

**PERENCANAAN EMBUNG MEMANJANG DESA NGAWU
KECAMATAN PLAYEN KABUPATEN GUNUNG KIDUL
YOGYAKARTA**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

USFI ULA KALWA

NPM : 12 02 14450



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
DESEMBER 2016**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa
Tugas Akhir dengan judul :

PERENCAAN EMBUNG MEMANJANG DESA NGAWU KECAMATAN PLAYEN KABUPATEN GUNUNG KIDUL YOGYAKARTA

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan, baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Desember 2016

Yang membuat pernyataan,



Usfi Ula Kalwa

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN EMBUNG MEMANJANG DESA NGAWU KECAMATAN PLAYEN KABUPATEN GUNUNG KIDUL YOGYAKARTA

Oleh :

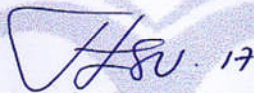
USFI ULA KALWA

NPM : 12 02 14450

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 23 Januari 2017

Pembimbing



(Ir. V. Yenni Endang S., M.T.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(J. Januar Sudjati, S.T., M.T.)

PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN EMBUNG MEMANJANG DESA NGAWU KECAMATAN PLAYEN KABUPATEN GUNUNG KIDUL YOGYAKARTA



Oleh :

USFI ULA KALWA

NPM : 12 02 14450

Telah diuji dan disetujui oleh :

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Ir. V. Yenni Endang S., M.T		23 Jan 2017
Sekretaris	: Angelina Eva L, S.T., M.T		23-1-2017
Anggota	: Agatha Padma L, S.T., M.Eng		23.01.17

HALAMAN PERSEMBAHAN

Menoleh jika untuk menjadi yang terdepan

Jadikan angan sebagai tuntutan

Berdiam tidak akan merubah gengaman

Melangkahlah hingga guncangan tak mampu mengalahkan

**Laporan Tugas Akhir yang jauh dari sempurna ini saya persembahkan
untuk :**

Allah SWT

**Orang Tua yang selalu menjadi penyemangatku dan yang selalu hadir di
setiap doa serta harapanku**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Menoleh jika untuk menjadi yang terdepan

Jadikan angan sebagai tuntutan

Berdiam tidak akan merubah gengaman

Melangkahlah hingga guncangan tak mampu mengalahkan

**Laporan Tugas Akhir yang jauh dari sempurna ini saya persembahkan
untuk :**

Allah SWT

**Orang Tua yang selalu menjadi penyemangatku dan yang selalu hadir di
setiap doa serta harapanku**

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR NOTASI.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Lokasi Penelitian	3
1.3 Perumusan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Keaslian Tugas Akhir.....	5
1.6 Tujuan Penelitian.....	5
1.7 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Siklus Hidrologi	6
2.1.1 Presipitasi (hujan).....	6
2.1.2 Evaporasi (penguapan).....	7
2.1.3 Infiltrasi (resapan)	7
2.1.4 Limpasan (<i>runoff</i>).....	8
2.2 Bendung	8

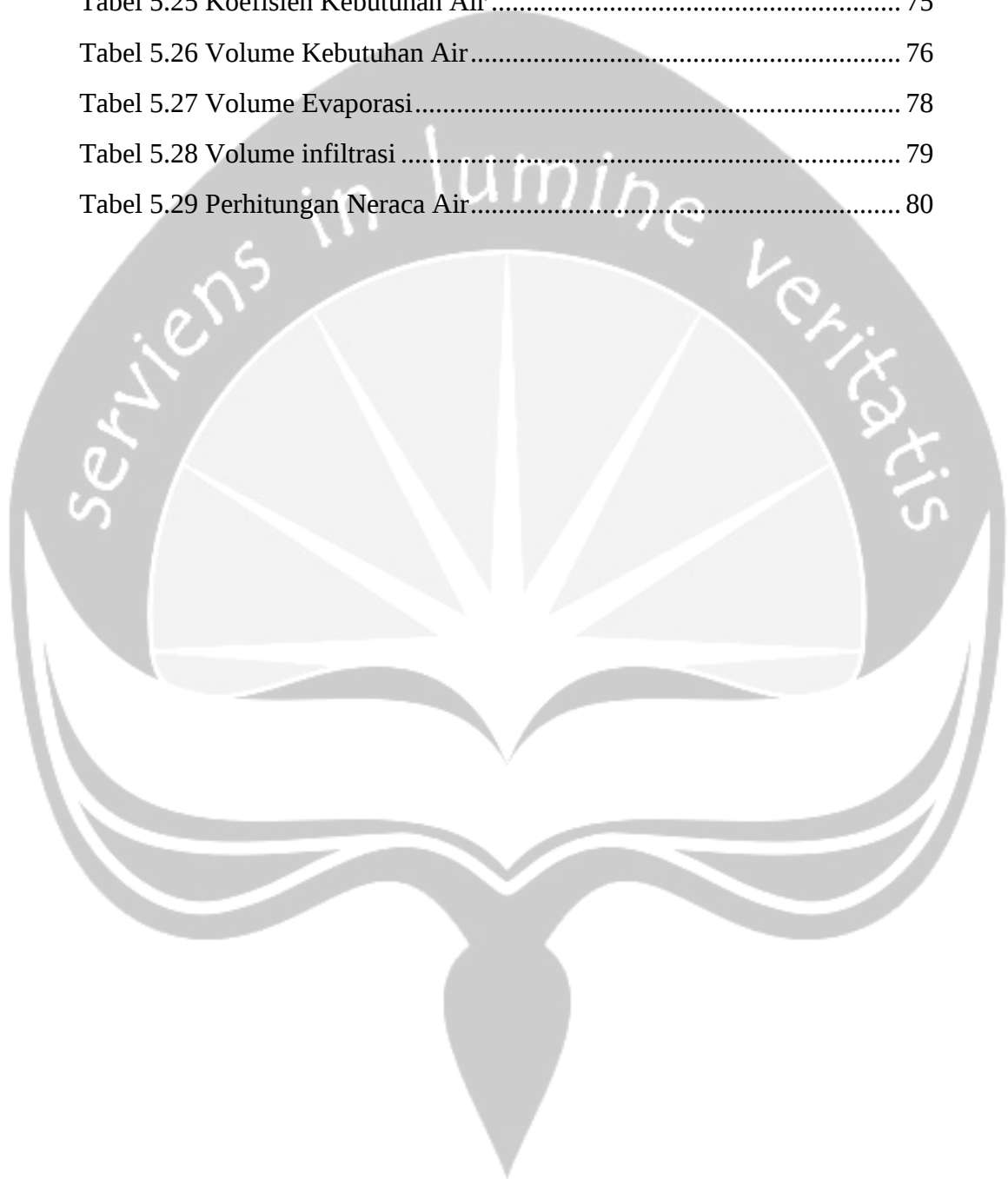
2.3 Metode Weduwen	8
2.4 Hujan Rencana	9
BAB III LANDASAN TEORI.....	9
3.1 Debit Rencana	10
3.1.1 Hujan rerata kawasan	10
3.1.2 Pengisian data curah hujan.....	11
3.1.3 Uji korelasi	12
3.1.4 Distribusi data	17
3.1.5 Uji kebaikan suai (<i>chi-kuadrat</i>).....	19
3.1.6 Perhitungan nilai hujan rencana	19
3.1.7 Perhitungan debit puncak banjir rencana	20
3.2 Perencanaan bendung.....	22
3.2.1 Dimensi bendung.....	22
3.2.2 Kolam olak	23
3.2.3 Profil muka air.....	25
3.3 Neraca air	28
3.3.1 Volume air masuk (<i>inflow</i>).....	28
3.3.2 Volume <i>outflow</i>	28
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	34
4.1 Pengumpulan data	34
4.2 Identifikasi masalah.....	35
4.3 Penyelesaian masalah.....	35
4.4 Metodologi pelaksanaan tugas akhir	37
BAB V DEBIT BANJIR RENCANA DAN	
PERENCANAAN BENDUNG	38
5.1 Debit banjir rencana	38
5.1.1 Curah hujan	38
5.1.2 Data curah hujan.....	38
5.1.3 Hujan rerata kawasan	39

5.1.3 Pengisian data hilang.....	40
5.1.4 Uji korelasi	42
5.1.5 Distribusi data	51
5.1.6 Uji kebaikan suai (<i>chi-kuadrat</i>).....	53
5.1.7 Perhitungan hujan rencana dengan <i>log pearson III</i>	56
5.1.8 Perhitungan debit banjir rencana.....	58
5.2 Perencanaan Bendung	61
5.2.1 Dimensi bendung.....	61
5.2.2 Kolam olak	63
5.2.3 Profil muka air.....	65
5.3 Neraca air	72
5.3.1 Volume air masuk (<i>Inflow</i>)	72
5.3.2 Volume <i>outflow</i>	75
5.3.3 Analisis neraca air	79
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	82
6.1 Kesimpulan.....	82
6.2 Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN	86

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Parameter Statistik	16
Tabel 3.2 Standar Koefisien kebutuhan Air	28
Tabel 3.3 Tekanan Uap Air Jenuh e_s	30
Tabel 3.4 Klasifikasi Tanah Secara Hidrologi Berdasarkan Tekstur Tanah	40
Tabel 5.1 Bobot Stasiun	41
Tabel 5.2 Koefisien Data Hilang.....	39
Tabel 5.3 Curah hujan Maksimum.....	42
Tabel 5.4 Uji Ketiadaan Trend.....	43
Tabel 5.5 Uji Homogenitas (<i>Stasioner</i>)	45
Tabel 5.6 Uji Persistensi (keacakan).....	49
Tabel 5.7 Urutan Data untuk Perhitungan CV, CS dan CK.....	51
Tabel 5.8 Curah Hujan Maksimum.....	54
Tabel 5.9 Perhitungan Uji <i>Chi-kuadrat</i>	55
Tabel 5.10 Perhitungan CS	56
Tabel 5.11 Hujan Rencana (R_n).....	57
Tabel 5.12 Debit Banjir Rencana	60
Tabel 5.13 Nilai Banding dan Koefisien Debit.....	62
Tabel 5.14 Perhitungan Dimensi Bendung	65
Tabel 5.15 Profil Muka Air Segmen 1	67
Tabel 5.16 Profil Muka Air Segmen 2	68
Tabel 5.17 Profil Muka Air Segmen 3	68
Tabel 5.18 Profil Muka Air Segmen 4	69
Tabel 5.19 Profil Muka Air Segmen 5	69
Tabel 5.20 Profil Muka Air Segmen 6	70
Tabel 5.21 Curah Hujan	72
Tabel 5.22 Debit Andalan	73

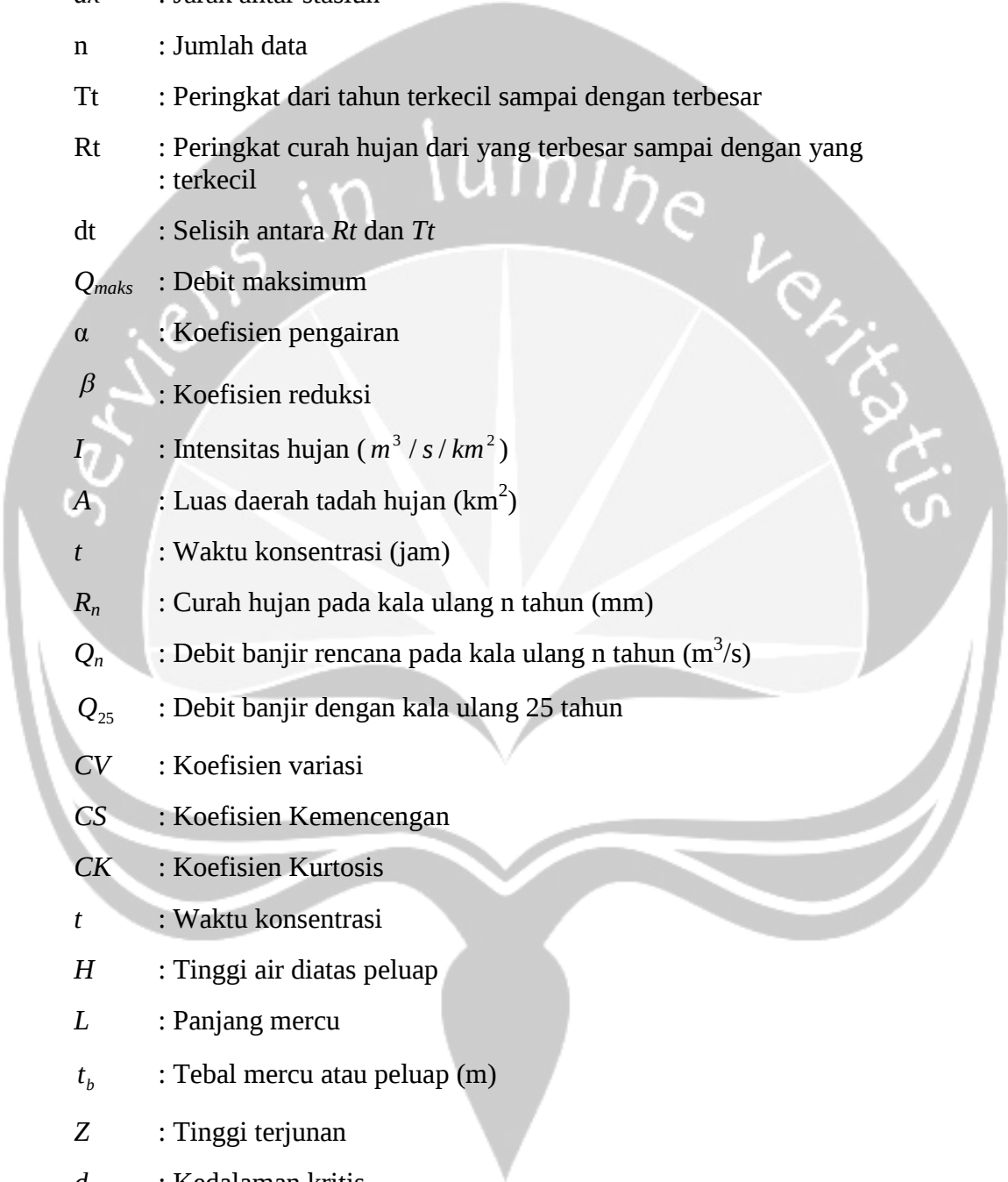
Tabel 5.23 <i>Inflow</i> Berdasarkan Curah Hujan Rerata Tahun 1999	73
Tabel 5.24 Perbandingan Data	74
Tabel 5.25 Koefisien Kebutuhan Air	75
Tabel 5.26 Volume Kebutuhan Air.....	76
Tabel 5.27 Volume Evaporasi.....	78
Tabel 5.28 Volume infiltrasi	79
Tabel 5.29 Perhitungan Neraca Air.....	80



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Wilayah Desa Ngawu	3
Gambar 1.2. Lokasi Embung	3
Gambar 4.1 Bagan Alir Pelaksanaan Tugas akhir	37
Gambar 5.1 Poligon <i>Thiessen</i>	39
Gambar 5.2 Penarikan Kesimpulan Uji Trend	44
Gambar 5.3 Penarikan Kesimpulan Uji Stabilitas Varian.....	46
Gambar 5.4 Penarikan Kesimpulan Uji Stabilitas Rata-rata	48
Gambar 5.5 Penarikan Kesimpulan Uji Persistensi	50
Gambar 5.6 Dimensi Peluap Bendung A	62
Gambar 5.7 Dimensi Kolam Olak Bendung A	64
Gambar 5.8 Profil Muka Air Segmen 2	71
Gambar 5.9 Grafik Neraca Air Sebelum dan Sesudah Ada Embung	81

DAFTAR NOTASI



dx	: Jarak antar stasiun
n	: Jumlah data
T_t	: Peringkat dari tahun terkecil sampai dengan terbesar
R_t	: Peringkat curah hujan dari yang terbesar sampai dengan yang terkecil
dt	: Selisih antara R_t dan T_t
Q_{maks}	: Debit maksimum
α	: Koefisien pengairan
β	: Koefisien reduksi
I	: Intensitas hujan ($m^3 / s / km^2$)
A	: Luas daerah tadah hujan (km^2)
t	: Waktu konsentrasi (jam)
R_n	: Curah hujan pada kala ulang n tahun (mm)
Q_n	: Debit banjir rencana pada kala ulang n tahun (m^3/s)
Q_{25}	: Debit banjir dengan kala ulang 25 tahun
CV	: Koefisien variasi
CS	: Koefisien Kemencengan
CK	: Koefisien Kurtosis
t	: Waktu konsentrasi
H	: Tinggi air diatas peluap
L	: Panjang mercu
t_b	: Tebal mercu atau peluap (m)
Z	: Tinggi terjunan
d_c	: Kedalaman kritis
a	: Tinggi ambang di hilir
L_o	: Panjang olakan
R	: Jari-jari hidrolis (m)

P : Keliling tapang basah (m)
 P_b : Tinggi bendung (m)
 E_s : Kehilangan tenaga (m)
 If : Kemiringan garis energi
 I_{fr} : Kemiringan garis energi rerata
 Δx : Jarak antara tampang lintang (m)
 E : Evaporasi (mm/hari)
 u_2 : Kecepatan angin (m/s)
 e_s : Tekanan uap jenuh (mm Hg)
 e_d : Tekanan uap udara (mm Hg)
 r : Kelembaban relative

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Hujan Tahun 1999-2014	86
Lampiran 2	Nilai k Distribusi Log Pearson 3.....	94
Lampiran 3	Nilai χ^2 -Kuadrat.....	95
Lampiran 4	Nilai Distribusi t	96
Lampiran 5	Hasil Pengukuran Topografi.....	97
Lampiran 6	Potongan Memanjang Embung.....	102
Lampiran 7	Tampak Atas	103
Lampiran 8	Profil Muka Air Segmen 1.....	104
Lampiran 9	Potongan Bendung A.....	105
Lampiran 10	Profil Muka Air Segmen 2.....	106
Lampiran 11	Potongan Bendung B	107
Lampiran 12	Profil Muka Air Segmen 3.....	108
Lampiran 13	Potongan Bendung C	109
Lampiran 14	Profil Muka Air Segmen 4.....	110
Lampiran 15	Potongan Bendung D.....	111
Lampiran 16	Profil Muka Air Segmen 5.....	112
Lampiran 17	Potongan Bendung E	113
Lampiran 18	Profil Muka Air Segmen 6.....	114
Lampiran 19	Potongan Bendung F.....	115

INTISARI

PERENCANAAN EMBUNG MEMANJANG DESA NGAWU KECAMATAN PLAYEN KABUPATEN GUNUNG KIDUL YOGYAKARTA, Usfi Ula Kalwa, NPM 12.02.14450, tahun 2016, Bidang Perminatan Keairan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Salah satu sumber air yang digunakan oleh masyarakat Desa Ngawu berasal dari saluran kecil dengan panjang ± 400 meter dan lebar kurang dari 7 meter. Pada saat musim penghujan saluran berpotensi meluap yang berakibat rusaknya lahan pertanian. Untuk itu perencanaan embung memanjang dilakukan sebagai langkah untuk mengatasi masalah yang terjadi di Desa Ngawu.

Perencanaan dilakukan dengan cara menentukan debit banjir rencana dengan periode ulang yang kemudian dijadikan sebagai acuan untuk merencanakan dimensi bendung dan tinggi muka air di atas peluap. Data yang digunakan berupa data primer dan sekunder. Dalam perencanaan akan direncanakan 6 buah bendung tipe peluap ambang lebar yang akan ditinjau persegmen beserta analisis neraca air pada embung.

Dari hasil analisis dengan debit banjir rencana sebesar $3,44\text{m}^3/\text{s}$, diperoleh dimensi bendung yaitu bendung A, P_b (tinggi bendung) = 2,40m, t_b (lebar peluap) = 0,473m, dan L_o (panjang olakan) = 2,3m; bendung B ($P_b = 2\text{m}$, $t_b = 0,473\text{m}$, $L_o = 1,98\text{m}$); bendung C ($P_b = 1,6\text{m}$, $t_b = 0,473\text{ m}$, $L_o = 1,66\text{m}$); bendung D ($P_b = 1,4\text{m}$, $t_b = 0,473\text{m}$, $L_o = 1,94\text{m}$); bendung E ($P_b = 1,2\text{m}$, $t_b = 0,473\text{m}$, $L_o = 1,73\text{m}$) dan bendung F ($P_b = 1\text{m}$, $t_b = 0,473\text{m}$, $L_o = 1,52\text{m}$). Dalam setahun, embung terisi penuh selama 5 bulan dan 3 bulan mengalami kekosongan. Kekosongan dapat diatasi apabila embung memiliki kapasitas tampungan minimal sebesar $7531,08\text{m}^3$ dengan cara melakukan pelebaran embung.

Kata Kunci : Embung memanjang, debit banjir rencana, bendung tipe peluap ambang lebar, neraca air.