



Mekanika Fluida II

Analisis Sifat Kritis Aliran

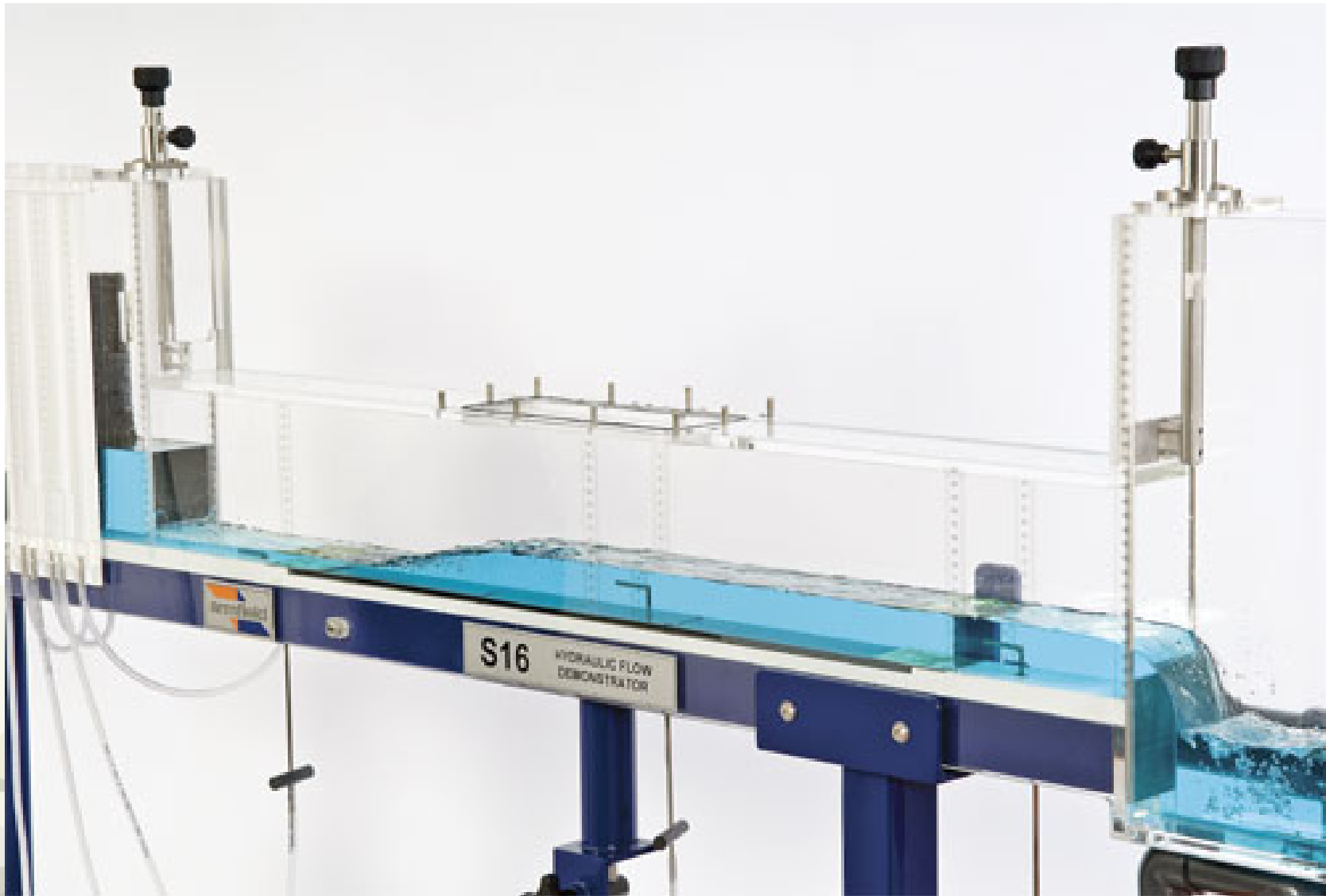


Fenomena Perubahan Sifat Kritis (1)



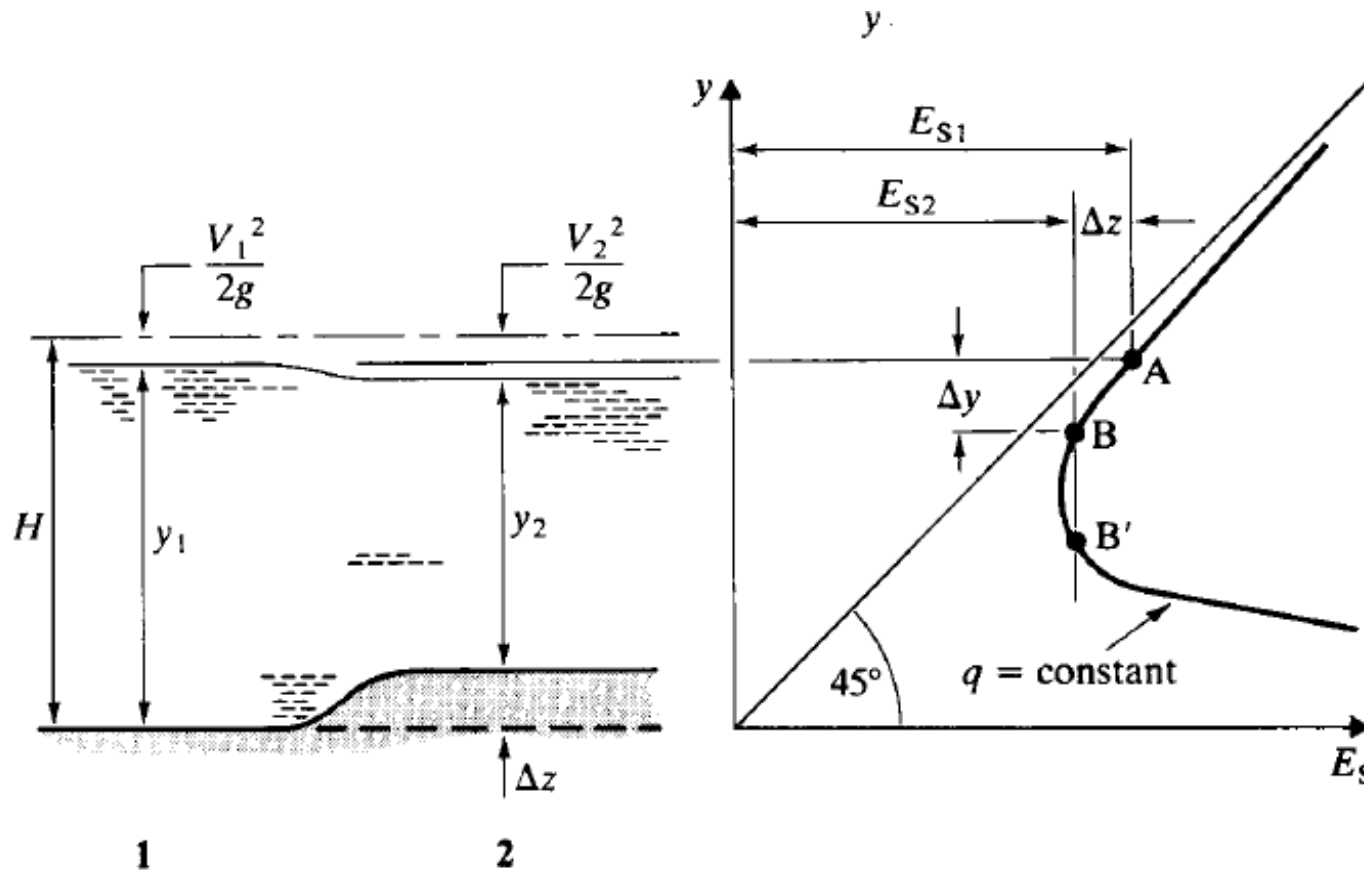
Mekanika Fluida II - TL ITB

Fenomena Perubahan Sifat Kritis (2)



Mekanika Fluida II - TL ITB

Review energi spesifik dan Fr



$$E_s = y + \frac{v^2}{2g}$$

sehingga

$$Fr = \frac{v}{\sqrt{gy}}$$

dlm aliran kritis $\frac{dE_s}{dy} = 0$ maka $E_c = \frac{3}{2}y$



Kriteria Analisis Kondisi Kritis

- Pada debit tertentu, energi spesifiknya minimum
- Pada debit maksimum, energi spesifiknya tertentu
- Pada Energi spesifik minimum, debitnya tertentu
- Velocity head sama dgn setengah dari kedalaman
- Bilangan Froude mendekati 1
- Kecepatan aliran di saluran, yang slope-nya kecil dg distribusi merata, sama dengan kecepatan gelombang di air dangkal akibat efek lokal.



Batasan dan Tipe Khusus

Fenomena kritis pada halaman sebelumnya, hanya berlaku jika:

- a. Aliran seragam/ berubah lambat laun
- b. Kemiringan saluran kecil
- c. Tidak ada efek coriolis

Fenomena kritis jika ada efek coriolis: $Fr = \frac{v}{\sqrt{gy/\alpha}}$

Fenomena kritis jika kemiringan saluran besar (θ): $Fr = \frac{v}{\sqrt{gy \cos(\theta)/\alpha}}$

Fenomena kritis pada saluran non-prismatis:

Memerlukan koreksi terhadap perubahan energi total dan momentum

Suatu saluran berbentuk persegi panjang dengan dasar yang datar. Lebar saluran 5 m dan maksimum kedalaman 2 m memiliki aliran 10 m³/det. Kedalaman normal 1,25 m. Berapakan kedalaman aliran pada suatu ambang yang memiliki tebal 0,2 m sepanjang 1 m. Asumsikan kehilangan energi akibat friksi tidak terjadi.



$$E_{s1} = E_{s2} + \Delta z$$

$$E_{s1} = 1.25 + \frac{\left(\frac{10}{1.25 \times 5}\right)^2}{2g} = 1.38$$

$$E_{s2} = y_2 + \frac{\left(\frac{10}{5 \times y_2}\right)^2}{2g} = y_2 + \frac{0.2039}{y_2^2}$$

$$1.38 = y_2 + \frac{0.2039}{y_2^2} + 0.2$$

$$1.18 = y_2 + \frac{0.2039}{y_2^2} = E_{s2}$$

y_2	E_{s2}
0.9	1.15
1.0	1.2
0.96	1.18

Diselesaikan melalui trial and error

Berarti pada bagian 2 kedalaman aliran adalah 0,96 m di atas ambang 0,2 m. Berarti terdapat penurunan kedalam aliran sebesar 9 cm.



Questions?

