

---

## **BAB VIII**

### **PERENCANAAN BANGUNAN PELIMPAH (*SPILLWAY*)**

#### **8.1. Tinjauan Umum**

Bangunan pelimpah berfungsi untuk mengalirkan air banjir yang masuk ke dalam embung agar tidak membahayakan keamanan tubuh embung. Pada perencanaan bangunan pelimpah Embung Panohan dipakai debit banjir rencana 100 tahun sebesar 106,85 m/det<sup>3</sup>.

Bagian-bagian dari bangunan pelimpah yang direncanakan adalah:

- Penampang mercu pelimpah
- Saluran transisi
- Saluran peluncur
- Bangunan peredam energi
- Cek stabilitas bangunan pelimpah

#### **8.2. Mercu Bangunan Pelimpah**

Tahap-tahap dalam merencanakan penampang mercu pelimpah adalah:

- Menentukan kedalaman saluran pengarah
- Menghitung kedalaman kecepatan pada saluran pengarah
- Menghitung koordinat penampang mercu pelimpah
- Analisis hidrolis mercu pelimpah

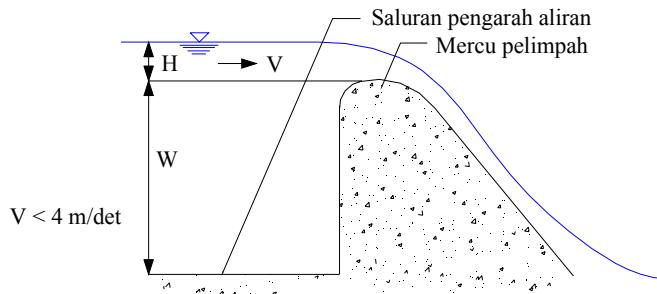
##### **8.2.1 Kedalaman Saluran Pengarah**

Saluran pengarah aliran dimaksudkan agar aliran air senantiasa dalam kodisi hidrolik yang baik dengan mengatur kecepatan alirannya tidak melebihi 4 m/det dengan lebar semakin mengecil ke arah hilir. Apabila kecepatan aliran melebihi 4 m/det, maka aliran akan bersifat helisoidal dan kapasitas alirannya akan menurun. Disamping itu aliran helisoidal tersebut akan mengakibatkan peningkatan beban hidrodinamis pada bangunan pelimpah tersebut (Sosrodarsono,1976)

## Laporan Tugas Akhir

---

Berdasarkan pengujian-pengujian yang ada saluran pengarah aliran ditentukan sebagai berikut, seperti pada Gambar 8.1 :



Gambar 8.1 Kedalaman saluran pengarah aliran terhadap puncak mercu

Dari analisis data sebelumnya di mana didapat :

- Elevasi mercu spillway = 72,18 m
- Ketinggian air di atas mercu (H) = 1,79 m, elevasi 73,97 m
- $Q_{out}$  yang melewati spillway (Q) = 106,85 m/det<sup>3</sup>
- Lebar ambang mercu embung (b) = 20 m
- Maka :

$$W \geq \frac{1}{5} \cdot H \quad (\text{Sosrodarsono, 1976})$$

$$W = \frac{1}{5} \times 1,26 = 0,248 \text{ m}$$

dipakai  $W = 1,5 \text{ m}$

### 8.2.2 Kedalaman Kecepatan Aliran

Dipakai tipe bendung pelimpah dengan Ambang *Ogee*. Dari analisis data sebelumnya, maka hasil perhitungannya adalah:

Debit, lebar mercu dan tinggi muka air di atas mercu bendung

Dari hasil *flood routing* didapatkan :

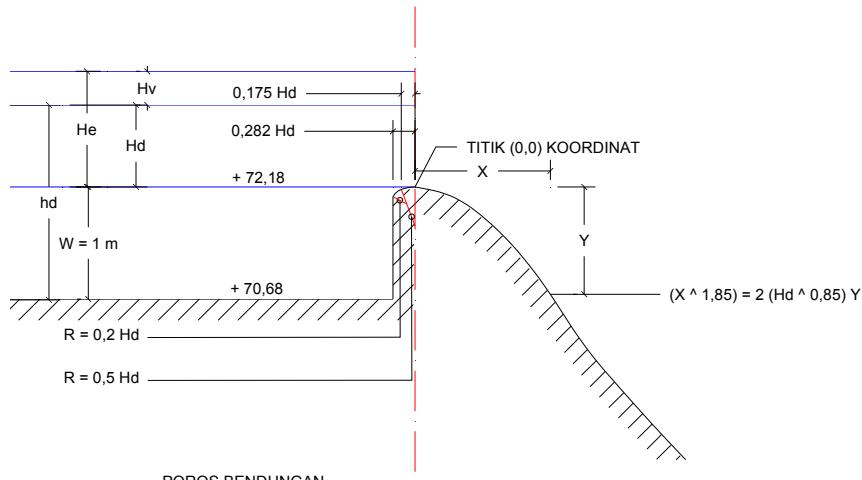
$$Q = Q_{out} \text{ lewat spillway} = 106,85 \text{ m/det}^3$$

$$L = \text{lebar mercu bendung} = 20 \text{ m}$$

$$H = \text{tinggi tekanan air di atas mercu bendung} = 1,79 \text{ m}$$

## Laporan Tugas Akhir

---



Gambar 8.2 Skema aliran air melintasi sebuah pelimpah

- $Bef = B = 20 \text{ m}$
- kedalaman saluran pengarah = 1,5 m
- tinggi tekanan air total diukur dari dasar saluran pengarah:

$$H_{\text{total}} = 1,50 + 1,79 = 3,29$$

- Kecepatan pada saluran pengarah

Diasumsikan nilai hd pada saluran pengarah = 3,14 m

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$V = \frac{106,85}{3,14 \times 20} = 1,704 \text{ m}^3/\text{dt}$$

- Jadi tinggi kecepatan aliran :

$$h_v = \frac{V^2}{2g} = \frac{(2,079)^2}{(2 \cdot 9,8)} = 0,148 \text{ m}$$

$$He = 3,14 + 0,148 = 3,288 \text{ m} \approx H_{\text{total}}$$

Jadi nilai hd = 3,14 m diterima.

### 8.2.3 Penampang Mercu Pelimpah

Untuk merencanakan permukaan ambang *ogee* dipakai metode yang dikembangkan oleh *Civil Engineering Department U.S. Army* atau biasa disebut rumus lengkung *Harold*.

## Laporan Tugas Akhir

---

Rumus lengkung *Harold*

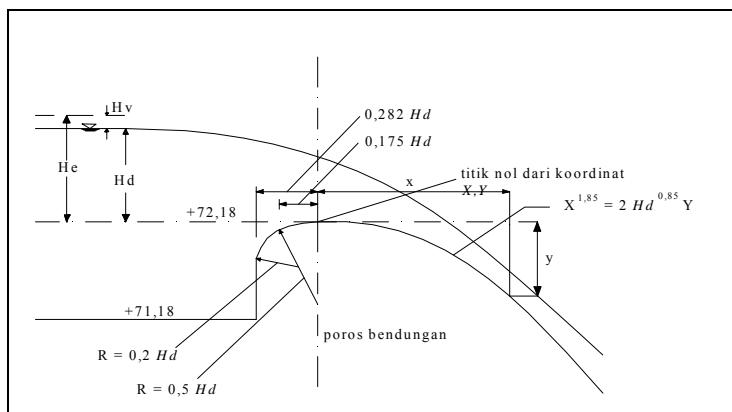
$$X^{1.85} = 2 \times h_d^{0.85} \times Y \quad Y = \frac{X^{1.85}}{2 \times h_d^{0.85}} \quad (\text{Sosrodarsono, 1976})$$

Dimana :

X = jarak horizontal dari titik tertinggi mercu bendung ketitik dipermukaan mercu disebelah hilir

Y = jarak vertical dari titik tertinggi mercu bendung ketitik dipermukaan mercu disebelah hilir

Hd = tinggi tekanan rencana



Gambar 8.3 Penampang mercu pelimpah

$$\text{hd mercu pelimpah} = 3,14 - 1,50 = 1,64 \text{ m}$$

$$R_1 = 0,5 \text{ hd} = 0,5 \times 1,64 = 0,82 \text{ m}$$

$$R_2 = 0,2 \text{ hd} = 0,2 \times 1,64 = 0,328 \text{ m}$$

$$X_{\text{hulu}_1} = 0,175 \text{ hd} = 0,175 \times 1,64 = 0,287 \text{ m}$$

$$X_{\text{hulu}_1} = 0,282 \text{ hd} = 0,282 \times 1,64 = 0,462 \text{ m}$$

## Laporan Tugas Akhir

---

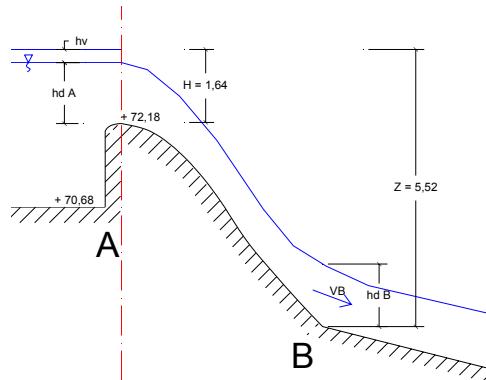
Tabel 8.1 Koordinat penampang ambang bendung pelimpah

Koordinat Lengkung		Elevasi Lengkung
x	y	
0,2	0,017	72,163
0,4	0,060	72,120
0,6	0,128	72,052
0,8	0,217	71,963
1	0,328	71,852
1,2	0,460	71,720
1,4	0,612	71,568
1,6	0,783	71,397
1,8	0,974	71,206
2	1,184	70,996
2,2	1,412	70,768
2,4	1,659	70,521
2,6	1,923	70,257
2,8	2,206	69,974
3	2,506	69,674
3,2	2,824	69,356
3,4	3,159	69,021
3,6	3,512	68,668
3,8	3,880	68,300

Sumber : Hasil Perhitungan

### 8.2.4 Analisis hidrolis mercu pelimpah

Di titik A :



Gambar 8.4 Skema Aliran Pada Mercu Pelimpah

- kecepatan aliran  $V = 1,704 \text{ m/det} (V_1)$
- tinggi tekanan kecepatan aliran  $h_{vA} = 0,148 \text{ m}$
- tinggi aliran  $hd_A = 1,640 \text{ m}$

## Laporan Tugas Akhir

---

Di titik B :

- Kecepatan aliran pada kaki pelimpah :

$$\begin{aligned} V_b &= \sqrt{2g(Z - 0,5H)} \\ &= \sqrt{2 \cdot 9,8(5,52 - 0,5 \cdot 1,64)} \\ &= 9,598 \text{ m/dt} \end{aligned}$$

$$h_v = \frac{V^2}{2g} = \frac{(9,598)^2}{(2 \cdot 9,81)} = 4,7 \text{ m}$$

- Elevasi muka air pada kaki pelimpah :

$$Q = V \times A$$

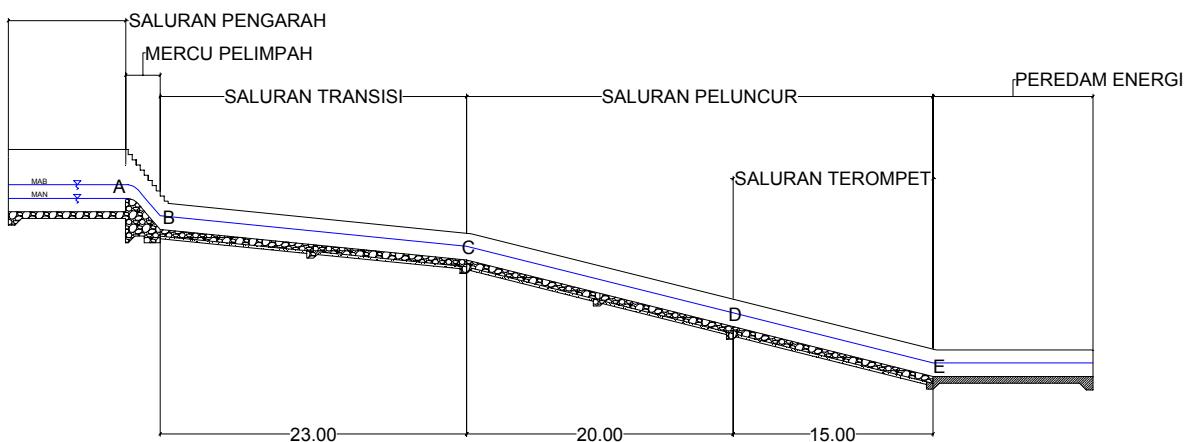
$$106,85 = 9,598 \times (20 \times hd)$$

$$db = 0,557 \text{ m}$$

$$Hb = 0,557 + 4,7 = 5,257 \text{ m}$$

- *Froude number* pada titik B adalah :

$$F_r = \frac{V}{\sqrt{g \cdot hd}} = \frac{9,598}{\sqrt{9,8 \cdot 0,557}} = 4,1$$



Gambar 8.5 Potongan memanjang spillway

$$\text{Elevasi A} = +72,18 \text{ m}$$

$$\text{Elevasi B} = +68,30 \text{ m}$$

$$\text{Elevasi C} = +66,00 \text{ m}$$

## Laporan Tugas Akhir

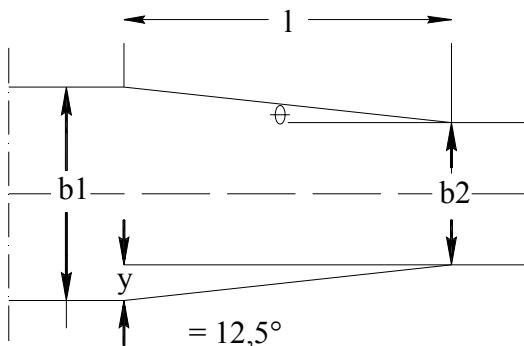
---

Elevasi D = +61,00 m

Elevasi E = +57,25 m

### 8.3. Saluran Transisi

Saluran transisi direncanakan agar debit banjir rencana yang akan disalurkan tidak menimbulkan air terhenti (*back water*) dibagian hilir saluran samping dan memberikan kondisi yang paling menguntungkan, baik pada aliran didalam saluran transisi tersebut maupun pada aliran permulaan yang akan menuju saluran peluncur. Bentuk saluran transisi ditentukan sebagai berikut, seperti pada Gambar 8.4:



Gambar 8.6 Skema bagian transisi saluran pengarah pada bangunan pelimpah

Dengan ketentuan tersebut diatas dan keadaan topografi yang ada dimana  $b_1 = 20 \text{ m}$ ,  $b_2 = 10 \text{ m}$  maka :

$$\triangleright y = \frac{(20 - 10)}{2} = 5 \text{ m}$$

$$\triangleright l = \frac{y}{\tan \theta} = \frac{5}{\tan 12,5^\circ}$$

$$= 22,55 = 23 \text{ m}$$

$$\triangleright s = \frac{\Delta H}{l}$$

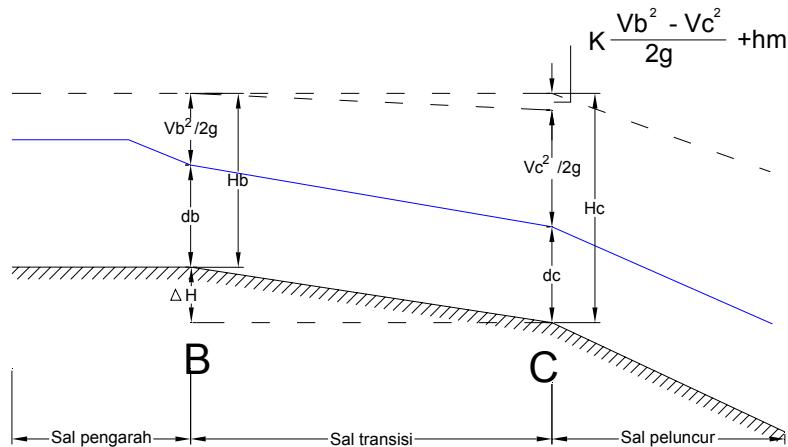
$$0,1 = \frac{\Delta H}{23}$$

$$\Delta H = 2,3 \text{ m}$$

## Laporan Tugas Akhir

---

Analisis hidrolik titik C :



Gambar 8.7 Skema penampang memanjang aliran pada saluran transisi

$$\frac{Vb^2}{2g} = 4,7 \text{ m}$$

$$db = 0,557 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} Hc &= 4,7 + 0,557 + (0,1 \times 23) \\ &= 7,557 \text{ m} \end{aligned}$$

$$Hc = dc + \frac{Vc^2}{2g} + K \frac{Vb^2 - Vc^2}{2g} + hm$$

$$hm = L \cdot \frac{Q^2 n^2}{A^2 R^{4/3}}$$

Dimana :

$$Vb = \text{kecepatan aliran titik B} = 9,598 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$db = \text{kedalaman aliran titik B} = 0,557 \text{ m}$$

$$dc = \text{kedalaman aliran titik C}$$

$$Vc = \text{kecepatan aliran titik C}$$

$$K = \text{koefisien kehilangan energi tekanan yang disebabkan oleh perubahan penampang lintang saluran transisi} = 0,1$$

$$hm = \text{kehilangan energi akibat gesekan}$$

$$n = \text{koefisien manning} = 0,011$$

$$L = \text{panjang saluran} = 23 \text{ m}$$

$$Q = \text{debit pada saluran}$$

## Laporan Tugas Akhir

---

- R = jari-jari hidrolis rata-rata  
A = luas penampang saluran rata-rata

Diasumsikan nilai  $V_c = 10,14 \text{ m/dt}$

$$Q = V \times A$$

$$106,85 = 10,14 \times (10 \times dc)$$

$$dc = 1,054 \text{ m}$$

$$H_c = dc + \frac{Vc^2}{2g} + K \frac{Vrt^2}{2g} + hm$$

$$H_c = 1,054 + 5,24 + 0,496 + 0,768$$

$$= 7,559 \text{ m} \approx 7,557 \text{ m}$$

Jadi nilai  $V_c = 10,14 \text{ m/dt}$  diterima.

*Froude number* pada titik C adalah :

$$F_r = \frac{V_2}{\sqrt{g \cdot dc}} = \frac{10,14}{\sqrt{9,8 \cdot 1,054}} = 3,15$$

### 8.4. Saluran Peluncur

Pada perencanaan bangunan pelimpah antara tinggi mercu dengan bangunan peredam energi diberi saluran peluncur (*flood way*). Saluran ini berfungsi untuk mengatur aliran air yang melimpah dari mercu dapat mengalir dengan lancar tanpa hambatan-hambatan hidrolis. Dalam merencanakan saluran peluncur harus memenuhi syarat sebagai berikut:

1. Agar air yang melimpah dari saluran mengalir dengan lancar tanpa hambatan-hambatan hidrolis.
2. Agar konstruksi saluran peluncur cukup kukuh dan stabil dalam menampung semua beban yang timbul.
3. Agar gaya konstruksi diusahakan seekonomis mungkin.

Saluran peluncur dalam perencanaan ini dibentuk sebagai berikut :

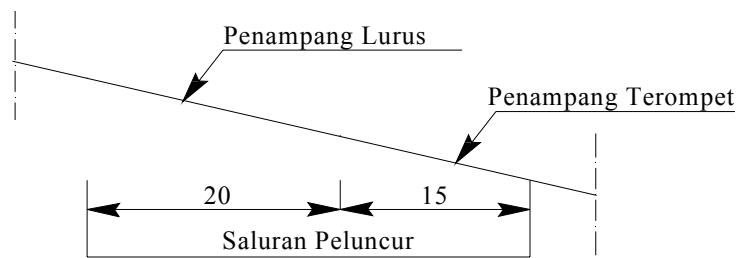
- Tampak atas lurus.
- Penampang melintang berbentuk segi empat.

## Laporan Tugas Akhir

---

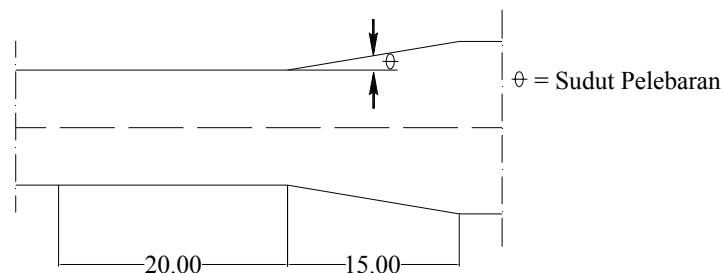
- Kemiringan diatur sebagai berikut :

20 m tahap pertama dengan kemiringan = 0,25 dengan lebar saluran = 10 m, kemudian 15 m tahap kedua dengan kemiringan = 0,25 tetapi penampang melebar dari 10 m menjadi 15 m.



Gambar 8.8 Penampang memanjang saluran peluncur

Bagian yang berbentuk terompet pada ujung saluran peluncur bertujuan agar aliran dari saluran peluncur yang merupakan aliran super kritis dan mempunyai kecepatan tinggi, sedikit demi sedikit dapat dikurangi akibat melebarnya aliran dan aliran tersebut menjadi semakin stabil.

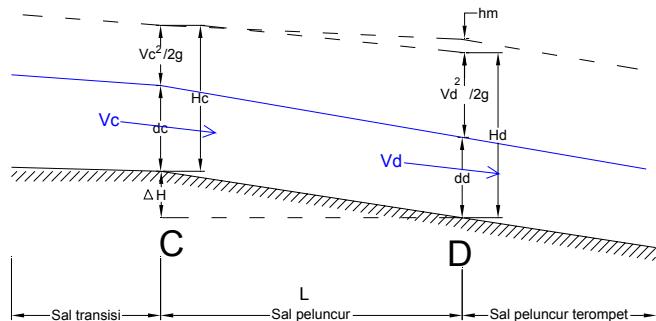


Gambar 8.9 Bagian berbentuk terompet pada ujung hilir saluran peluncur

## Laporan Tugas Akhir

---

Analisis hidrolis di titik D :



Gambar 8.10 Skema penampang memanjang aliran pada saluran peluncur

$$Vc = 10,14 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$dc = 1,054 \text{ m}$$

$$\frac{Vb^2}{2g} = 5,24 \text{ m}$$

$$S = 0,25$$

$$L = 20$$

$$\begin{aligned} Hd &= 5,24 + 1,054 + (20 \times 0,25) \\ &= 11,294 \text{ m} \end{aligned}$$

$$Hd = dd + \frac{Vd^2}{2g} + hm$$

$$hm = L \cdot \frac{Q^2 n^2}{A^2 R^{4/3}}$$

Dimana :

$Vc$  = kecepatan aliran titik C

$dc$  = kedalaman aliran titik C

$dd$  = kedalaman aliran titik D

$Vd$  = kecepatan aliran titik dD

$hm$  = kehilangan energi akibat gesekan

$n$  = koefisien manning = 0,011

$L$  = panjang saluran = 20 m

$Q$  = debit pada saluran

$R$  = jari-jari hidrolis rata-rata

## Laporan Tugas Akhir

---

$$A = \text{luas penampang saluran rata-rata}$$

Diasumsikan nilai  $Vd = 13,225 \text{ m}/\text{dt}$

$$Q = Vd \times A$$

$$106,85 = 13,225 \times (10 \times dc)$$

$$dc = 0,808 \text{ m}$$

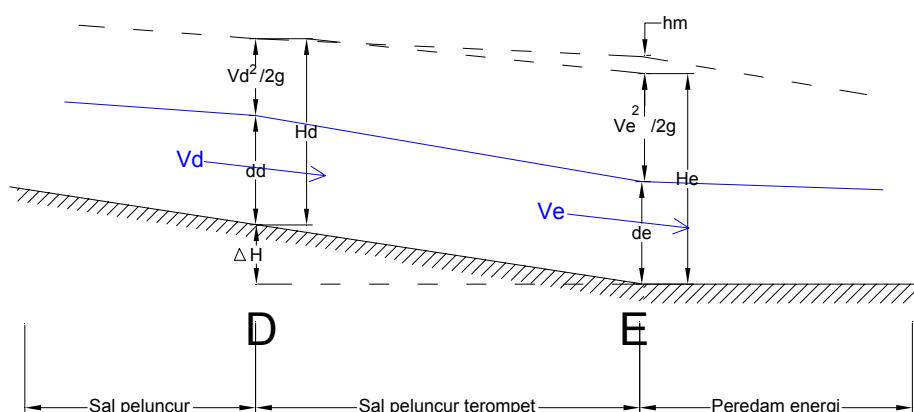
$$\begin{aligned} Hd &= dd + \frac{Vd^2}{2g} + hm \\ &= 0,808 + 8,914 + 1,571 \\ &= 11,293 \text{ m} \approx 11,294 \text{ m} \end{aligned}$$

Jadi nilai  $Vd = 11,293 \text{ m}/\text{dt}$  diterima.

*Froude number* pada titik D adalah :

$$F_r = \frac{V_2}{\sqrt{g \cdot hd_2}} = \frac{13,225}{\sqrt{9,8 \cdot 0,808}} = 4,7$$

Analisis hidrolis di titik E :



Gambar 8.11 Skema penampang memanjang aliran pada saluran peluncur terompet

$$\frac{Vd^2}{2g} = 8,914 \text{ m}$$

$$dd = 0,808 \text{ m}$$

## Laporan Tugas Akhir

---

$$\begin{aligned} He &= 8,914 + 0,808 + (0,25 \times 15) \\ &= 13,472 \text{ m} \end{aligned}$$

$$He = de + \frac{Ve^2}{2g} + hm$$

$$hm = L \cdot \frac{Q^2 n^2}{A^2 R^{4/3}}$$

Dimana :

Vd	= kecepatan aliran titik D
dd	= kedalaman aliran titik D
de	= kedalaman aliran titik E
Vrt	= kecepatan aliran rata-rata
Ve	= kecepatan aliran titik E
hm	= kehilangan energi akibat gesekan
n	= koefisien <i>manning</i> = 0,011
Q	= debit pada saluran
L	= panjang saluran
R	= jari-jari hidrolis rata-rata
A	= luas penampang saluran rata-rata

Dengan coba-coba didapat,  $Ve = 13,105 \text{ m/dt}$

$$Q = V \times A$$

$$106,85 = 13,1065 \times (15 \times dc)$$

$$dc = 0,543 \text{ m}$$

$$He = de + \frac{Ve^2}{2g} + hm$$

$$\begin{aligned} He &= 0,543 + 8,753 + 4,175 \\ &= 13,472 \text{ m} \approx 13,472 \text{ m} \end{aligned}$$

Jadi nilai  $Ve = 13,105 \text{ m/dt}$  diterima.

*Froude number* pada titik E adalah :

$$Fr = \frac{V_2}{\sqrt{g \cdot hd_2}} = \frac{13,105}{\sqrt{9,8 \cdot 0,543}} = 5,68$$

## Laporan Tugas Akhir

---

### 8.5. Bangunan Peredam Energi

Guna mereduksir energi aliran air dari saluran peluncur *spillway*, maka di ujung hilir saluran tersebut dibuat suatu bangunan yang disebut peredam energi pencegah gerusan (*scour protection stilling basin*).

Perhitungan kolam olak digunakan rumus-rumus sebagai berikut :

$$V = \text{Kecepatan awal loncatan (m/dt)} = 13,105 \text{ m/dtk}$$

$$g = \text{Percepatan gravitasi} = 9,81 \text{ m}^2/\text{dt}$$

$$B = \text{Lebar saluran} = 15 \text{ m}$$

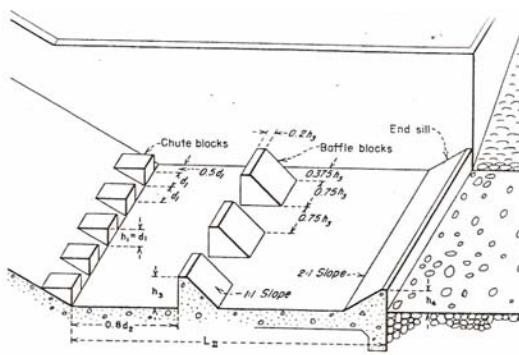
$$\text{Debit air per meter lebar bangunan peredam energi} = \frac{106,85}{15}$$

$$= 7,123 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Dari data-data diatas maka bangunan peredam energi yang memenuhi adalah kolam olakan datar tipe III.

Syarat pemakaian kolam olakan datar tipe III,

- $Q < 18,5 \text{ m}^3/\text{dt}/\text{m}$
- $V < 18,0 \text{ m/dt}$
- Bilangan *Froude*  $> 4,5$



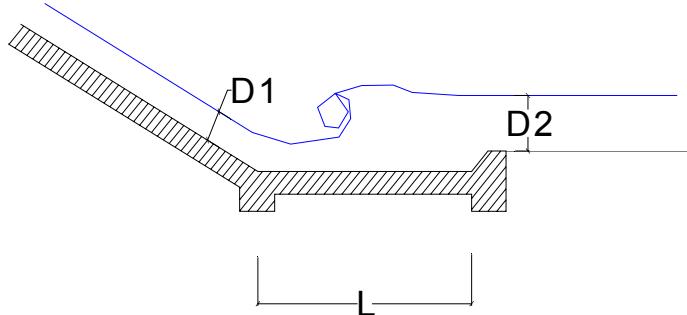
Gambar 8.12 Bentuk kolam olakan

## Laporan Tugas Akhir

---

### 8.5.1. Dimensi kolam olakan

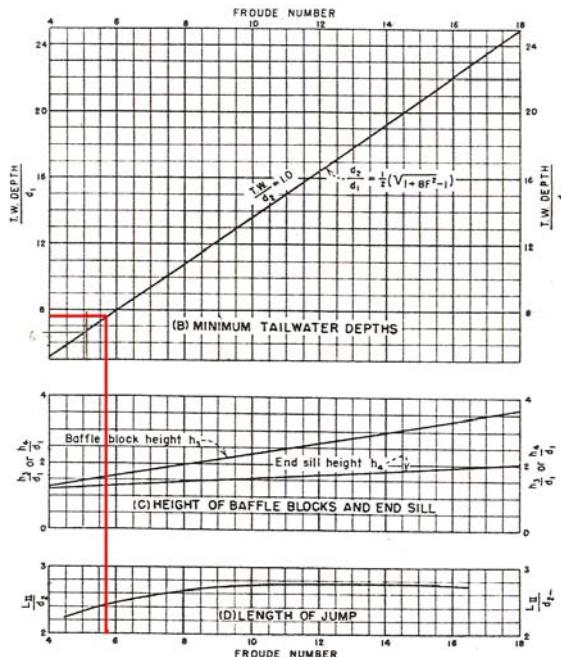
Ukuran panjang kolam olakan tergantung pada bilangan *Froude* aliran yang akan melintasi kolam tersebut dan elevasi muka air hilir.



Gambar 8.13 Penampang Air Pada Bangunan Peredam Energi

Pada hilir bangunan peredam energi elevasi dasar sungai adalah + 58,07 m. Dari analisis hidrolik Sungai Grubugan yang dapat dilihat pada Lampiran Gambar VI.19, didapat bahwa pada debit sebesar  $106,85 \text{ m}^3/\text{dt}$  elevasi muka air pada hilir bangunan peredam energi sebesar + 61,79 m.

Dengan elevasi dasar saluran bangunan peredam energi sebesar + 57,25 m, maka ketinggian muka air pada bagian hilir adalah 4,54 m.



Gambar 8.14 Panjang loncatan hidrolis pada kolam olakan datar

## Laporan Tugas Akhir

---

- Dengan  $Fr = 5,7$  (dari grafik pada Gambar 8.14) didapatkan nilai

$$\frac{L}{D_2} = 2,42$$

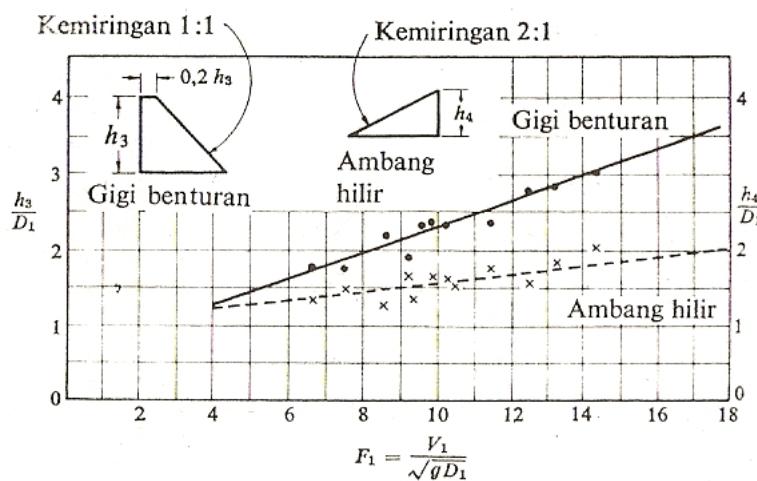
$$\frac{L}{4,54} = 2,42$$

$$L = 9,98 \sim 10 \text{ m}$$

Jadi dimensi kolam olak = 15m x 10m

### 8.5.2. Gigi-gigi pemencar aliran, gigi-gigi benturan dan ambang ujung hilir kolam olakan

Gigi-gigi pemencar aliran yang berfungsi sebagai pembagi berkas aliran terletak di ujung saluran sebelum masuk ke dalam kolam olakan. Sedangkan gigi-gigi benturan yang berfungsi sebagai penghadang aliran serta mendeformir loncatan hidrolis menjadi pendek terletak pada dasar kolam olakan. Adapun ambang ujung hilir kolam olakan dibuat rata tanpa bergerigi.



Gambar 8.15 Grafik Penentuan Gigi Benturan dan Ambang Hilir Kolam Olak

- Ukuran gigi-gigi pemencar aliran adalah  $D_1 = 0,6 \text{ m}$ , karena lebar ujung saluran peluncur adalah 15 m maka jumlah gigi-gigi dibuat = 12 buah @ 60 cm, jarak antara gigi-gigi = 60 cm dan jarak tepi ke dinding masing-masing = 30 cm

$$\text{Cek jumlah jarak} = (12 \times 0,6) + (11 \times 0,6) + (2 \times 0,3) = 15 \text{ m}$$

## Laporan Tugas Akhir

---

- Ukuran gigi-gigi pembentur aliran dengan mengacu pada Gambar 8.14 didapatkan

$$Fr = 5,68$$

$$\frac{H_3}{D_1} = 1,6$$

$$H_3 = 0,96 \sim 1,00 \text{ m}$$

Lebar kolam olak adalah 15 m, maka jumlah gigi pembentur dibuat = 10 buah @ ( $0,75 H_3 = 0,75 \text{ m}$ ) cm, jarak antara gigi-gigi = 75 cm dan jarak tepi ke dinding masing-masing = 0,325 cm

$$\text{cek jumlah jarak} = (10 \times 0,75) + (9 \times 0,75) + (2 \times 0,375) = 15 \text{ m}$$

- kemiringan ujung hilir gigi-gigi pembentur 2:1

dari gambar 8.14 dapat dihitung besarnya tinggi ambang hilir

$$Fr = 5,68$$

$$\frac{H_4}{D_1} = 1,3$$

$$H_4 = 0,78 \sim 0,80 \text{ m}$$

### 8.5.3. Tinggi jagaan

Tinggi jagaan pada bangunan pelimpah (*spillway*) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$F_b = C \cdot V \cdot d$$

atau

$$F_b = 0,6 + 0,037 \cdot V \cdot d^{\frac{1}{3}}$$

$F_b$  minimal = 0,5 s/d 0,6 m di atas permukaan aliran

Di mana :

$F_b$  = tinggi jagaan

$C$  = koefisien = 0,1 untuk penampang saluran berbentuk persegi panjang dan  
0,13 untuk penampang berbentuk trapesium

$V$  = kecepatan aliran (m/det)

$d$  = kedalaman air di dalam saluran (m)

Tinggi jagaan pada kolam olakan adalah sebagai berikut :

## Laporan Tugas Akhir

---

- $d = 4,52 \text{ m}$
- $b = 15 \text{ m}$
- $A = 4,52 \times 15 = 67,8 \text{ m}^2$
- $V = Q/A = 106,85 / 67,8 = 1,576 \text{ m/det}$
- Tinggi jagaan :

$$F_b = 0,10 \times 1,576 \times 4,52$$

$$F_b = 0,712$$

Atau

$$F_b = 0,6 + (0,037 \times 1,576 \times 4,52^{1/3})$$

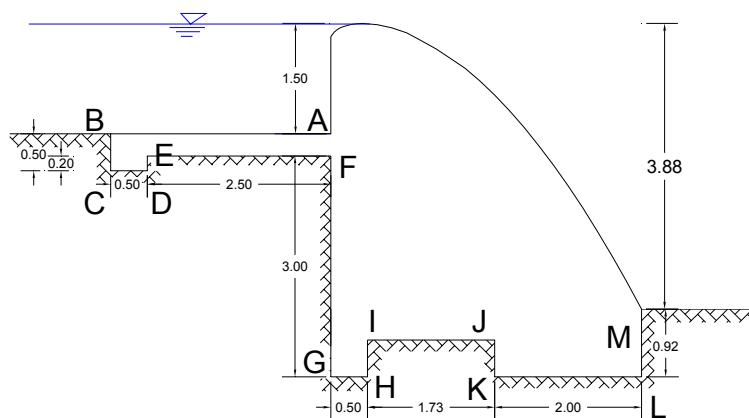
$$F_b = 0,696 \text{ m}$$

Dipakai nilai tertinggi yaitu  $F_b = 0,713 \text{ m}$  dibulatkan  $F_b = 1,00 \text{ m}$ .

### 8.6. Analisis Stabilitas Bangunan Pelimpah

Bangunan pelimpah dicek stabilitasnya terhadap rembesan akibat tampungan air embung. Perhitungan stabilitas bangunan pelimpah ditinjau dengan dua kondisi yaitu pada kondisi air normal dan pada kondisi air melimpah.

#### 8.6.1 Pada Kondisi Air Normal



Gambar 8.16 Rembesan dan Tekanan Air Tanah di Bawah Pelimpah Kondisi Muka Air normal

## Laporan Tugas Akhir

---

Tabel 8.2 Perhitungan Rembesan dan Tekanan Air Tanah Kondisi Muka Air Normal

Titik	Garis	Panjang Rembesan		
		LV (m)	LH (m)	1/3 LH (m)
A		0,00	0,00	0,00
B	A - B	0,00	0,00	0,00
C	B - C	0,50	0,00	0,00
D	C - D	0,00	0,50	0,17
E	D - E	0,20	0,00	0,00
F	E - F	0,00	2,50	0,83
G	F - G	3,00	1,00	0,33
H	G - H	0,00	0,50	0,17
I	H - I	0,50	0,00	0,00
J	I - J	0,00	1,73	0,58
K	J - K	0,50	0,00	0,00
L	K - L	0,00	2,00	0,67
M	L - M	0,92	0,00	0,00
$\Sigma LV$		5,62	$\Sigma(1/3 LH)$	2,74

Sumber: Hasil Perhitungan

$$\text{Angka rembesan } (C_w) = (\Sigma Lv + \Sigma \frac{1}{3}Lh) / H_w = 2,16$$

Dari penyelidikan tanah pada lokasi bangunan pelimpah pondasi bangunan pelimpah terletak pada lapisan lempung, sedikit berpasir, sangat keras.

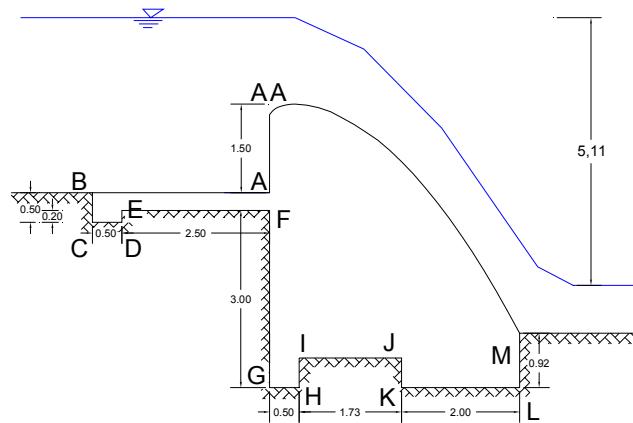
Dari KP-06 Standar Perencanaan Irigasi, harga aman untuk jenis tanah tersebut,  $C_w=1,6$

Karena  $C_w > C_w$  batas maka struktur bangunan pelimpah pada saat kondisi muka air normal aman terhadap rembesan.

## Laporan Tugas Akhir

---

### 8.6.2 Pada Kondisi Air Banjir



Gambar 8.17 Rembesan dan Tekanan Air Tanah di Bawah Pelimpah Kondisi Muka Air Banjir

Tabel 8.18 Perhitungan Rembesan dan Tekanan Air Tanah Kondisi Muka Air Banjir

Titik	Garis	Panjang Rembesan		
		LV (m)	LH (m)	1/3 LH (m)
AA		0,00	0,00	0,00
A		0,00	0,00	0,00
B	A - B	0,00	0,00	0,00
C	B - C	0,50	0,00	0,00
D	C - D	0,00	0,50	0,17
E	D - E	0,20	0,00	0,00
F	E - F	0,00	2,50	0,83
G	F - G	3,00	0,00	0,00
H	G - H	0,00	0,50	0,17
I	H - I	0,50	0,00	0,00
J	I - J	0,00	1,73	0,58
K	J - K	0,50	0,00	0,00
L	K - L	0,00	2,00	0,67
M	L - M	0,92	0,00	0,00
$\Sigma LV$		5,62	$\Sigma(1/3 LH)$	2,41

Sumber: Hasil Perhitungan

**Laporan Tugas Akhir**

---

---

Angka rembesan ( $C_w$ ) =  $(\Sigma Lv + \Sigma \frac{1}{3}Lh) / H_w = 1,72$

Dari penyelidikan tanah pada lokasi bangunan pelimpah pondasi bangunan pelimpah terletak pada lapisan lempung, sedikit berpasir, sangat keras.

Dari KP-06 Standar Perencanaan Irigasi, harga aman untuk jenis tanah tersebut,  $C_w=1,6$

Karena  $C_w > C_w$  batas maka struktur bangunan pelimpah pada saat kondisi muka air aman terhadap rembesan.