

Perhitungan Dimensi Saluran

Kriteria Teknis Saluran Drainase

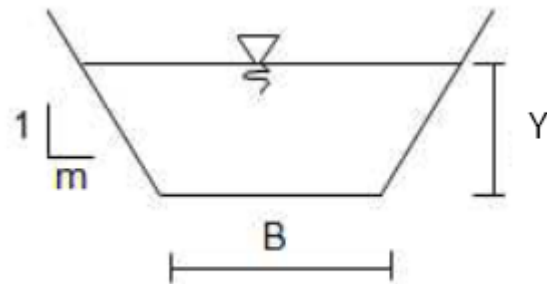
- Muka air rencana (pada drainase) harus lebih rendah dari muka tanah
- Aliran cepat, namun tidak menimbulkan erosi yang merusak struktur
- Kapasitas saluran membesar searah aliran
- Untuk aliran limbah, tidak mencemari kualitas air yang dilalui
- Untuk aliran limbah, tidak mudah dijangkau oleh binatang penyebar penyakit
- Untuk aliran limbah, ada proses penggelontoran
- Untuk aliran limbah, tidak menyebarkan bau dan mengganggu estetika

Yang Perlu diperhatikan

- Saluran sebaiknya memiliki lapisan tahan erosi
- $V_{min} = 6 \text{ m}^3/\text{det}$ dapat diabaikan, bila dianggap saluran tanpa gangguan kecepatan saat aliran
- Sebaiknya digunakan peampang hidrolis terbaik

Soal

- Diketahui:
 - Debit rencana saluran = 1,695 m³/det
 - Kemiringan dasar saluran (S_1) = 0,009
 - Koefisien kekerasan (koef.manning) = 0,013
 - Asumsi bentuk penampang: Trapesium
- Pertanyaan, tentukan dimensi saluran ekonomis



Saluran Trapesium

?

dihitung dengan menggunakan Rumus Manning sebagai berikut:

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S_1^{1/2} \dots\dots\dots (5.3)$$

$$R = \frac{As}{P} \dots\dots\dots (5.4)$$

di mana:

- V = kecepatan rata-rata aliran di dalam saluran (m/det);
- n = koefisien kekasaran Manning (Tabel 5.2);
- R = jari-jari hidrolis (m);
- S1 = kemiringan dasar saluran
- As = luas penampang saluran tegak lurus arah aliran (m²);
- P = keliling basah saluran (m).

Tabel 5.2 Koefisien Kekasaran Manning untuk Gorong-gorong dan Saluran Pasangan

Tipe Saluran	Koefisien Manning (n)
a. Baja	0.011 – 0,014
b. Baja permukaan gelombang	0.021 – 0,030
c. Semen	0.010 – 0,013
d. Beton	0.011 – 0,015
e. Pasangan batu	0.017 – 0,030
f. Kayu	0.010 - 0,014
g. Bata	0.011 – 0,015
h. Aspal	0,013

Penyelesaian

Debit rencana saluran = 1,695 m³/det

Kemiringan dasar saluran (S_1) = 0,009

Koefisien kekerasan (koef.manning) = 0,013

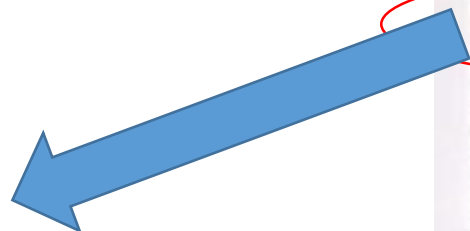
- $P = 2Y \sqrt{3}$

- $A = Y^2 \sqrt{3}$

- $R = \frac{1}{2} Y$

Tabel 5.1 Unsur Geometrik Penampang Hidrolis Terbaik

No	Penampang Melintang	Luas (A)	Keliling Basah (P)	Jari-jari Hidrolis (R)	Lebar Puncak (T)
1.	Trapesium (setengah segi enam)	$\frac{3}{\sqrt{3}} \cdot Y^2$	$6/\sqrt{3} \cdot Y$	$\frac{1}{2} \cdot Y$	$4/\sqrt{3} \cdot Y$
2.	Persegipanjang (setengah bujur sangkar)	$2Y^2$	$4Y$	$\frac{1}{2} \cdot Y$	$2Y$
3.	Segitiga (setengah bujur sangkar)	Y^2	$4/\sqrt{2} \cdot Y$	$\frac{1}{4} \cdot \sqrt{2} \cdot Y$	$2Y$
4.	Segitiga (setengah bujur sangkar)	$\pi/2 \cdot Y^2$	πY	$\frac{1}{2} \cdot Y$	$2Y$
5.	Setengah lingkaran	$4/3 \cdot \sqrt{2} \cdot Y^2$	$8/3 \cdot \sqrt{2} \cdot Y$	$\frac{1}{2} \cdot Y$	$2 \cdot \sqrt{2} \cdot Y$
6.	Parabola Lengkung Hidrolis	$1,3959 \cdot Y^2$	$2,9836 \cdot Y$	$0,46784 \cdot Y$	$1,917532 \cdot Y$



Penyelesaian

$$Q = A.V$$

$$Q = Y^2 \sqrt{3} \cdot \frac{1}{n} \left(\frac{y}{2}\right)^{\frac{2}{3}} S_1^{\frac{1}{2}}$$

$$1,695 = Y^2 \sqrt{3} \cdot \frac{1}{0,013} \left(\frac{y}{2}\right)^{\frac{2}{3}} 0,009^{\frac{1}{2}}$$

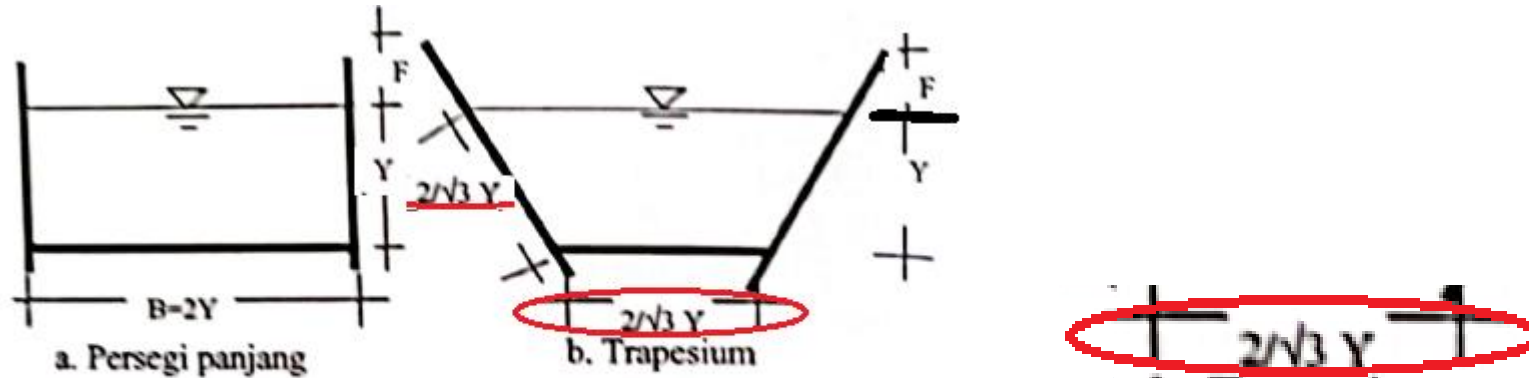
$$1,695 = Y^2 Y^{\frac{2}{3}} \left(\sqrt{3} \cdot \frac{1}{0,013} \cdot 0,5^{\frac{2}{3}} \cdot 0,009^{\frac{1}{2}} \right)$$

$$1,695 = Y^{\frac{8}{3}} (7,96254438)$$

$$Y = 0,559814559 \text{ m} = 0,56 \text{ m}$$

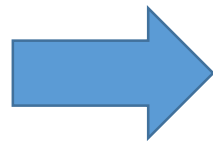
Penyelesaian

Mencari B (lebar alas trapesium), lihat gambar.



Gambar 5.1 Penampang hidrolis terbaik penampang melintang persegi panjang dan penampang melintang trapesium

$$B = \frac{2}{3} Y \sqrt{3}$$



$$B = \frac{2}{3} 0,56 \sqrt{3} = 0,65 \text{ m}$$

Penyelesaian

- Lebar permukaan basah $\frac{4}{3} Y \sqrt{3}$ atau $2.B = 1,3$ m
- Tinggi jagaan (F) berkisar 5% - 30%, misal tinggi jagaan ditentukan 30%
 $Y = 0,3.0,56 = 0,168$ m
- Misal untuk kemudahan pelaksanaan, ukuran saluran:
Tinggi Drainase (H), $(Y+F) = 0,8$ m; $B = 0,65$ m;
dan Lebar mulut drainase = $B + H = 0,8+0,65 = 1,45$ m

Penyelesaian

- Penampang

