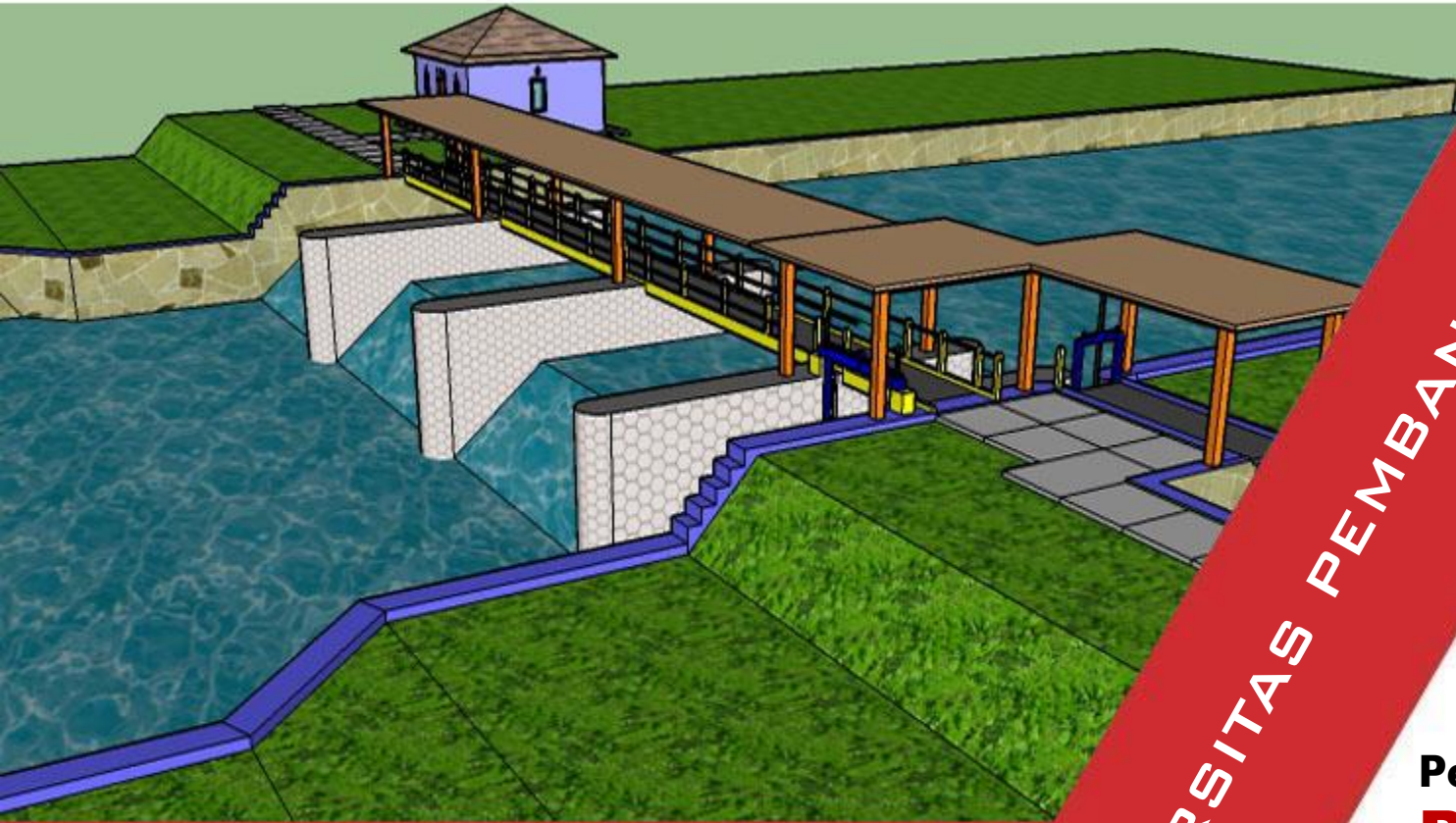


MEKANIKA FLUIDA DAN HIDROLIKA

CIV-106



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA



Pertemuan ke-9

Persamaan Bernoulli

Rizka Arbaningrum, ST., MT
rizka.arbaningrum@upj.ac.id



MEKANIKA FLUIDA DAN HIDROLIKA (CIV-106)

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

1. PENGANTAR MEKANIKA FLUIDA DAN HIDROLIKA
2. SIFAT-SIFAT ZAT CAIR
3. HIDROSTATIKA
4. KESEIMBANGAN BENDA TERAPUNG
5. KESETIMBANGAN RELATIF
6. KINEMATIKA ZAT CAIR
7. PERSAMAAN BERNOULLI
- 8. UJIAN TENGAH SEMESTER**
9. PERSAMAAN MOMENTUM
10. ALIRAN MELALUI LUBANG DAN PELUAP
11. ALIRAN ZAT CAIR
12. ALIRAN MELALUI PIPA
13. ALIRAN MELALUI SISTEM PIPA
14. ALIRAN MELALUI SALURAN TERBUKA
15. MODEL DAN ANALISIS DIMENSI
- 16. UJIAN AKHIR SEMESTER**



MEKANIKA FLUIDA DAN HIDROLIKA (CIV-106)

Pokok Bahasan



PERSAMAAN BERNOULLI UNTUK ZAT CAIR RILL

KOEFISIEN KOREKSI ENERGI

PEMAKAIAN PERSAMAAN BERNOULLI



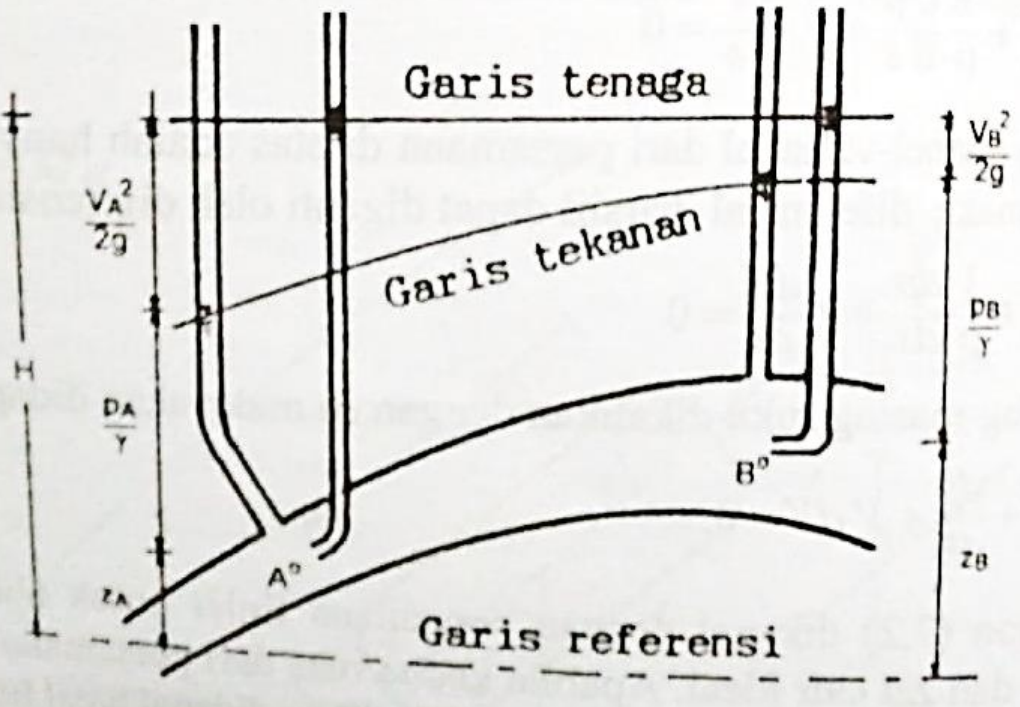
MEKANIKA FLUIDA DAN HIDROLIKA (CIV-106)

PERSAMAAN BERNOULLI

BAB IX PERSAMAAN BERNOULLI

POKOK BAHASAN

1. Persamaan Bernoulli untuk zat rill
2. Koefisien Energi
3. Pemakaian Persamaan Bernoulli



H = tinggi energi

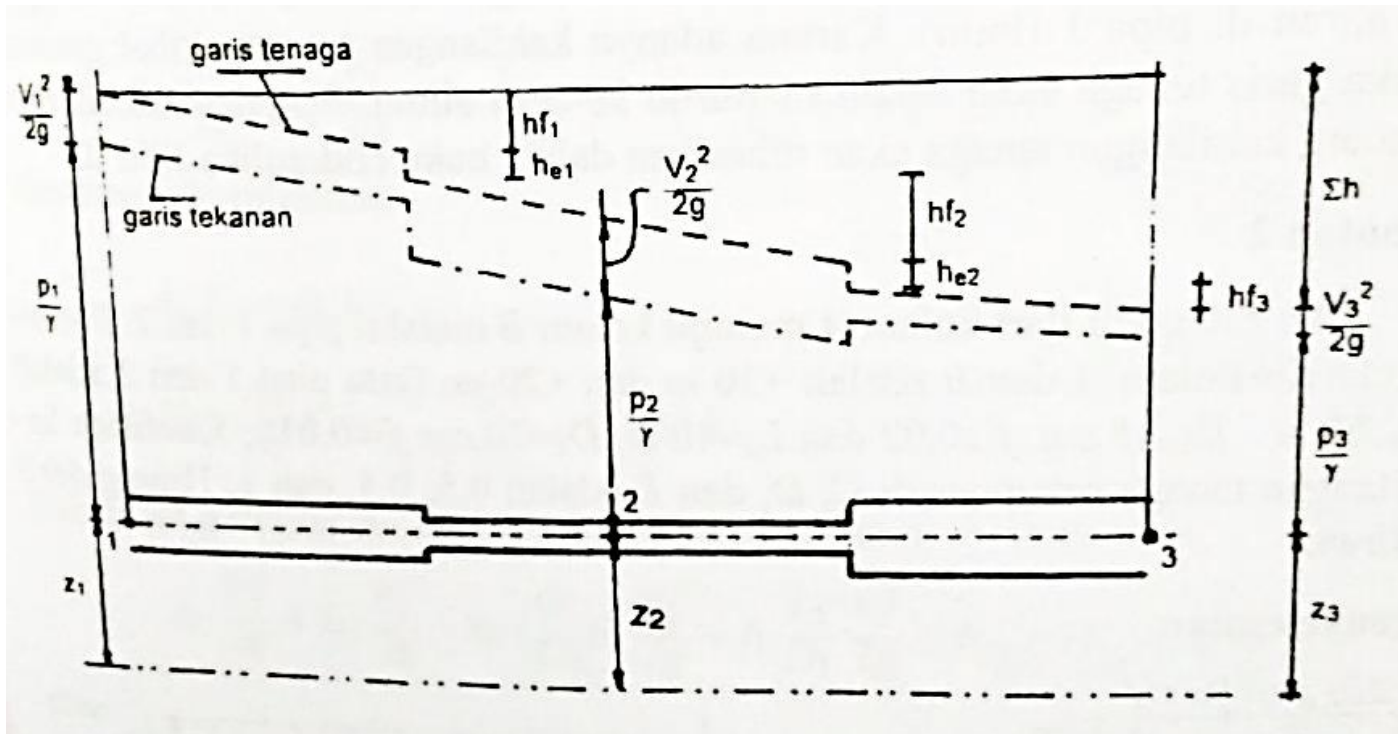
z = elevasi (tinggi tempat)

$\frac{P}{\gamma}$ = tinggi tekan

$\frac{V^2}{2g}$ = tinggi kecepatan

$$H = z + \frac{P}{\gamma} + \frac{V^2}{2g}$$

$$z_A + \frac{P_A}{\gamma} + \frac{V_A^2}{2g} = z_B + \frac{P_B}{\gamma} + \frac{V_B^2}{2g}$$



POKOK BAHASAN

1. Persamaan Bernoulli untuk zat rill
2. Koefisien Energi
3. Pemakaian Persamaan Bernoulli

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_3 + \frac{P_3}{\gamma} + \frac{V_3^2}{2g} + \Sigma h_e + \Sigma h_f$$

Kehilangan energi (h): $k \frac{V^2}{2g}$

Kehilangan energi primer (k): $f \frac{L}{D}$

Kehilangan energi sekunder (k): $\left(1 - \frac{A_1}{A_2}\right)^2$



MEKANIKA FLUIDA DAN HIDROLIKA (CIV-106)

KOEFISIEN ENERGI

BAB IX

PERSAMAAN BERNOULLI

Penggunaan kecepatan rerata untuk menggantikan kecepatan tidak merata dalam persamaan bernoulli perlu memasukan koefisien tak berdimensi (α) pada suku tinggi kecepatan. Nilai α merupakan perbandingan antara energi kinetik yang dihitung dengan kecepatan tidak merata dengan kecepatan rerata

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g}$$

POKOK BAHASAN

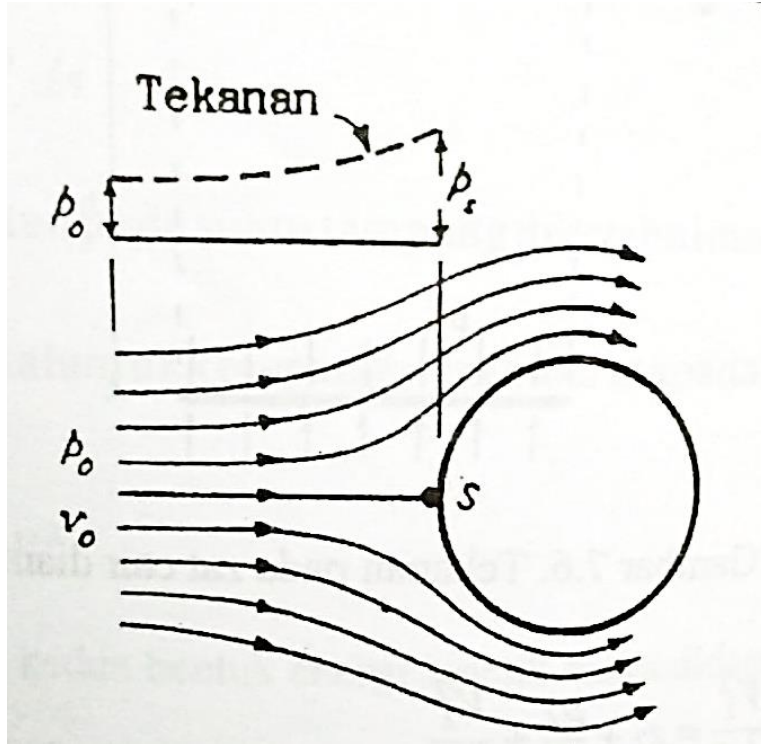
1. Persamaan Bernoulli untuk zat rill
2. Koefisien Energi
3. Pemakaian Persamaan Bernoulli



MEKANIKA FLUIDA DAN HIDROLIKA (CIV-106)

TEKANAN STAGNASI

BAB IX PERSAMAAN BERNOULLI



POKOK BAHASAN

1. Persamaan Bernoulli untuk zat rill
2. Koefisien Energi
3. Pemakaian Persamaan Bernoulli

$$Z_0 + \frac{P_0}{\gamma} + \frac{V_0^2}{2g} = Z_s + \frac{P_s}{\gamma} + \frac{V_s^2}{2g}$$



MEKANIKA FLUIDA DAN HIDROLIKA (CIV-106)

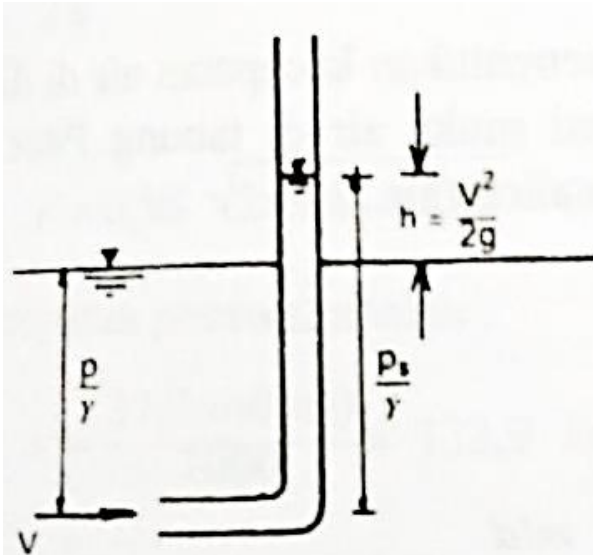
ALAT PENGUKUR KECEPATAN

BAB VII

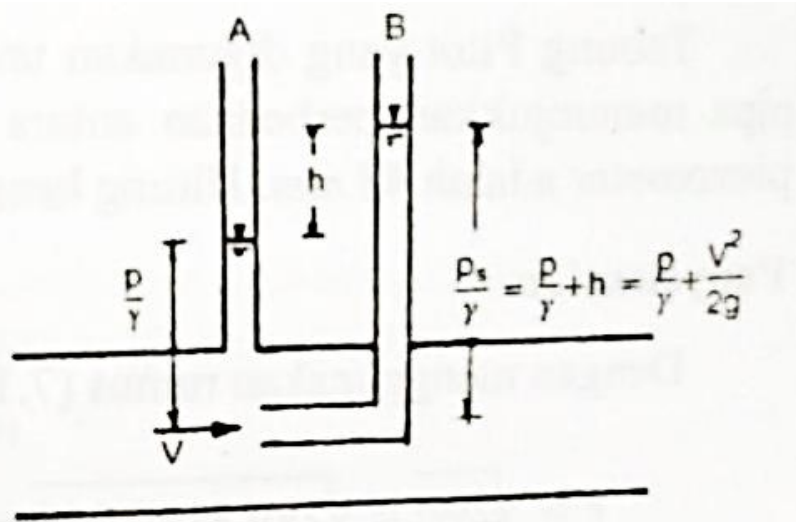
PERSAMAAN BERNOULLI

POKOK BAHASAN

1. Persamaan Bernoulli untuk zat rill
2. Koefisien Energi
3. Pemakaian Persamaan Bernoulli



Gambar 7.8. Tabung Pitot



Gambar 7.9. Tabung statis Pitot

$$h = \frac{P_s - P}{\gamma} = \frac{V^2}{2g}$$

$$V = \sqrt{2gh}$$

$$V = \sqrt{2g} \left(\frac{P_s - P}{\gamma} \right)^{1/2}$$



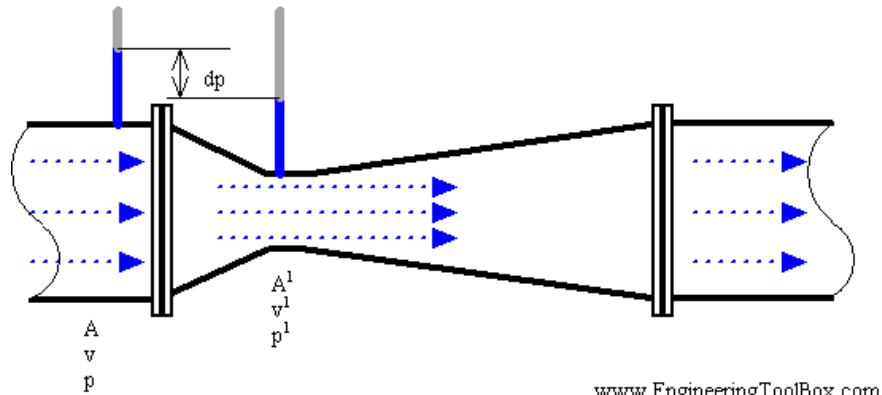
MEKANIKA FLUIDA DAN HIDROLIKA (CIV-106)

VENTURIMETER

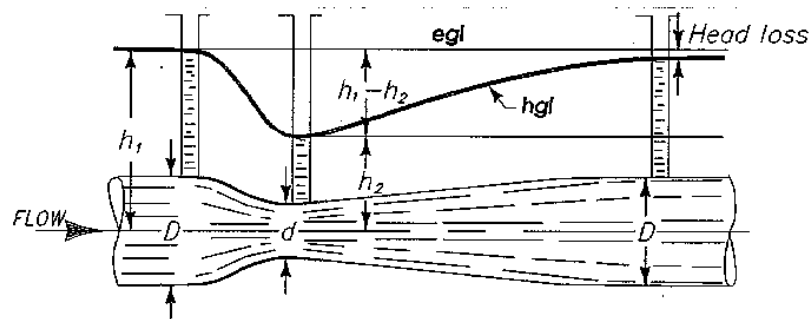
BAB VII

PERSAMAAN BERNOULLI

Alat untuk mengukur debit pada pipa, diperkenalkan oleh G.B. Venturi (1746-1822). Terdiri dari (1) pipa pemasukan diikuti (2) pengecilan (*pipa convergen*) dengan sudut 20°, (3) leher, dan (pengecilan (divergen) dengan sudut 5°.



www.EngineeringToolBox.com



Hukum Bernoulli

$$\frac{p_1}{\gamma} + \frac{V^2}{2g} + z = C$$



POKOK BAHASAN

1. Persamaan Bernoulli untuk zat rill
2. Koefisien Energi
3. Pemakaian Persamaan Bernoulli



MEKANIKA FLUIDA DAN HIDROLIKA (CIV-106)

VENTURIMETER

BAB IX

PERSAMAAN BERNOULLI

Tinjau titik 1 dan 2

$$\frac{p_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + z_1 = \frac{p_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + z_2$$

Jika alat dipasang horizontal, $z_1 = z_2$

$$\frac{p_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = \frac{p_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g}$$

Berdasar Hukum Kontinuitas $A_1 V_1 = A_2 V_2$

$$\frac{p_1}{\gamma} - \frac{p_2}{\gamma} = \frac{V_2^2}{2g} - \frac{V_1^2}{2g}$$

$$V_1 = \frac{A_2}{A_1} V_2$$

$$\frac{p_1}{\gamma} - \frac{p_2}{\gamma} = \frac{V_2^2}{2g} \left(1 - \frac{A_2^2}{A_1^2} \right)$$

$$\frac{p_1}{\gamma} - \frac{p_2}{\gamma} = h$$

$$V_2 = \sqrt{\frac{2gh}{1 - \frac{A_2^2}{A_1^2}}}$$

$$Q = A * V$$

$$Q = A_2 V_2 = A_2 \sqrt{\frac{2gh}{1 - \frac{A_2^2}{A_1^2}}}$$

$$Q = A_1 A_2 \sqrt{\frac{2gh}{A_1^2 - A_2^2}}$$

$$Q = C A_1 A_2 \sqrt{\frac{2gh}{A_1^2 - A_2^2}}$$

POKOK BAHASAN

1. Persamaan Bernoulli untuk zat rill
2. Koefisien Energi
3. Pemakaian Persamaan Bernoulli



MEKANIKA FLUIDA DAN HIDROLIKA (CIV-106)

VENTURIMETER

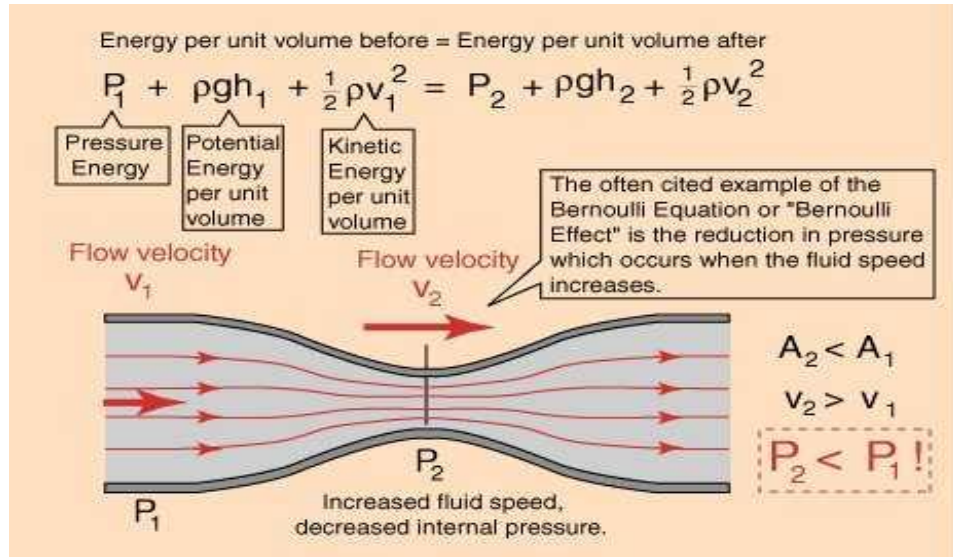
BAB IX

PERSAMAAN BERNOULLI

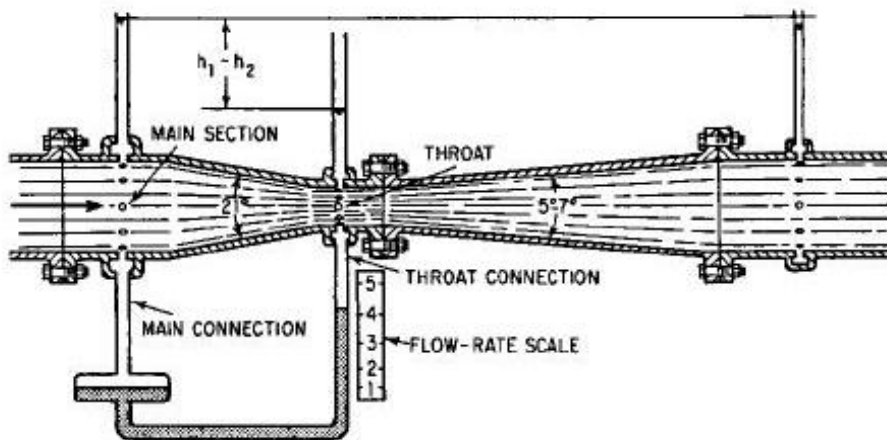
VENTURIMETER TABUNG-U

POKOK BAHASAN

1. Persamaan Bernoulli untuk zat rill
2. Koefisien Energi
3. Pemakaian Persamaan Bernoulli



$$Q = C \frac{A_1 A_2 \sqrt{2gh}}{\sqrt{A_1^2 - A_2^2}}$$



$$Q = CKd_2^2 \sqrt{h_1 - h_2}$$
$$K = \frac{\pi}{4} \frac{\sqrt{2g}}{\sqrt{1 - \left(\frac{d_2^2}{d_1^2} \right)^2}}$$



1. Air mengalir melalui pipa sepanjang 90 m dan diameter 10 cm dari titik A menuju titik B. Koefisien gesekan $f=0,015$. Perbedaan tekanan di titik A dan B adalah 1.000 N/m^2 . Hitung Debit Aliran.
2. Venturi meter mempunyai diameter leher 7,5 cm dan diameter pembesaran ujung belakang 15 cm dipasang pada pipa dengan diameter 15 cm, mengalirkan minyak dengan rapat massa spesifik 0,9. Beda tinggi tekan antara leher dan pembesaran dicatat pada tabung U sebesar 17,5 cm air raksa. Hitung debit yang melewati pipa jika koefisien debit sebesar 0,97.

TERIMAKASIH