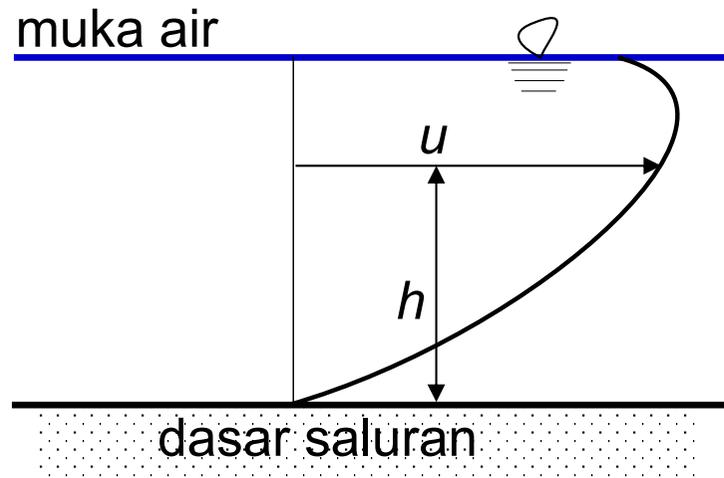




Hidraulika Terapan

Bunga Rampai Permasalahan di Lapangan

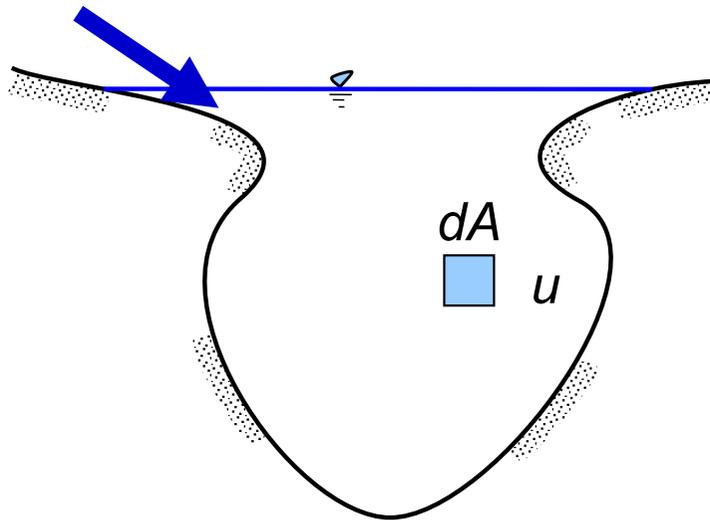
Kecepatan Vertikal



- Sebuah saluran mempunyai kecepatan vertikal (u) yang tergantung dari kedalaman h , sehingga dalam notasi matematika $u = u(h)$

- Berapa kecepatan maksimum?
- Berapa besarnya tegangan geser pada setiap kedalaman, τ_h ?
- Berapa besarnya debit pada seluruh vertikal?
- Berapa kecepatan rerata aliran di saluran?
- Berapa kedalaman air (h) yang mempunyai kecepatan titik $u(h)$ sama nilainya dengan kecepatan rerata diatas?

Koefisien α dan β



- Koefisien koreksi:
 - untuk energi kinetik, α
 - untuk momentum, βdigunakan untuk mengoreksi penggunaan kecepatan rerata V untuk hitungan energi kinetik dan momentum

- Andaikan anda melakukan penelitian di laboratorium dengan
 - membagi pias-pias saluran menjadi pias kecil-kecil dA
 - kemudian pada setiap dA dilakukan pengukuran kecepatan
- Diperoleh data seperti dalam tabel di bawah.
- **Bagaimana cara menentukan nilai koefisien α dan β .**

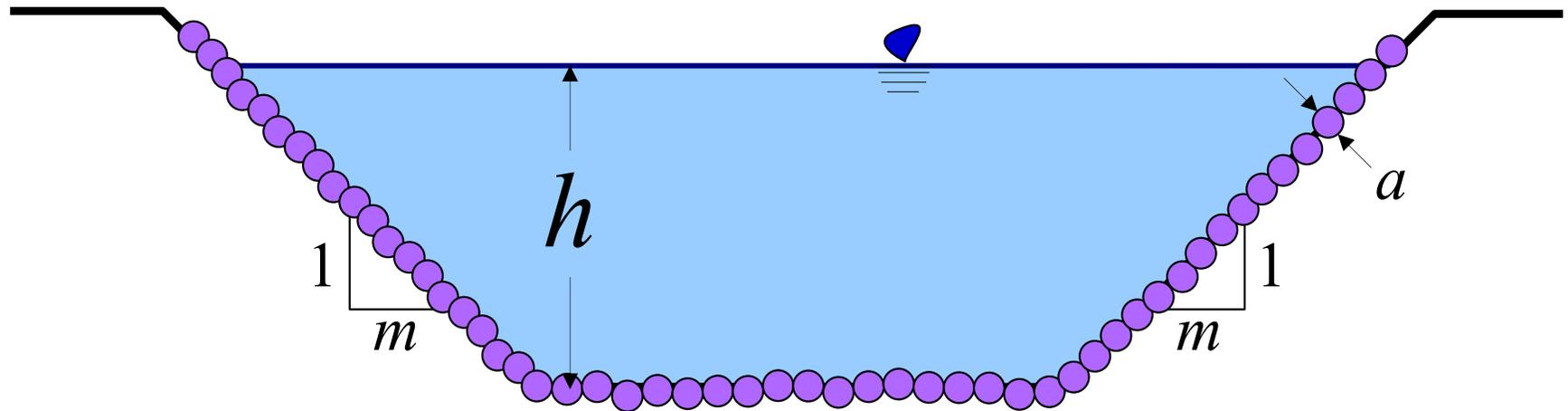
dA (m ²)	u (m/det)
dA_1	u_1
...	...
dA_n	u_n

Kekasaran Colebrook dan White

- Hidraulik licin ($a \ll \delta/7$) $C = 18 \log \frac{6R}{\delta/7}$
- Hidraulik kasar ($a \gg \delta/7$) $C = 18 \log \frac{6R}{a}$
- Gabungan Colebrook and White

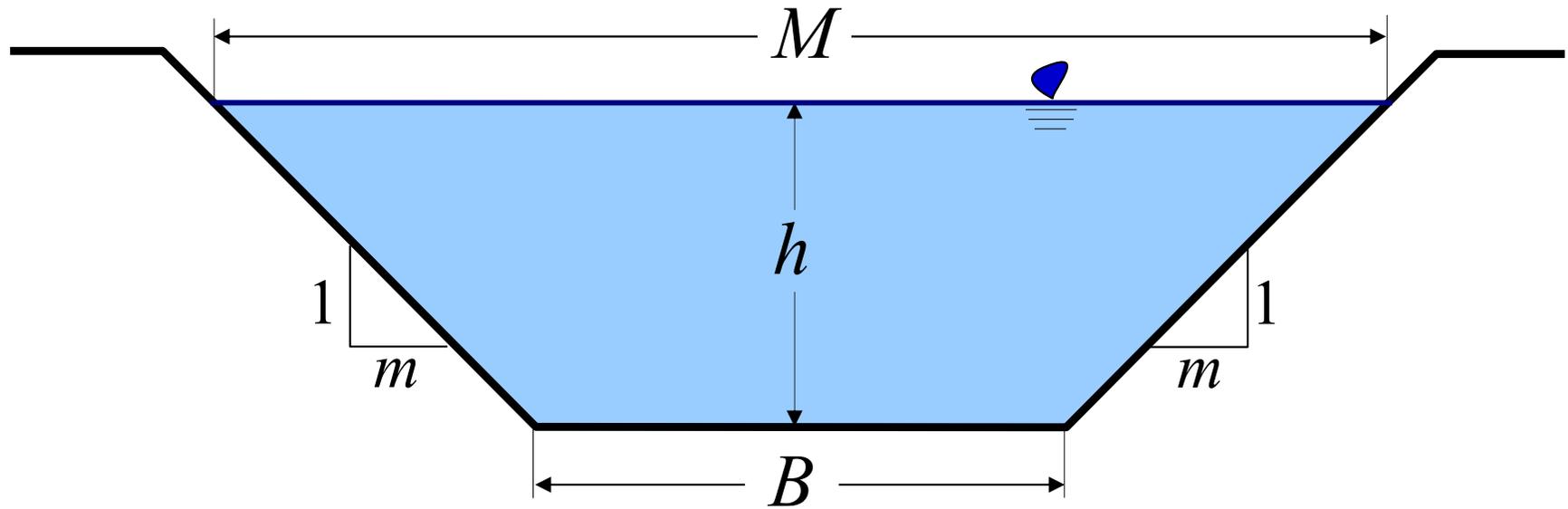
$$C = 18 \log \frac{6R}{a + \delta/7}$$

Soal Colebrook dan White



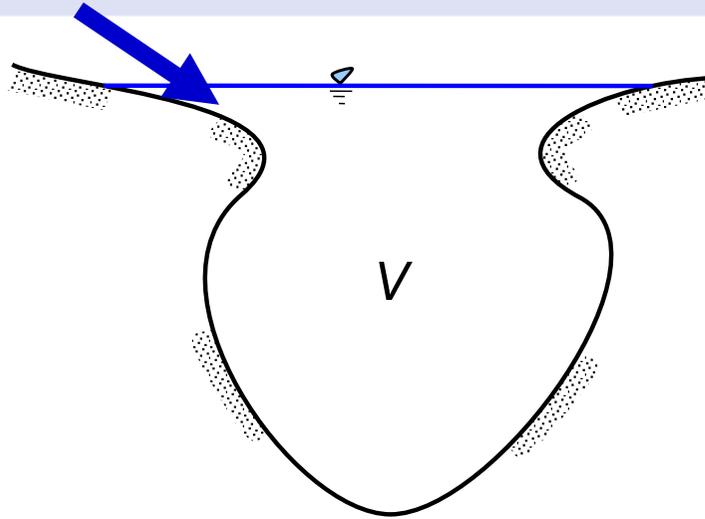
- Suatu saluran dengan tampang trapesium mempunyai talud saluran (m) untuk tebing kiri 1,0 dan tebing kanan 1,0 serta mempunyai kemiringan dasar $i = 0,0000025$, jari-jari kekasaran saluran, $a = 0,00002$ m. Lebar bawah saluran 10,0 m dan kedalaman air $h = 4,0$ m. Nilai kekentalan kinematis air adalah $\nu = 0,0000012$ m²/detik, percepatan gravitasi, $g = 9,81$ m/detik². Tentukan sifat hidraulika saluran, hitunglah kekasaran Chezy saluran dengan rumus Colebrooke & White dan tentukan debit saluran tersebut.

Menghitung Debit Saluran



- Suatu saluran dengan tampang trapesium mempunyai talud saluran (m) untuk tebing kiri 1,0 dan tebing kanan 1,0 serta mempunyai kemiringan dasar $i = 0,000025$, koefisien Manning saluran, $n = 0,025$. Lebar bawah saluran $B = 10,0$ m dan kedalaman air $h = 4,0$ m. Tentukan debit saluran tersebut.

Kecepatan Rerata Aliran



- Rumus Manning

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2}$$

- Rumus Strickler

$$V = k_s R^{2/3} I^{1/2}$$

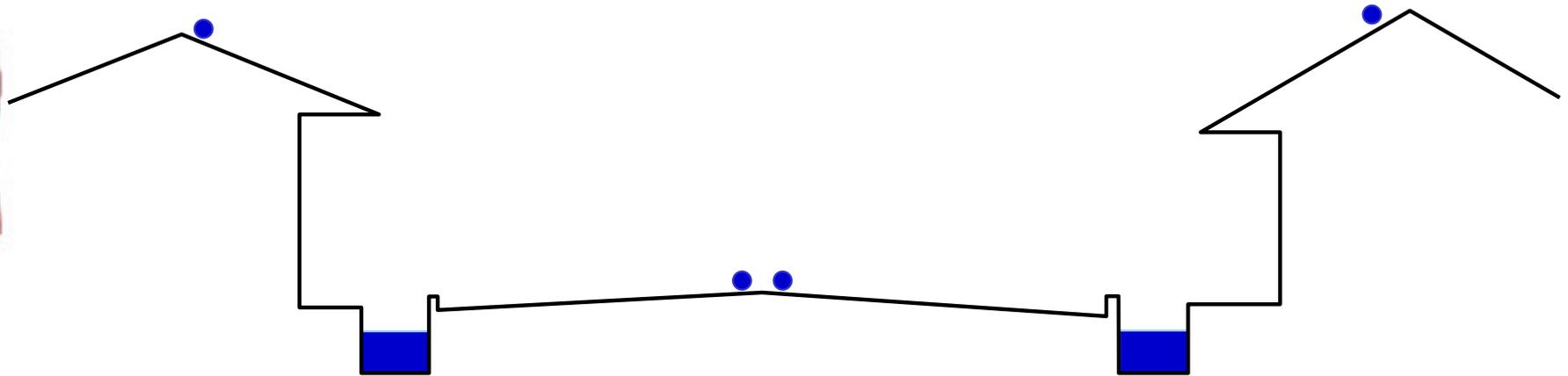
- Rumus Chezy

$$V = C \sqrt{RI}$$

- Rumus Debit

$$Q = AV$$

Saluran Drainasi Perumahan (1/3)



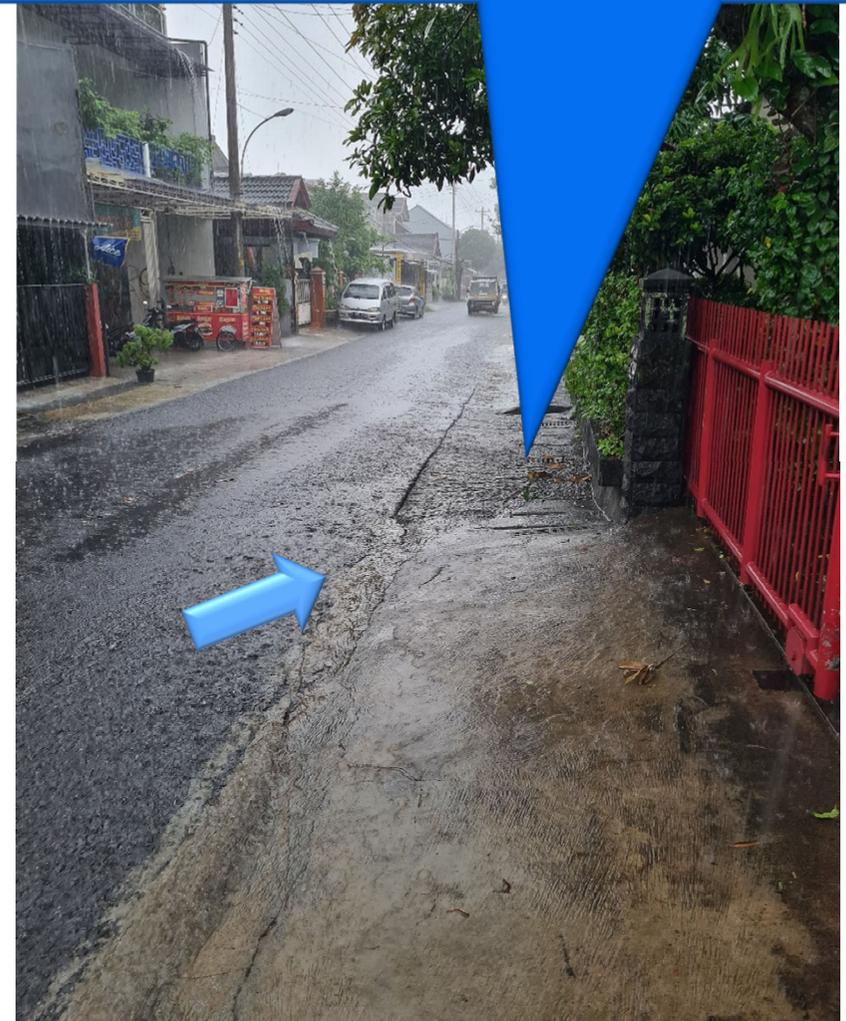
- Untuk merancang saluran drainasi, maka harus diperkirakan jumlah debit (Q) yang masuk kedalam saluran drainasi.
- Kemudian dengan Q tersebut diperkirakan kedalaman air (h) di saluran tersebut, sehingga kedalaman saluran yang harus digali dapat ditentukan.

Saluran Drainasi Perumahan (3/3)

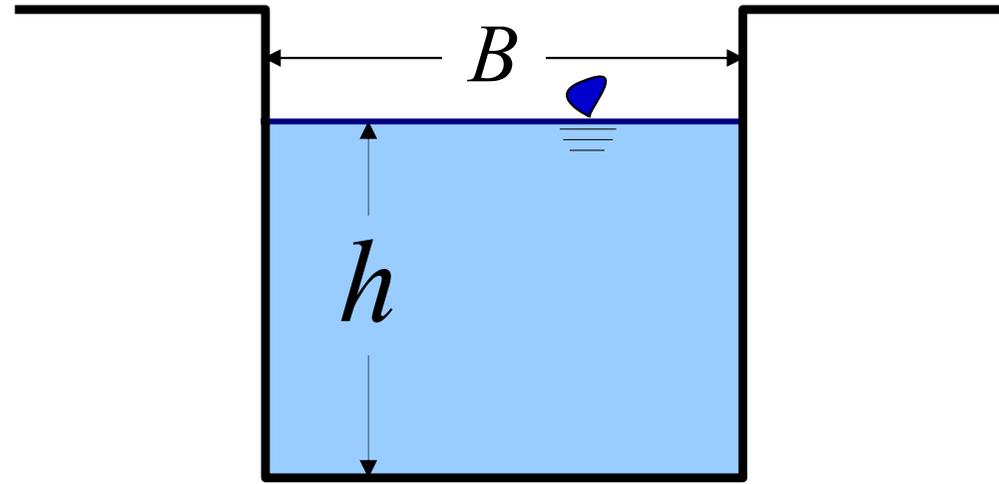
sehingga air hujan dari jalan dapat masuk ke dalam selokan samping



Permukaan jalan harus lebih tinggi dari permukaan tutup selokan samping



Menghitung Kedalaman Air



- Sebuah saluran mempunyai kemiringan dasar $i = 0,0005$, dan debit $Q = 10,00 \text{ m}^3/\text{detik}$. Tampang lintang saluran berbentuk persegi panjang, dengan lebar dasar $B = 5,00 \text{ m}$.

Nilai koefisien kekasaran saluran Manning, $n = 0,025$, koefisien koreksi tenaga kinetik, $\alpha = 1,00$ dan percepatan gravitasi, $g = 9,80 \text{ m/detik}^2$. Hitung berapa kedalaman air saluran.

Tampang Saluran Efisien

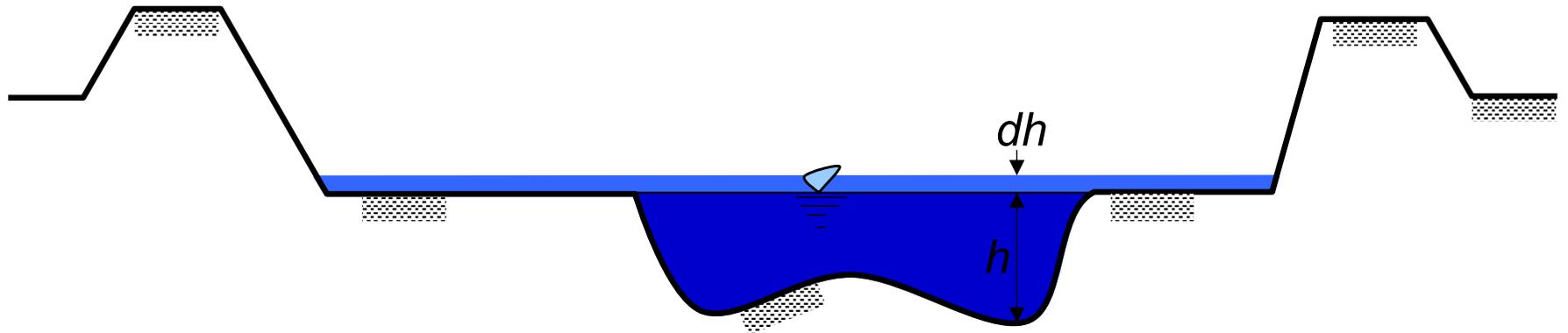
- Sebuah saluran disebut efisien jika pada luas tampang basah (A) tertentu diperoleh keliling basah (P) minimum; atau
- Sebuah saluran disebut efisien jika pada keliling basah (P) tertentu diperoleh luas tampang basah (A) maximum.

Soal:

- Tentukan tampang saluran berbentuk trapesium yang secara hidraulis efisien.

Tampang Tunggal dan Tersusun

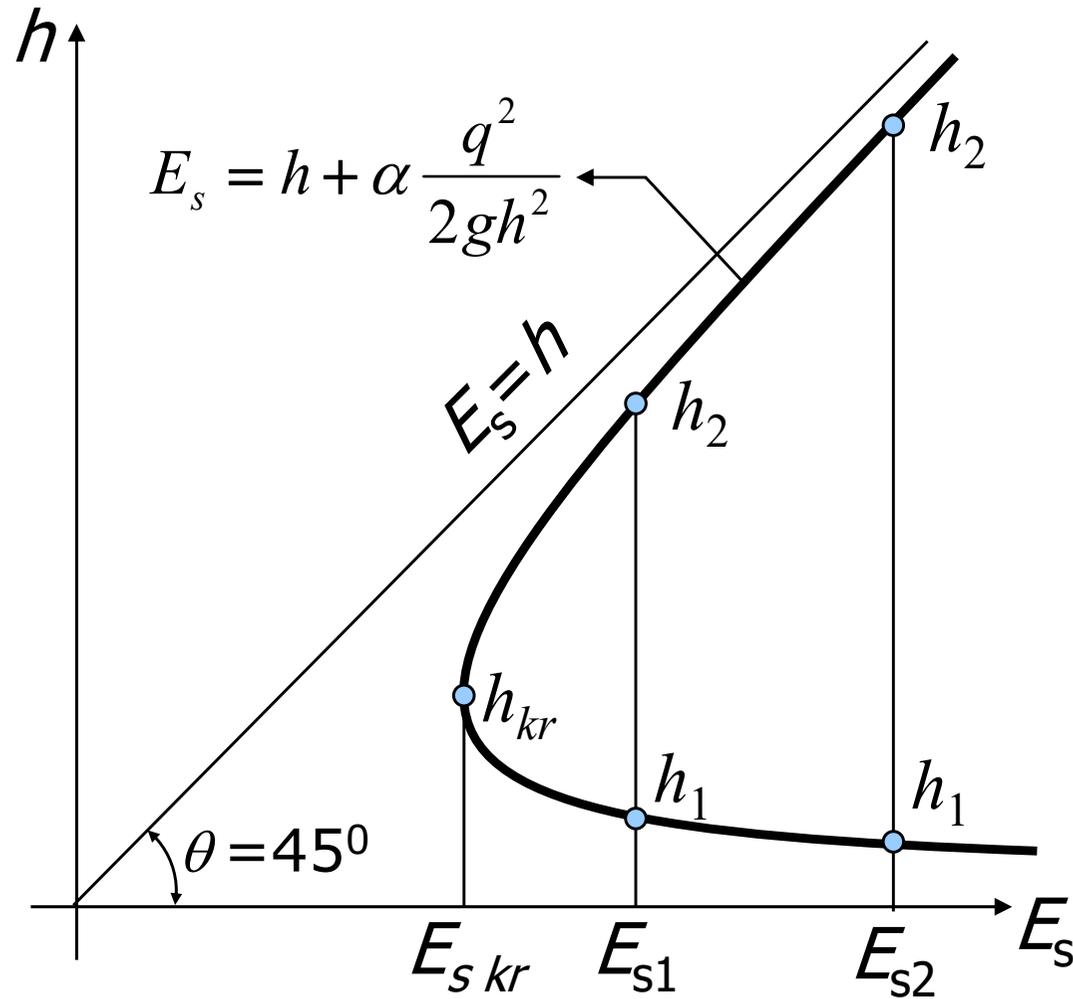
- Di lapangan banyak tampang sungai yang tidak beraturan.



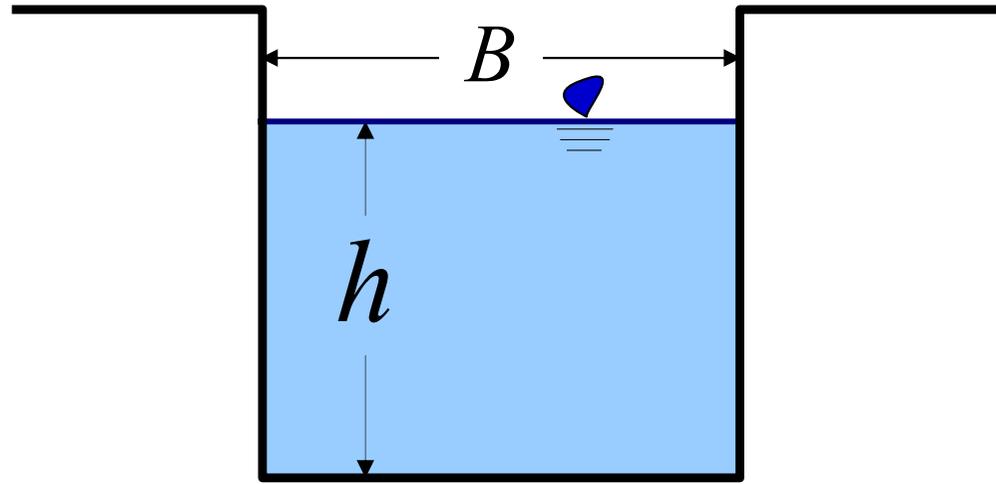
- Kapan tampang tidak beraturan tersebut dapat dianggap sebagai:
 - Tampang tunggal?
 - Tampang tersusun?

Energi Spesifik

$$E_s = h + \alpha \frac{V^2}{2g} = h + \alpha \frac{Q^2}{2gB^2h^2} = h + \alpha \frac{q^2}{2gh^2} = h + \frac{K}{h^2}$$



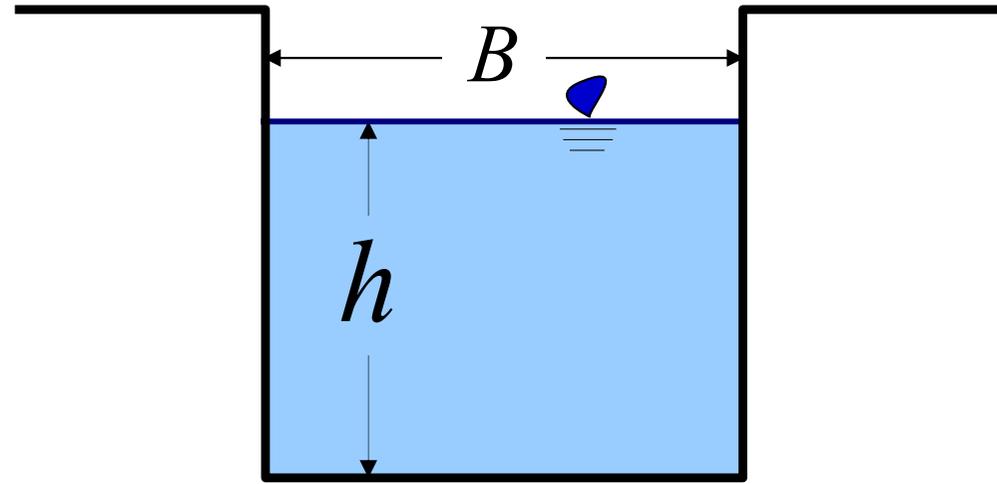
Menghitung Energi Spesifik



- Suatu saluran dengan tampang lintang empat persegi panjang, lebar saluran $B = 3,00$ m, kedalaman air $h = 2,00$ m, dan debit aliran $Q = 5,00$ m³/detik.

Hitung energi spesifik saluran. (Gunakan nilai percepatan gravitasi, $g = 9,81$ m/detik², koefisien koreksi tenaga kinetik, $\alpha = 1,00$).

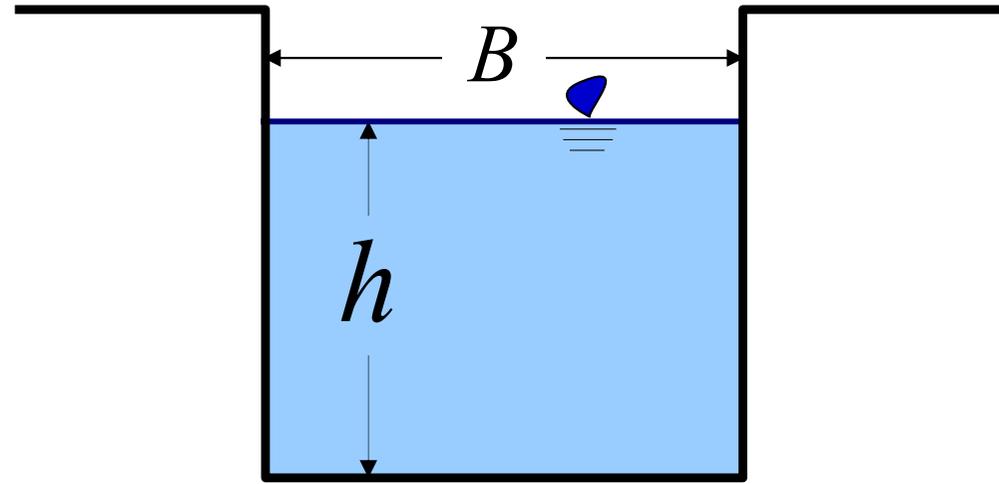
Menghitung Kedalaman Pasangan



- Suatu saluran dengan tampang lintang empat persegi panjang, lebar saluran $B = 3,00$ m, energi spesifik $E = 5,00$ m, dan debit aliran $Q = 5,00$ m³/detik.

Hitung kedalaman air saluran yang mungkin terjadi. (Gunakan nilai percepatan gravitasi, $g = 9,81$ m/detik², koefisien koreksi tenaga kinetik, $\alpha = 1,00$).

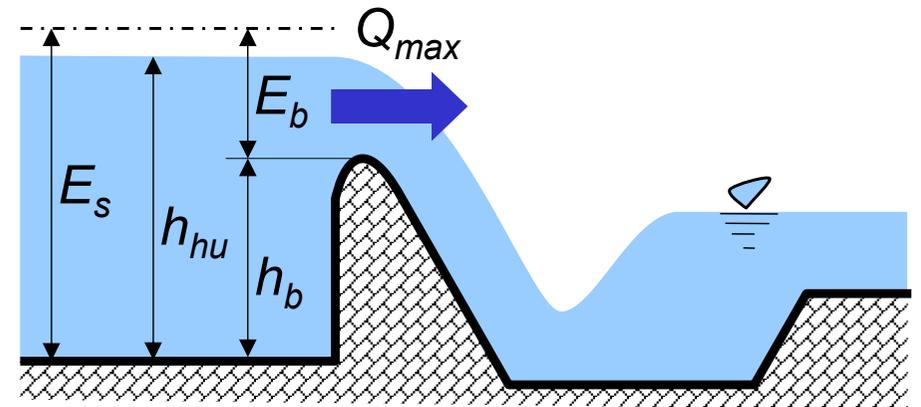
Menghitung Kedalaman Kritis



- Suatu saluran dengan tampang lintang empat persegi panjang, lebar saluran $B = 3,00$ m dan debit aliran $Q = 5,00$ m³/detik.

Hitung kedalaman kritis dan energi spesifik kritis saluran. (Gunakan nilai percepatan gravitasi, $g = 9,81$ m/detik², koefisien koreksi tenaga kinetik, $\alpha = 1,00$).

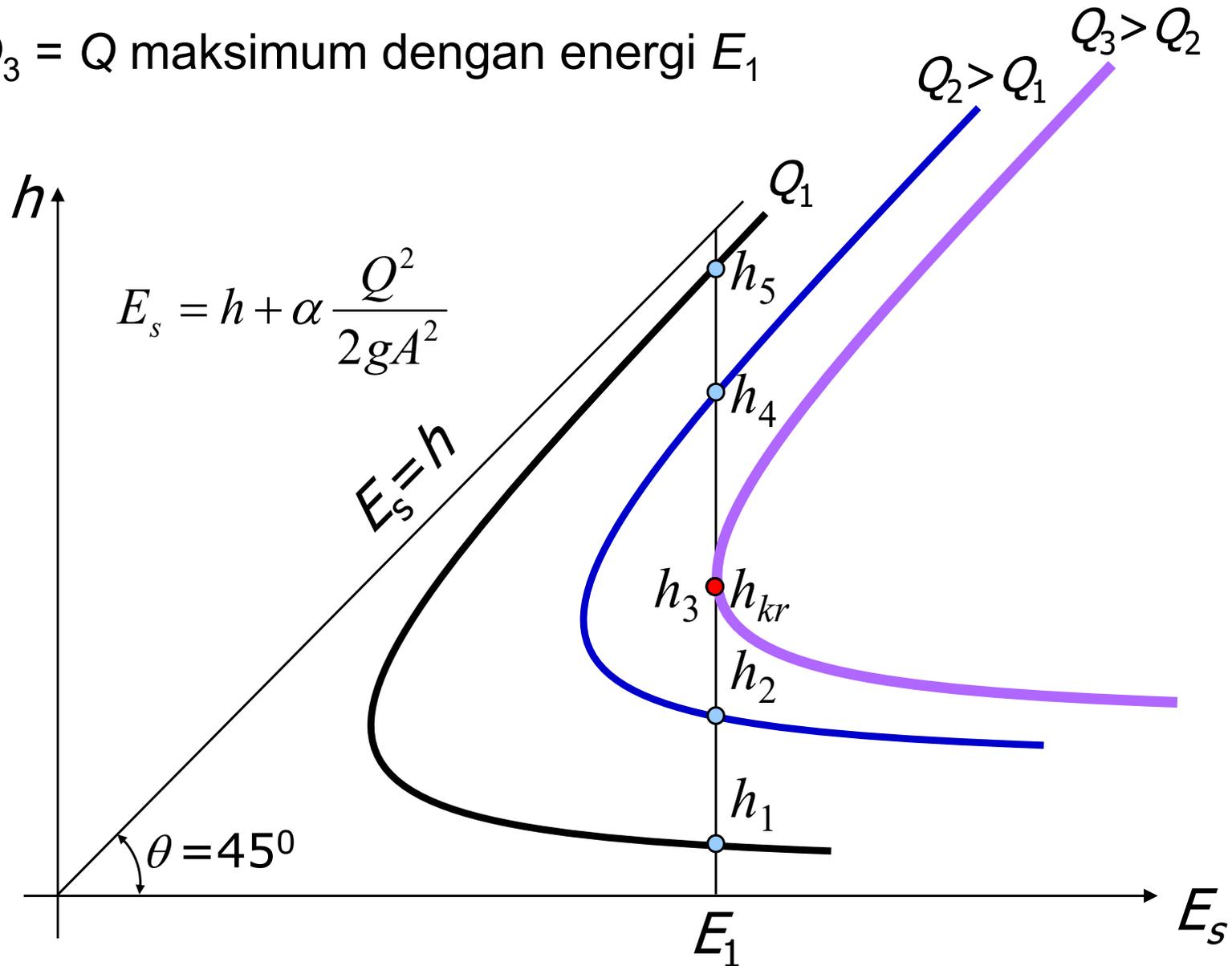
Bangunan bendung



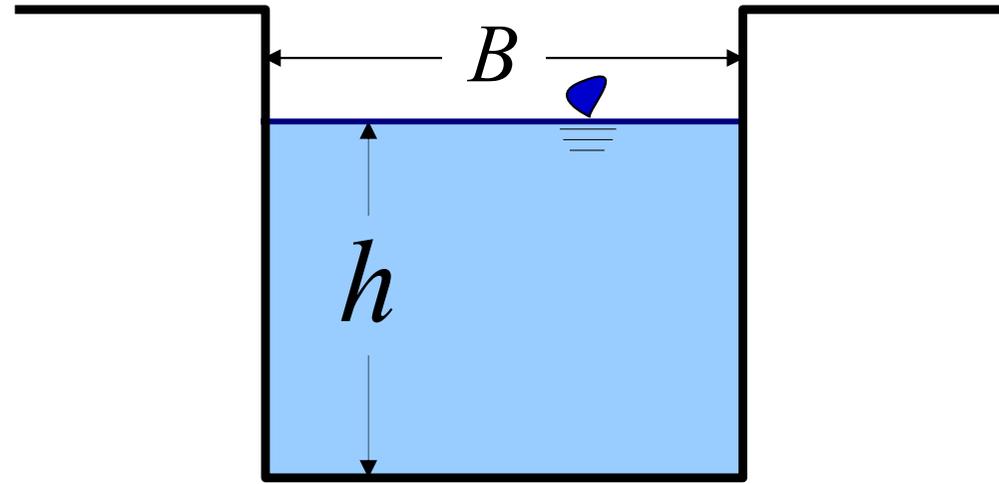
- Di hulu bendung, kedalaman air saluran adalah h_{hu} , sehingga energi spesifiknya adalah E_s .
- Karena tinggi bendung adalah h_b , maka energi spesifik di atas bendung adalah E_b .
- Dengan energi yang tersedia sebesar E_b , maka alam (bendung) akan berusaha melewatkan Q_{max} , agar energi yang tersedia tersebut dimanfaatkan seefisien mungkin.
- Berapa tinggi air di atas bendung dan berapa Q_{max} ?

Energi Spesifik Diketahui

$Q_3 = Q$ maksimum dengan energi E_1



Energi Spesifik – Debit maksimum



- Suatu saluran dengan tampang lintang empat persegi panjang, lebar saluran $B = 3,00$ m dan mempunyai energi spesifik $E = 5,00$ m. Hitung berapa Q maksimum yang dapat dialirkan dengan energi yang tersedia dan hitung kedalaman air saluran. (Gunakan nilai percepatan gravitasi, $g = 9,81$ m/detik², koefisien koreksi tenaga kinetik, $\alpha = 1,00$).