

SKRIPSI

OPTIMASI LEBAR BANGUNAN PELIMPAH DAN TINGGI BENDUNGAN PENGENDALI (BENDALI) SURYANATA DI KOTA SAMARINDA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR



Diajukan Oleh :

BOS SYAYRI

NIM. 08.11.1001.7311.097

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA
SAMARINDA
2014**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Rumusan Masalah.

Adapun permasalahan yang ingin diselesaikan dalam penyusunan tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa tinggi air maksimum yang diperoleh dari perubahan beberapa lebar spillway?
2. Berapa biaya yang harus dikeluarkan dari perencanaan berbagai macam lebar spillway?

1.2 Maksud dan Tujuan.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah memberikan gambaran umum dalam menganalisa perhitungan tinggi muka air maksimum yang diperoleh dari perubahan beberapa lebar spillway, dan biaya yang harus dikeluarkan dari perencanaan berbagai macam lebar spillway.

Ada beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan skripsi ini yaitu:

1. Menghitung tinggi air maksimum yang diperoleh dari perubahan beberapa lebar spillway
2. Menghitung biaya yang harus dikeluarkan dari perencanaan berbagai macam lebar spillway

1.3 Sistematika Penulisan

Tahapan-tahapan dalam penulisan Tugas Akhir ini dibagi dalam 5 (lima) bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat tentang latar belakang, lokasi kegiatan, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi dasar-dasar teori yang dipakai dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan penjelasan-penjelasan secara garis besar mengenai kerangka laporan yang akan disusun.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan data-data yang memuat tentang data primer dan data sekunder yang akan digunakan dalam penyusunan skripsi pada Optimasi Lebar Bangunan Pelimpah Dan Tinggi Bendungan Pengendali (Bendali) Suyanata di Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil analisis dan pembahasan yang telah di sajikan pada bab IV

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.2 Analisa Hidrologi

Dalam hal ini analisa hidrologi adalah salah satu metode yang dipakai dalam menganalisa curah hujan rancangan antara lain Distribusi Gumbel dan Log Person Type III.

2.2.1 Curah Hujan Rencana dan Periode Ulang Dengan Metode

E. J. Gumbel

Apabila jumlah populasi yang terbatas maka menggunakan persamaan.

$$X_t = \bar{X} + K.Sx \dots\dots\dots(2.1)$$

Dengan :

\bar{X} = rerata curah hujan

Sx = standar deviasi atau simpangan baku

K = faktor frekuensi

X_t = x yang terjadi dalam kala ulang t

(Faktor frekuensi) K dihitung dengan persamaan :

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$Y_t = -In \left[-In \left(\frac{T-1}{T} \right) \right] \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan :

Y_n = *reduced mean* yang tergantung jumlah sample/data (rerata)

Y_t = *reduced variate*, yang dapat dihitung dengan persamaan ataupun dengan tabel.

S_n = *reduced standard deviation* yang juga tergantung pada jumlah sample/data n (*simpangan baku*).

K = faktor frekuensi

T = periode ulang tertentu

Tabel 2.3 Reduced Variate, Y_t

Periode Ulang (tahun)	Variasi Yang berkurang
2	0,3665
5	1,4999
10	2,2502
20	2,9709
25	3,1985
50	3,9019
100	4,6001

(Sumber : Suripin, 2004)

2.2.2 Curah Hujan Rencana dan Periode Ulang dengan Metode Log

Person Type III

Langkah–langkah penggunaan Distribusi Log Person III

- Ubah data ke dalam bentuk logaritmis, $X = \log X$
- Hitung Harga rata – rata :

$$\log \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n \log X}{n} \dots\dots\dots(2.4)$$

2.3 Uji Kesesuaian Distribusi

2.3.1 Uji Chi Kuadrat

Uji Chi kuadrat digunakan untuk menguji simpangan secara vertikal apakah distribusi pengamatan dapat diterima oleh distribusi teoritis.

Perhitungan dengan menggunakan persamaan :

$$(X^2)_{Hit} = \sum_{i=1}^K \frac{(EF-OF)^2}{EF} \dots\dots\dots(2.8)$$

$$EF = \frac{n}{K} \dots\dots\dots(2.9)$$

Jumlah kelas distribusi dihitung dengan persamaan :

$$K = 1 + 3,22 \log n \dots\dots\dots(2.10)$$

Keterangan :

OF = nilai yang diamati (*observed frequency*)

EF = nilai yang diharapkan (*expected frequency*)

K = jumlah kelas distribusi

n = banyaknya data

2.11 Perencanaan Pelimpah

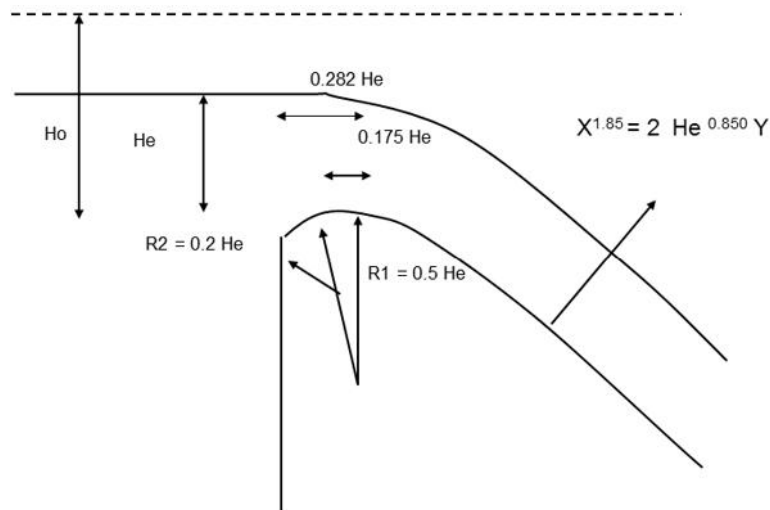
2.11.1 Aliran Pada Pelimpah

Bendung pelimpah merupakan salah satu komponen dalam saluran pengatur aliran dibuat untuk lebih meningkatkan pengaturan serta memperbesar debit air yang akan melintasi bangunan pelimpah (Sosrodarsono 2002 : 181)

Gambar 2.4 Bentuk-bentuk Pelimpah Mercu Ogee

Sumber: Kriteria Perencanaan 02, Tahun 1986

Dari berbagai tipe ogee di atas maka dipilih tipe ogee 1 dengan kemiringan muka bagian hulu 1:1 (tegak)



Dimensi dari bendungan pelimpah dapat dihitung dengan menggunakan persamaan hidrolika sebagai berikut :

$$Q = C.L.H^{1.5}$$

Dengan :

Q = Debit (m^3/dt)

C = Koefisien Debit

L = Lebar efektif mercu pelimpah (m)

H = Tinggi air rencana (m)

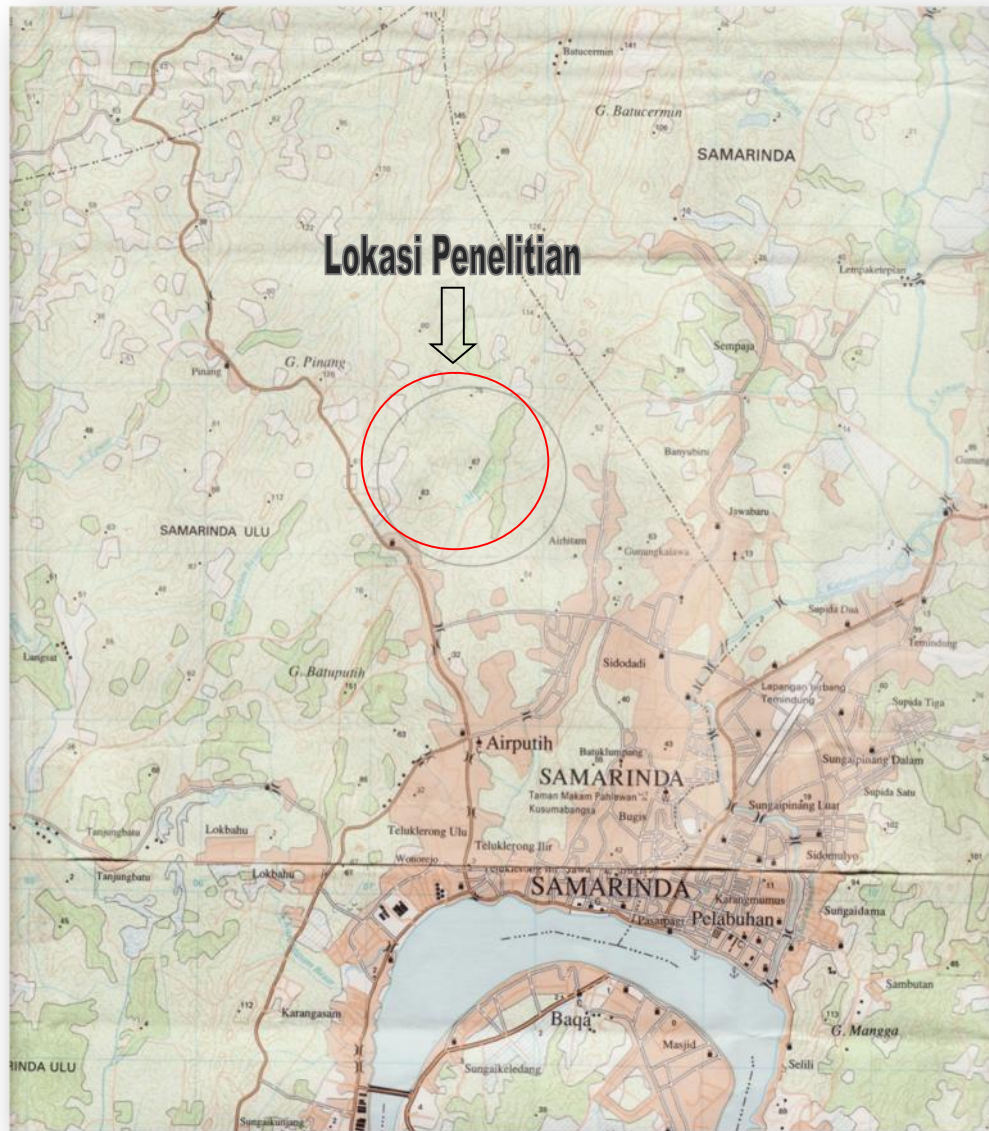
2.11.2 Analisa Biaya

Analisa biaya dilakukan dengan menggunakan HSPK (Harga Satuan Pokok Kegiatan) untuk wilayah kota Samarinda tahun 2012.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Kota Samarinda Wilayah Propinsi Kalimantan Timur, terhadap Bendali Suryanata di Jl. HM. Ardan



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

Sumber: Peta Tata Guna Lahan

3.2. Waktu Penelitian

Tabel 3.1 Jadwal dan Waktu Kegiatan Penulisan Tugas Akhir

No.	Kegiatan	Tahun 2013												Tahun 2014					
		April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	
1	Persiapan	█	█	█															
2	Penyusunan Proposal		█	█															
3	Seminar 1			█															
4	Pengumpulan Data			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
5	Analisis Data								█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
6	Penulisan Laporan												█	█	█	█	█	█	
7	Seminar 2															█	█		
8	Persiapan Pendaran																█	█	
9	Pendaran																█	█	
10	Revisi																█	█	
11	Penjilitan																	█	

Sumber : Penulis, 2014

3.4. Metode Pengambilan Data

Adapun teknik pengambilan data yang akan dilakukan untuk analisa konstruksi ini adalah :

) **Data Primer**

➤ **Foto-foto Dokumentasi Banjir**

Data ini berisi dokumentasi kondisi lapangan pada saat banjir terjadi di ambil dengan peninjauan langsung ke lapangan.

➤ **Data Geometrik atau Existing Sungai**

Data ini diambil dengan menggunakan cara manual dan mencakup pengukuran lebar atas dan bawah sungai serta kedalaman sungai, penampang basah sungai dan lain-lain.

➤ **Data Perencana Bendali**

Dari data perencana didapat :

1. Elevasi dasar bendungan : + 9.10 m
2. Elevasi puncak spillway : + 21.00 m
3. Elevasi puncak bendungan : + 24.00 m
4. Lebar spillway : 6 m

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Hidrologi

Dalam studi ini dipakai data curah hujan dari stasiun pencatat curah hujan bandara temindung yang berjarak ± 10 km dari lokasi studi, yang tercatat mulai tahun 1993 sampai dengan Tahun 2012 (20 tahun) disajikan pada

Tabel 4.1. Curah Hujan Harian Maksimum (mm) Per Tahun

No	Tahun	Curah hujan harian maksimum (mm)	No	Tahun	Curah hujan harian maksimum (mm)
1	1993	90,20	11	2003	87,70
2	1994	141,80	12	2004	118,20
3	1995	82,00	13	2005	108,00
4	1996	79,10	14	2006	132,10
5	1997	94,60	15	2007	94,40
6	1998	85,00	16	2008	73,00
7	1999	117,10	17	2009	60,20
8	2000	83,80	18	2010	86,50
9	2001	101,60	19	2011	105,50
10	2002	66,30	20	2012	98,90

Sumber : Stasiun Pencatat Curah Hujan Bandara Temindung Samarind

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.16 Debit Banjir Maksimum HSS Nakayasu dengan Periode Ulang

KALA ULANG	Debit Banjir (m ³ /det)
Q2	13,686
Q5	16,799
Q10	18,861
Q25	21,465
Q50	23,397
Q100	25,315

Sumber : Hasil Perhitungan

4.10 Sumber : Hasil Perhitungan

4.11 Elevasi Puncak Bendungan

Elevasi puncak bendungan diperoleh dari penjumlahan tinggi air maksimum diatas spillway dengan tinggi jagaan, Tinggi jagaan adalah jarak bebas antara mercu embung dengan permukaan air maksimum rencana.

Data Perencanaan Pelimpah (Spilway) Bendali Suryanata :

- Elevasi dasar Bendungan : 9.10 m
- Elevasi Puncak Bendungan : 24.00 m
- Elevasi Puncak Spillway : 21.00 m

(Sumber : PT.INDRA KARYA)

Tabel 4.21 Perhitungan Tinggi Bendungan Dengan Lebar Spillway

Lebar Spillway m	Q Spillway m ³ /det	Elevasi m	H m	Tinggi Jagaan m
6	4,219	22,47	1,47	1,53
10	2,532	22,06	1,06	1,94
15	1,688	21,82	0,82	2,18
20	1,266	21,68	0,68	2,32
25	1,013	21,59	0,59	2,41

Sumber : Hasil Perhitungan

1.12 Perhitungan Volume

4.12.1 Volume Beton Spillway

Dengan menggunakan program AutoCad diperoleh luas penampang spillway sebesar 10,2784 m². Dengan menggunakan luas permukaan ini

maka diperoleh volume untuk masing-masing lebar spillway seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 4.22 Perhitungan Volume Beton untuk berbagai macam spillway.

No	Lebar Spillway m	Volume m ³
1	6	61,67
2	10	102,78
3	15	154,18
4	20	205,57
5	25	256,96

Sumber : Hasil Perhitungan

Sebagai contoh perhitungan, Volume beton untuk spillway lebar 6 meter adalah: Dengan program AutoCad diperoleh:

4.13 Analisa Biaya Yang Dibutuhkan

4.13.1 Analisa Harga Satuan

Perhitungan analisa harga satuan didasarkan pada standar biaya HSPK (Harga Satuan Pokok Kegiatan) daerah kota Samarinda tahun 2012. yaitu kegiatan cor beton dan pembesian.

Sebagai contoh perhitungan digunakan lebar spillway dengan lebar 6 meter:

Dari perhitungan di dapat tiap m³ = Rp. 1.474.500,00

Kebutuhan volume cor beton = 61,67 m³

Sehingga biaya pekerjaan cor beton

= Rp 1.474.500,00 x 61,67

= Rp. 90.933.004,80

1.) Perhitungan biaya pembesian

Sebagai contoh digunakan lebar spillway dengan lebar 6 meter:

Dari perhitungan didapat harga tiap Kg = Rp. 24.832,00

Volume besi D-22 +D-13 dengan panjang 6m = 2.344,20 Kg

Sehingga biaya pekerjaan pembesian

= Rp 24.832,00 x 2.344,20

= Rp. 58.211.154,41

Perhitungan biaya total pada masing-masing lebar spillway dapat dilihat pada **Tabel 4.26** di bawah ini :

No	Lebar Spillway	Harga Pembesian (Rp.)	Harga Beton (Rp.)	Jumlah (Rp.)
1	6	58.211.154,41	90.933.004,80	149.144.159,21
2	10	65.549.720,51	151.555.008,00	217.104.728,51
3	15	74.722.928,15	227.332.512,00	302.055.440,15
4	20	83.896.135,78	303.110.016,00	387.006.151,78
5	25	93.069.343,42	378.887.520,00	471.956.863,42

Sumber : Hasil Perhitungan

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan Bendungan pengendali Banjir (BENDALI) Suryanata kota Samarinda Kalimantan Timur meliputi tinggi air maksimum yang diperoleh dari perubahan beberapa lebar spillway, biaya yang harus dikeluarkan dari perencanaan berbagai macam lebar spillway, kurva hubungan antara lebar spillway dengan biaya yang harus dikeluarkan dapat disimpulkan :

1. Semakin lebar spillway maka tinggi muka air di atas mercu spillway akan semakin turun dan sebaliknya.

Tinggi air maksimum untuk perencanaan berbagai macam lebar spillway adalah sebagai berikut :

Perhitungan tinggi waduk berdasarkan lebar spillway

Lebar Spillway m	Q Spillway m ³ /det	Elevasi m	H m	Tinggi Jagaan m
6	4,219	22,47	1,47	1,53
10	2,532	22,06	1,06	1,94
15	1,688	21,82	0,82	2,18
20	1,266	21,68	0,68	2,32
25	1,013	21,59	0,59	2,41

2. Besarnya biaya yang dikeluarkan dari perencanaan berbagai macam lebar spillway seperti pada tabel dibawah ini:

Perhitungan biaya total pada masing-masing lebar spillway

No	Lebar Spillway	Harga Pemesian (Rp.)	Harga Beton (Rp.)	Jumlah (Rp.)
1	6	58.211.154,41	90.933.004,80	149.144.159,21
2	10	65.549.720,51	151.555.008,00	217.104.728,51
3	15	74.722.928,15	227.332.512,00	302.055.440,15
4	20	83.896.135,78	303.110.016,00	387.006.151,78
5	25	93.069.343,42	378.887.520,00	471.956.863,42

5.2 Saran

Adapun usaha-usaha yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut

1. Diperlukan pemeliharaan berkala untuk menjaga fungsi dan keamanan bangunan pelimpah agar dapat bekerja dengan optimal.
2. Perlunya studi lebih lanjut tentang detail konstruksi design pelimpah (spillway)
3. Perlunya studi lebih lanjut tentang pengendalian banjir dalam bentuk lain, sebagai pembanding dalam penentuan perencanaan pengendalian banjir.