



# Jenis dan Sifat Fluida

## Materi I

# Jenis Fluida

## Mekanika Fluida

Segala bentuk zat yang mengalir





# Mekanika Fluida

## Mekanika Fluida

Ilmu yang mempelajari tentang zat yang mengalir serta gaya yang bekerja didalamnya.

- **Air** susah untuk dikompres karena air membuat bentuknya sesuai dengan mediumnya
- **Gas** mudah untuk dikompres karena partikelnya tidak terikat atau bebas





# Satuan Internasional Mekanika Fluida

## Mekanika Fluida

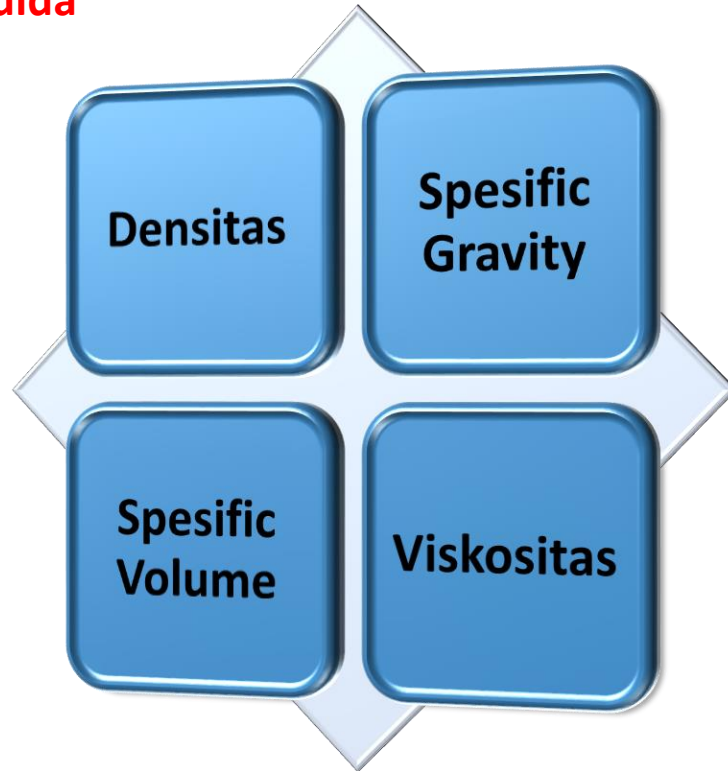
Quantity	Absolute system of units			Units
	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	
Length	1	0	0	m
Mass	0	1	0	kg
Time	0	0	1	s
Velocity	1	0	-1	m/s
Acceleration	1	0	-2	m/s <sup>2</sup>
Density	-3	1	0	kg/m <sup>3</sup>
Force	1	1	-2	N = kg m/s <sup>2</sup>
Pressure, stress	-1	1	-2	Pa = N/m <sup>2</sup>
Energy, work	2	1	-2	J
Viscosity	-1	1	-1	Pa s
Kinematic viscosity	2	0	-1	m <sup>2</sup> /s

$$Q = cL^{\alpha}M^{\beta}T^{\gamma} \quad (\text{SI})$$

Dimana  $\alpha$ ,  $\beta$ , dan  $\gamma$ , adalah dimensi untuk Satuan Internasional

# Sifat Fluida

## Mekanika Fluida





# Densitas

## Mekanika Fluida

Satuan **massa per volume** dari benda tersebut.

Lambang dari densitas adalah  $\rho$  ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ).

Densitas untuk **gas berubah-ubah tergantung tekanannya**, namun untuk densitas **cairan secara umum tidak terlalu banyak mengalami perubahan**.

Standar **densitas untuk gas adalah 1 atm (101325 Pa)** dan **densitas untuk air adalah 1000  $\text{kg}/\text{m}^3$**

$$\rho = \frac{m}{V}$$

# Specific Gravity

## Mekanika Fluida

Rasio antara densitas bahan ( $\rho$ ) dan densitas cairan ( $\rho_w$ ) adalah specific gravity ( $s$ ).

$$s = \frac{\rho}{\rho_w}$$



# Specific Volume

## Mekanika Fluida

Timbal balik dari **densitas** adalah specific volume, yang dilambangkan dengan  $V$

$$V = \frac{1}{\rho}$$







# Viskositas

## Mekanika Fluida

Ukuran **kekentalan fluida** yang menunjukkan besar kecilnya gesekan internal fluida

$$\tau = \frac{F}{A} = \mu \frac{U}{h}$$

$\tau$  = tegangan stress

$F$  = gaya

$A$  = luas penampang

$\mu$  = viskositas

$U$  = kecepatan fluida

$h$  = ketinggian/kedalaman

# Viskositas Kinematik

## Mekanika Fluida

Kekentalan fluida yang bergerak

$$\nu = \frac{\mu}{\rho}$$



# Tegangan Permukaan

## Mekanika Fluida

Daya tahan permukaan fluida untuk menahan beban

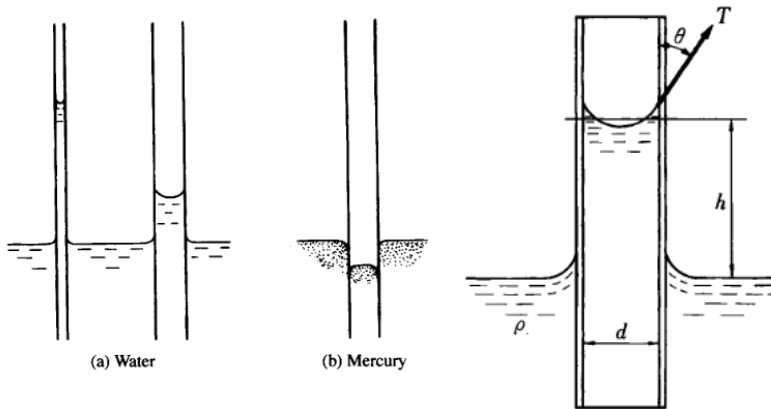
$$\pi dT = \frac{\pi d^2}{4} \Delta p \quad \Delta p = \frac{4T}{d}$$



# Kapilaritas

## Mekanika Fluida

Peristiwa **naik** atau **turunnya fluida** di dalam **pipa kapiler**



Water  $h = 30/d$   
 Alcohol  $h = 11.6/d$   
 Mercury  $h = -10/d$

$$\pi d T \cos \theta = \frac{\pi d^2}{4} \rho g h \quad h = \frac{4 T \cos \theta}{\rho g d}$$

# Kompresibilitas

## Mekanika Fluida

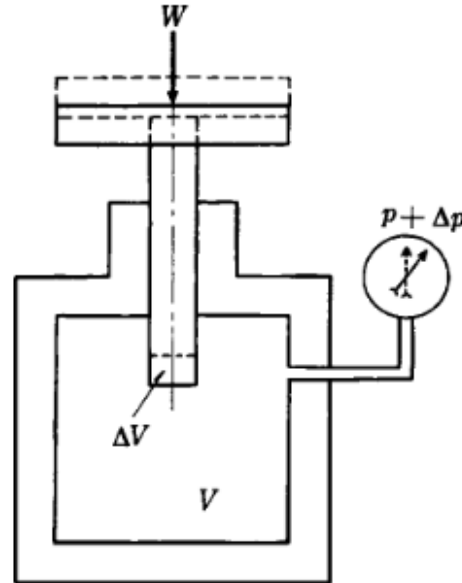
Kemampuan fluida untuk dikompres atau dimampatkan

$$\beta = \frac{1}{K}$$
$$a = \sqrt{\frac{dp}{d\rho}} = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$$

$\beta$  = kompresibilitas

$K$  = modulus Bulk

$a$  = percepatan fluida





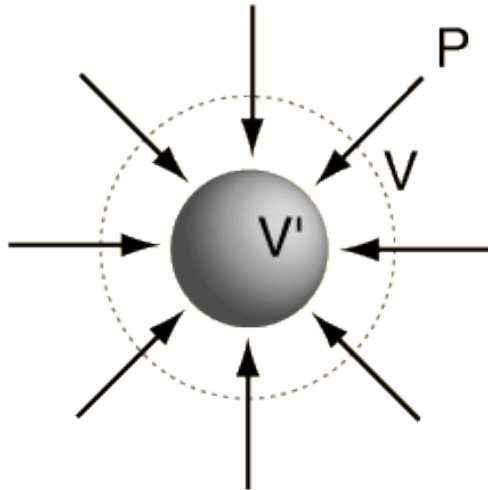
# Modulus Bulk

## Mekanika Fluida

Kecenderungan **perubahan benda** untuk **berubah bentuk** ke segala arah **secara seragam** ketika diberi tegangan ke segala arah.

Modulus Bulk pada **suhu normal** untuk **cairan** adalah  $K = 2.06 \times 10^9 \text{ Pa}$

Modulus Bulk pada **perubahan adiabatik** untuk **udara** adalah  $K = 1.4 \times 10^5 \text{ Pa}$



## -Issac Newton-

*We build too many  
walls and not enough  
bridges*

