)	86
Gambar 5.36. Diagram Gaya Hidrostatik Waktu Air Banjir (PDS2)...	87
Gambar 5.37. Diagram Gaya Akibat Upplift Pressure (PDS2).....	88
Gambar 5.5. Kondisi Dasar Sungai setelah ada PDS4.....	91A
Gambar 5.51. Potongan Memanjang PDS4.....	107
Gambar 5.52. Diagram Gaya Akibat Berat Sendiri (PDS4).....	108
Gambar 5.53. Diagram Gaya Akibat Tekanan Tanah (PDS4).....	109
Gambar 5.54. Diagram Gaya Akibat Tekanan Lumpur (PDS4).....	110
Gambar 5.55. Diagram Gaya Hidrostatik Waktu Air Normal (PDS4)	111
Gambar 5.56. Diagram Gaya Hidrostatik Waktu Air Banjir (PDS4)...	112
Gambar 5.57. Diagram Gaya Akibat Upplift Pressure (PDS4).....	113
Gambar 5.6. Potongan Memanjang Sungai (Pengukuran tahun 2000)	118A

Gambar 5.61. Potongan Melintang P60.....	118B
Gambar 5.62. Potongan Melintang P62.....	118C
Gambar 5.63. Potongan Melintang P63.....	118D
Gambar 5.64. Potongan Memanjang PDS5.....	143
Gambar 5.65. Diagram Gaya Akibat Berat Sendiri (PDS5).....	144
Gambar 5.66. Diagram Gaya Akibat Tekanan Tanah (PDS5).....	145
Gambar 5.67. Diagram Gaya Akibat Tekanan Lumpur (PDS5).....	146
Gambar 5.68. Diagram Gaya Hidrostatik Waktu Air Normal (PDS5)	147
Gambar 5.69. Diagram Gaya Hidrostatik Waktu Air Banjir (PDS5)...	148
Gambar 5.70. Diagram Gaya Akibat Uplift Pressure (PDS5).....	149

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1. Pengukuran Geometri S.Cipamingkis ruas P1-P23.....	38
Tabel 5.2. Gaya akibat berat sendiri bendung (PDS1).....	43
Tabel 5.3. Gaya akibat Hidrostatik waktu air banjir (PDS1).....	46
Tabel 5.4. Upplift Pressure waktu air normal (PDS1).....	47
Tabel 5.5. Upplift Pressure waktu air normal (PDS1).....	47
Tabel 5.6. Upplift Pressure waktu air banjir (PDS1).....	48
Tabel 5.7. Upplift Pressure waktu air banjir (PDS1).....	48
Tabel 5.8. Gaya akibat Tekanan Tanah (PDS1).....	49
Tabel 5.9. Total Gaya waktu air normal (PDS1).....	50
Tabel 5.10. Total Gaya waktu air banjir (PDS1).....	50
Tabel 5.11. Pengukuran Geometri S.Cipamingkis ruas P24-P60..	65
Tabel 5.12. Gaya akibat berat sendiri bendung (PDS2).....	70
Tabel 5.13. Gaya akibat Hidrostatik waktu air banjir (PDS2).....	72
Tabel 5.14. Upplift Pressure waktu air normal (PDS2).....	73
Tabel 5.15. Upplift Pressure waktu air normal (PDS2).....	73
Tabel 5.16. Upplift Pressure waktu air banjir (PDS2).....	74
Tabel 5.17. Upplift Pressure waktu air banjir (PDS2).....	74
Tabel 5.18. Gaya akibat Tekanan Tanah (PDS2).....	75
Tabel 5.19. Total Gaya waktu air normal (PDS2).....	75

Tabel 5.20.	Total Gaya waktu air banjir (PDS2).....	76
Tabel 5.21.	Pengukuran Geometri S.Cipamingkis ruas P24-P82....	90
Tabel 5.22.	Gaya akibat berat sendiri bendung (PDS4).....	95
Tabel 5.23.	Gaya akibat Hidrostatik waktu air banjir (PDS4).....	97
Tabel 5.24.	Upplift Pressure waktu air normal (PDS4).....	98
Tabel 5.25.	Upplift Pressure waktu air normal (PDS4).....	99
Tabel 5.26.	Upplift Pressure waktu air banjir (PDS4).....	99
Tabel 5.27.	Upplift Pressure waktu air banjir (PDS4).....	100
Tabel 5.28.	Gaya akibat Tekanan Tanah (PDS4).....	101
Tabel 5.29.	Total Gaya waktu air normal (PDS4).....	101
Tabel 5.30.	Total Gaya waktu air banjir (PDS4).....	101
Tabel 5.31.	Pengukuran Geometri S.Cipamingkis Tahun 2000.....	114
Tabel 5.32.	Perhitungan Profil rata-rata	119
Tabel 5.33.	Hubungan h dengan Icr.....	120
Tabel 5.34.	Hubungan h dengan kemiringan.....	120
Tabel 5.35.	Hubungan h dengan Q.....	123
Tabel 5.36.	Persamaan Pelimpahan.....	125
Tabel 5.37.	Gaya akibat berat sendiri bendung (PDS5).....	131
Tabel 5.38.	Gaya akibat Hidrostatik waktu air banjir (PDS5).....	133
Tabel 5.39.	Gaya akibat Tekanan Tanah (PDS5).....	134
Tabel 5.40.	Upplift Pressure waktu air normal (PDS5).....	135
Tabel 5.41.	Upplift Pressure waktu air normal (PDS5).....	135
Tabel 5.42.	Upplift Pressure waktu air banjir (PDS5).....	136

Tabel 5.43.	Upplift Pressure waktu air banjir (PDS5).....	136
Tabel 5.44.	Total Gaya waktu air normal (PDS5).....	137
Tabel 5.45.	Total Gaya waktu air banjir (PDS5).....	137

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 2.1. Jari-Jari minimum bak	17
Grafik 2.2. Batas minimum tinggi air hilir	18
Grafik 5.6. Hubungan tinggi muka air dengan kemiringan sungai	121
Grafik 5.7. Hubungan h dengan Q	123
Grafik 5.8. Koefisien Pengaliran	125
Grafik 5.9. Lengkung debit untuk $B = 50 + 2h$	126