

Lampiran 1: RPP 3.4 & 4.4 FLUIDA STATIS

Langkah-langkah Pembelajaran Pert. ke-1: Model Discovery

KEGIATAN	WKT
<p>Pendahuluan Berdoa, menyiapkan peserta didik dan motivasi, persepsi, menyampaikan tujuan, dan menjelaskan garis besar kegiatan. Strategi: Sinkronus/Asinkronus (Zoom Meeting/Google Meet)</p>	10'
<p>Kegiatan Inti Strategi: Sinkronus/Asinkronus (Zoom Meeting/Google Meet) Stimulus 1. Peserta didik diarahkan untuk mengamati <i>stimulus</i> berupa Video Animasi Struktur Bendungan Jebol. 2. Peserta didik mengidentifikasi materi pada <i>powerpoint</i> yang ditampilkan oleh guru melalui <i>share screen</i>.</p> <p>Mengidentifikasi masalah 3. Peserta didik diarahkan untuk <i>merumuskan pertanyaan/menerima pertanyaan</i> terkait hasil pengamatan stimulus dan tujuan pembelajaran tentang Besaran-besaran Fluida Statis dan Tekanan Hidrostatik.</p>	15'
<p>Mengumpulkan data 4. Peserta didik memperhatikan penjelasan guru dalam penggunaan <i>virtual laboratory (Phet)</i> 5. Peserta didik melakukan kegiatan <i>pengumpulan informasi/data</i> terkait materi Besaran-besaran Fluida Statis dan Tekanan Hidrostatik. secara mandiri dibimbing guru. Strategi: Sinkronus/Asinkronus Peserta didik mengakses Handout dan mengerjakan LKPD secara Asinkronus.</p>	20'
<p>Mengolah data 6. Peserta didik secara mandiri <i>mengolah informasi/data</i> terkait materi Besaran-besaran Fluida Statis dan Tekanan Hidrostatik pada LKPD. Strategi: Asinkronus</p>	15'
<p>Memverifikasi 7. Secara mandiri, peserta didik melakukan <i>verifikasi hasil pengolahan data</i> materi Besaran-besaran Fluida Statis dan Tekanan Hidrostatik kepada guru melalui <i>google form/schoology</i>. Strategi: Sinkronus/Asinkronus</p> <p>Menyimpulkan 8. Guru mengarahkan semua peserta didik untuk menyusun simpulan. Strategi: Sinkronus/Asinkronus</p>	15'
<p>Penutup Refleksi/umpan balik, mendiskusikan tugas, menjelaskan rencana pertemuan berikutnya.</p>	15'

Langkah-langkah Pembelajaran Pert. ke-2: Model Discovery

KEGIATAN	WKT
<p>Pendahuluan Berdoa, menyiapkan peserta didik dan motivasi, apersepsi, menyampaikan tujuan, dan menjelaskan garis besar kegiatan. Strategi: Sinkronus/Asinkronus (Zoom Meeting/Google Meet)</p>	10'
<p>Kegiatan Inti Strategi: Sinkronus/Asinkronus (Zoom Meeting/Google Meet) Stimulus 1. Peserta didik diarahkan untuk mengamati <i>stimulus</i> berupa Video Animasi Hukum Pascal dan Hukum Archimedes. 2. Peserta didik mengidentifikasi materi pada <i>powerpoint</i> yang ditampilkan oleh guru melalui <i>share screen</i>.</p> <p>Mengidentifikasi masalah 3. Peserta didik diarahkan untuk <i>merumuskan pertanyaan/menerima pertanyaan</i> terkait hasil pengamatan stimulus dan tujuan pembelajaran tentang Hukum Pascal, Hukum Archimedes dan Penerapan Fluida dalam kehidupan sehari-hari.</p>	15'
<p>Mengumpulkan data 4. Peserta didik memperhatikan penjelasan guru dalam penggunaan <i>virtual laboratory (Phet)</i> 5. Peserta didik melakukan kegiatan <i>pengumpulan informasi/data</i> terkait materi Hukum Pascal, Hukum Archimedes dan Penerapan Fluida dalam kehidupan sehari-hari. secara mandiri dibimbing guru. Strategi: Sinkronus/Asinkronus Peserta didik mengakses Handout dan mengerjakan LKPD secara Asinkronus.</p>	20'
<p>Mengolah data 6. Peserta didik secara mandiri <i>mengolah informasi/data</i> terkait materi Hukum Pascal, Hukum Archimedes dan Penerapan Fluida dalam kehidupan sehari-hari pada LKPD. Strategi: Asinkronus</p>	15'
<p>Memverifikasi 7. Secara mandiri, peserta didik melakukan <i>verifikasi hasil pengolahan data</i> materi Hukum Pascal, Hukum Archimedes dan Penerapan Fluida dalam kehidupan sehari-hari kepada guru melalui <i>google form/schoology</i>. Strategi: Sinkronus/Asinkronus</p> <p>Menyimpulkan 8. Guru mengarahkan semua peserta didik untuk menyusun simpulan. Strategi: Sinkronus/Asinkronus</p>	15'
<p>Penutup Refleksi/umpan balik, mendiskusikan tugas, menjelaskan rencana pertemuan berikutnya.</p>	15'

Langkah-langkah Pembelajaran Pert. ke-3: Model Discovery

KEGIATAN	WKT
<p>Pendahuluan Berdoa, menyiapkan peserta didik dan motivasi, apersepsi, menyampaikan tujuan, dan menjelaskan garis besar kegiatan. Strategi: Sinkronus/Asinkronus (Zoom Meeting/Google Meet)</p>	10'
<p>Kegiatan Inti Strategi: Sinkronus/Asinkronus (Zoom Meeting/Google Meet) Stimulus 1. Peserta didik diarahkan untuk mengamati <i>stimulus</i> berupa Gambar Peristiwa Tegangan Permukaan, Kapilaritas dan Viskositas . 2. Peserta didik mengidentifikasi materi pada <i>powerpoint</i> yang ditampilkan oleh guru melalui <i>share screen</i>.</p> <p>Mengidentifikasi masalah 3. Peserta didik diarahkan untuk <i>merumuskan pertanyaan/menerima pertanyaan</i> terkait hasil pengamatan stimulus dan tujuan pembelajaran tentang Tegangan Permukaan, Kapilaritas dan Viskositas.</p>	15'
<p>Mengumpulkan data 4. Peserta didik melakukan kegiatan <i>pengumpulan informasi/data</i> terkait materi Tegangan Permukaan, Kapilaritas dan Viskositas. secara mandiri dibimbing guru. Strategi: Sinkronus/Asinkronus Peserta didik mengakses Handout dan mengerjakan LKPD secara Asinkronus.</p>	20'
<p>Mengolah data 5. Peserta didik secara mandiri <i>mengolah informasi/data</i> terkait materi Tegangan Permukaan, Kapilaritas dan Viskositas pada LKPD. Strategi: Asinkronus</p>	15'
<p>Memverifikasi 6. Secara mandiri, peserta didik melakukan <i>verifikasi hasil pengolahan data</i> materi Tegangan Permukaan, Kapilaritas dan Viskositas kepada guru melalui <i>google form/schoology</i>. Strategi: Sinkronus/Asinkronus</p> <p>Menyimpulkan 7. Guru mengarahkan semua peserta didik untuk menyusun simpulan. Strategi: Sinkronus/Asinkronus</p>	15'
<p>Penutup Refleksi/umpan balik, mendiskusikan tugas, menjelaskan rencana pertemuan berikutnya.</p>	15'

Lampiran 2: RPP 3.4 & 4.4 FLUIDA STATIS

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
<p>3.4. Menerapkan hukum-hukum fluida dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>Pertemuan 1: IPK Penunjang: 3.4.1. Menjelaskan konsep massa jenis. 3.4.2. Menjelaskan konsep tekanan. 3.4.3. Menyebutkan contoh tekanan hidrostatis dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>IPK Kunci: 3.4.4. Menganalisis besaran-besaran pada fluida statis. 3.4.5. Menerapkan konsep tekanan hidrostatis</p> <p>IPK Pengayaan: -</p> <p>Pertemuan 2: IPK Penunjang: 3.4.6. Menyebutkan contoh penerapan hukum Pascal. 3.4.7. Menyebutkan contoh penerapan hukum Archimedes.</p> <p>IPK Kunci: 3.4.8. Menerapkan konsep hukum Pascal 3.4.9. Menerapkan konsep prinsip hukum Archimedes 3.4.10. Mengemukakan penerapan fluida dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>IPK Pengayaan: 3.4.11. Menyimpulkan variabel yang mempengaruhi peristiwa mengapung, melayang dan tenggelam pada hukum Archimedes</p> <p>Pertemuan 3: IPK Penunjang: 3.4.12. Menyebutkan contoh tegangan permukaan 3.4.13. Menjelaskan pengertian kapilaritas</p> <p>IPK Kunci: 3.4.14. Menganalisis konsep tegangan permukaan 3.4.15. Menganalisis konsep kapilaritas 3.4.16. Menganalisis konsep viskositas</p> <p>IPK Pengayaan: 3.4.17. Membandingkan kecepatan terminal dengan berbagai kekentalan zat cair pada konsep viskositas</p>
<p>4. 4. Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida berikut presentasi hasil dan pemanfaatannya</p>	<p>Pertemuan 1: Kinerja : Melakukan simulasi percobaan Tekanan Hidrostatis menggunakan aplikasi <i>phet</i>.</p> <p>Pertemuan 2: Kinerja : Melakukan simulasi percobaan Hukum Archimedes menggunakan aplikasi <i>phet</i>.</p>

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
	Pertemuan 3: Kinerja : Melakukan percobaan mandiri Tegangan Permukaan menggunakan alat dan bahan yang tersedia di rumah.

LAMPIRAN 3 FLUIDA STATIS

Ringkasan Materi

1. Besaran-Besaran Fluida Statis

Faktual : Hasil perhitungan massa jenis dan tekanan : 1000 kg/m^3 dan 10^5 Pa

Konseptual : Rumus massa jenis dan tekanan

a. Massa jenis adalah hasil bagi antara massa dan volume

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

b. Tekanan adalah hasil bagi antara gaya pada tiap satuan luas

$$P = \frac{F}{A}$$

Keterangan:

P = tekanan (Pa atau Nm^{-2})

F = gaya tekan (N)

A = luas permukaan tekan (m^2)

2. Tekanan Hidrostatik

Faktual : Aliran air pada dinding bejana berlubang

Konseptual : Rumus tekanan hidrostatik.

Tekanan hidrostatik adalah hasil kali massa jenis fluida, percepatan gravitasi dan kedalaman.

$$P_h = \rho g h$$

Keterangan:

P_h = tekanan hidrostatik (Pa)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman zat cair dari permukaan (m)

Prosedural : Percobaan tekanan hidrostatik (*virtual lab : Phet*).

3. Hukum Pascal

Faktual : Sistem hidrolik

Konseptual : Hukum Pascal.

“Hukum Pascal : Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah.”

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2$$

Keterangan:

d = diameter (m)

4. Hukum Archimedes

Faktual : Sistem kerja kapal selam

Konseptual : Hukum Archimedes.

“Hukum Archimedes : “Gaya apung yang bekerja pada suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam suatu fluida sama dengan berat fluida yang dipindahkan benda tersebut.”

$$F_A = \rho_f V_{bf} g$$

Keterangan:

F_A = gaya Archimedes (N)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3)

V_{bf} = volume benda yang tercelup (L)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

Prosedural : Percobaan hukum Archimedes (*virtual lab : Phet*).

5. Tegangan Permukaan

Faktual : Gambar nyamuk hinggap di atas air

Konseptual : Rumus tegangan permukaan

Tegangan permukaan didefinisikan sebagai perbandingan gaya tegangan permukaan dengan panjang permukaan.

$$\gamma = \frac{F}{d}$$

Keterangan:

γ = tegangan permukaan (N/m)

F = gaya tegangan permukaan (N)

d = panjang permukaan (m)

Prosedural : Percobaan tegangan permukaan (*Percobaan mandiri dengan alat dan bahan yang ada di rumah*).

6. Kapilaritas

Faktual : Meletakkan tisu ke dalam gelas yang berisi air

Konseptual : Rumus kenaikan atau penurunan fluida pada pipa kapiler.

Kenaikan atau penurunan fluida dalam pipa kapiler dapat dirumuskan:

$$h = \frac{2\gamma \sin \theta}{\rho g r}$$

Keterangan:

h = ketinggian fluida pada pipa kapiler

γ = tegangan permukaan (N/m)

θ = sudut kontak

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

r = jari-jari pipa kapiler (m)

7. Viskositas

Faktual : Memasukkan kelereng kedalam oli

Konseptual : Rumus gaya gesek fluida.

Gaya gesek fluida merupakan perkalian dari koefisien benda, koefisien viskositas dan kecepatan gerak benda.

$$F_f = k\eta v$$

Keterangan:

F_f = gaya gesekan fluida (N)

k = koefisien (tergantung pada geometrik benda)

η = koefisien viskositas (Pa s)

v = kecepatan gerak benda (m/s)

LAMPIRAN 4 RINGKASAN MATERI DAN PENUGASAN FLUIDA STATIS

Pertemuan ke-1

Besaran-Besaran Fluida Statis

1. Pendahuluan

- Fluida adalah segala zat yang dapat mengalir, yaitu zat cair dan gas.
- Fluida statis adalah ilmu yang mempelajari fluida dalam keadaan diam.

2. Tekanan

- **Tekanan** didefinisikan sebagai besar gaya yang bekerja pada permukaan benda tiap satuan.

$$P = \frac{F}{A}$$

Keterangan:

P = tekanan (Pa atau Nm^{-2})

F = gaya tekan (N)

A = luas permukaan tekan (m^2)

- **Satuan tekanan** yang sering digunakan:

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg} = 760 \text{ mmHg} \\ = 1,01 \text{ bar} = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$$

- **Tekanan hidrostatik** adalah tekanan yang dimiliki zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya sendiri.

$$P_h = \rho gh$$

Keterangan:

P_h = tekanan hidrostatik (Pa)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman zat cair dari permukaan (m)

- **Tekanan mutlak** adalah penjumlahan tekanan yang terdapat dalam suatu zat ditambah dengan tekanan luar (atmosfer).

Tekanan mutlak zat cair

$$P = P_0 + \rho gh$$

Tekanan gauge (alat ukur)

$$P = P_{\text{gauge}} + P_0$$

Keterangan:

P_0 = tekanan luar (Pa atau atm)

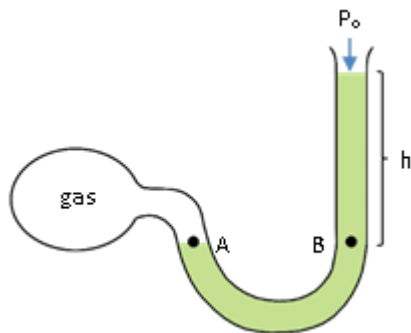
- **Hukum pokok hidrostatika** menyatakan semua titik yang terletak pada satu bidang datar dalam satu jenis zat cair memiliki tekanan yang sama.

$$P_1 = P_2$$

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

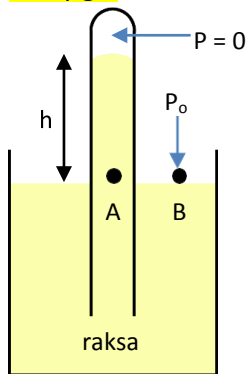
Tekanan alat ukur manometer terbuka

$$P = P_0 + \rho gh$$



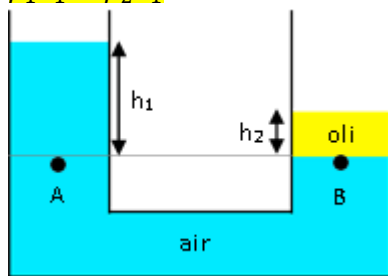
Tekanan alat ukur barometer

$$P = \rho gh$$



Tekanan bejana U berhubungan

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$



Penugasan Pertemuan ke-1

Diskusikanlah permasalahan berikut:

1. Perhatikanlah dua peristiwa berikut!
 - a. Adi adalah Pemain seluncur es yang menggunakan sepatu luncur yang berisi pisau pada bagian bawahnya saat meluncur di atas kolam es beku.
 - b. Sule sedang berliburan ke mount Everest. Ia mencoba olahraga yang menguji adrenalin, yaitu olahraga ski salju. Oleh instruktur Sule disarankan untuk memakai papan ski yang memiliki luas bidang cukup besar.Analisislah dua peristiwa di atas berdasarkan konsep tekanan!
2. Pada pembangunan bendungan digunakan konstruksi semakin ke bawah maka dinding bendungan semakin tebal. Analisislah prinsip yang mendasari penggunaan konstruksi tersebut!

Pertemuan ke-2

Hukum Pascal, Hukum Archimedes dan Penerapan Fluida dalam kehidupan sehari-hari

1. Hukum Pascal

- **Hukum Pascal** berbunyi:

“Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah.”

- **Hukum Pascal** dapat dirumuskan:

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2$$

Keterangan:

d = diameter (m)

- **Penerapan hukum Pascal:**

- 1) Dongkrak, rem dan mesin pres hidrolik
- 2) Pompa ban sepeda
- 3) Mesin hidrolik pengangkat mobil

2. Hukum Archimedes

- **Hukum Archimedes** berbunyi:

“Gaya apung yang bekerja pada suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam suatu fluida sama dengan berat fluida yang dipindahkan benda tersebut.”

- **Gaya Apung** dapat dirumuskan:

$$F_A = W_{udara} - W_{fluida}$$

- **Gaya Archimedes** dapat dirumuskan:

$$F_A = \rho_f V_{bf} g$$

Keterangan:

F_A = gaya Archimedes (N)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3)

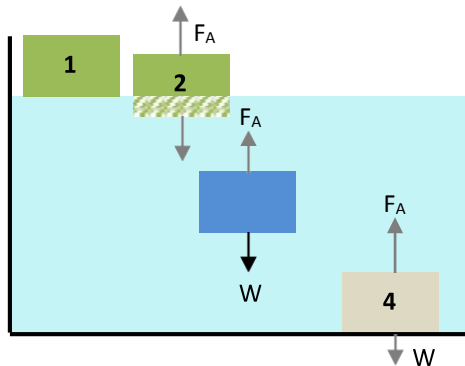
V_{bf} = volume benda yang tercelup (L)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

- **Persamaan** dari hukum Archimedes

$$\frac{\rho_b}{\rho_f} = \frac{W}{F_A}$$

- **Hukum Archimedes** digunakan untuk menentukan letak benda yang dicelupkan ke dalam suatu fluida.



- **Kasus yang terjadi** pada benda terhadap fluida:

- 1) Terapung (balok 1 dan 2)

Terjadi apabila:

$$W = F_A$$

$$V_{bf} < V_b$$

$$\rho_b < \rho_f$$

- 2) Melayang (balok 3)
Terjadi apabila: $W = F_A$
 $V_{bf} = V_b$
 $\rho_b = \rho_f$
- 3) Tenggelam (balok 4)
Terjadi apabila: $W > F_A$
 $V_{bf} = V_b$
 $\rho_b > \rho_f$

Massa jenis benda terapung dapat dihitung:

$$\rho_b = \frac{\rho_f \cdot V_{bf}}{V_b} \quad \text{atau} \quad \rho_b = \frac{\sum \rho_f \cdot V_{bf}}{V_b}$$

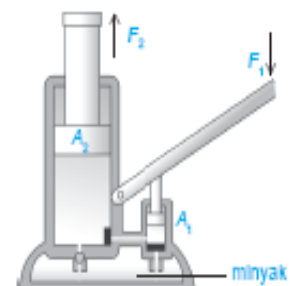
• **Penerapan hukum Archimedes:**

- 1) **Hidrometer**
Digunakan untuk mengukur massa jenis fluida.
- 2) **Kapal laut**
Agar dapat tetap mengapung, besi dibuat berongga, sehingga volume air yang dipindahkan menjadi besar, dan menyebabkan gaya apung menjadi besar.
- 3) **Kapal selam**
Memiliki tangki pemberat yang dapat diisi sesuai keperluan. Agar mengapung, tangki diisi udara, sedangkan agar tenggelam, tangki diisi air.
- 4) **Balon udara**
Cara kerja balon udara:
 - a. Agar naik, balon diisi gas panas sehingga volumenya bertambah, volume udara yang dipindahkan menjadi besar, $F_A > W$.
 - b. Setelah ketinggian yang diinginkan tercapai, agar balon udara melayang, volume balon dijaga agar $F_A = W$.
 - c. Agar turun, gas panas dikeluarkan dari balon udara sehingga volume balon berkurang, sehingga $F_A < W$.

Penugasan Pertemuan ke-2

Diskusikan permasalahan berikut:

1. Pak Anto ingin membeli sebuah dongkrak hidrolik yang diperlukan dalam usaha cuci mobil yang ia miliki. Sayangnya, pak Anto tidak mengetahui prinsip kerja dari dongkrak hidrolik tersebut. Berdasarkan pengetahuan yang Anda miliki, Simpulkanlah prinsip kerja dongkrak hidrolik sehingga dapat membantu menyelesaikan masalah yang dialami oleh Pak Anto!



2. Diketahui tiga benda homogen yaitu styrofoam, kayu, dan batu yang bermassa sama diletakkan ke dalam air. Prediksilah keadaan tiga benda tersebut menurut Hukum Archimedes disertai penjelasannya!
3. Berikut disajikan beberapa contoh penerapan fluida dalam kehidupan sehari-hari sebagai berikut:
 - a. Dongkrak hidrolik
 - b. Balon Udara
 - c. Kapal selam
 - d. Rem Hidrolik

Berdasarkan sumber belajar yang anda baca, Kategorikanlah contoh-contoh di atas disertai penjelasannya peristiwa mana yang merupakan penerapan hukum pascal dan archimedes dalam kehidupan sehari-hari!

Pertemuan ke-3

Tegangan Permukaan, Kapilaritas, dan Viskositas.

1. Tegangan Permukaan

- **Tegangan Permukaan** adalah kecenderungan permukaan zat cair untuk menegang sehingga permukaannya seperti ditutupi oleh suatu lapisan.
- **Tegangan permukaan** didefinisikan sebagai perbandingan gaya tegangan permukaan dengan panjang permukaan.

$$\gamma = \frac{F}{d}$$

Keterangan:

γ = tegangan permukaan (N/m)

F = gaya tegangan permukaan (N)

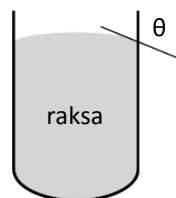
d = panjang permukaan (m)

2. Kapilaritas

Kapilaritas adalah peristiwa naik turunnya zat cair pada celah sempit atau pipa kapiler.

- Akibat **gaya kohesi** dan **gaya adhesi**, setiap fluida memiliki tegangan permukaan dengan meniskus berbeda (**gejala kapilaritas**).
- **Kohesi** adalah gaya tarik-menarik antar partikel sejenis, contohnya antar partikel air.
- **Adhesi** adalah gaya tarik-menarik antar dua partikel berbeda, contohnya antara fluida dengan dinding tabung.
- **Sudut kontak** adalah sudut yang dibentuk oleh pertemuan antara permukaan fluida dengan dinding tabung.

- 1) **Jika kohesi > adhesi**, maka $\theta > 90^\circ$, dan terbentuk meniskus cembung



$$h_{bf} = \frac{m}{A \cdot \rho_f}$$

Keterangan:

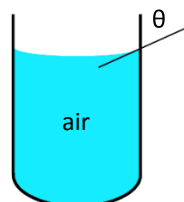
h_{bf} = tinggi hidrometer yang tercelup (m)

m = massa hidrometer (kg)

A = luas penampang hidrometer (m²)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m³)

- 2) **Jika kohesi < adhesi**, maka $\theta < 90^\circ$, dan terbentuk meniskus cekung.



- **Kapilaritas** adalah peristiwa naik turunnya permukaan fluida di dalam pipa kapiler atau pembuluh sempit.
- **Kenaikan atau penurunan fluida** dalam pipa kapiler dapat dirumuskan:

$$h = \frac{2\gamma \cos \theta}{\rho g r}$$

Keterangan:

h = ketinggian fluida pada pipa kapiler

γ = tegangan permukaan (N/m)

θ = sudut kontak

ρ = massa jenis fluida (kg/m³)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

r = jari-jari pipa kapiler (m)

1) Apabila $\theta < 90^\circ$, berarti pada pipa kapiler terjadi kenaikan tinggi fluida.

2) Apabila $\theta > 90^\circ$, berarti terjadi penurunan tinggi fluida (nilai negatif).

- **Tegangan permukaan dan gejala kapilaritas**

dalam kehidupan sehari-hari:

1) Air panas atau air detergen tegangan permukaannya lebih rendah dari air normal sehingga lebih baik untuk mencuci pakaian, karena lebih mudah membasahi kain dan melepas kotoran.

2) Serangga seperti nyamuk dapat hinggap di atas air karena tegangan permukaan.

3) Antiseptik memiliki tegangan permukaan rendah sehingga dapat menyebar ke seluruh bagian luka.

4) Gejala kapilaritas xilem pada tumbuhan dalam menyerap air dan unsur hara.

5) Gejala kapilaritas sumbu obor dan minyak tanah.

6) Tisu yang dibasahi salah satu ujungnya dapat menjadi basah seluruhnya

3. Viskositas Fluida dan Hukum Stokes

Ukuran kekentalan suatu fluida dinyatakan dengan viskositas

$$F_f = k \eta v$$

Keterangan:

F_f = gaya gesekan fluida (N)

k = koefisien (tergantung pada geometrik benda)

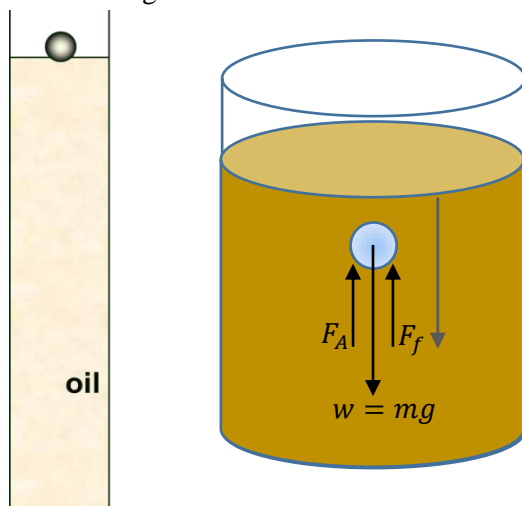
η = koefisien viskositas (Pa s)

v = kecepatan gerak benda (m/s)

Persamaan gaya gesekan fluida untuk benda berbentuk bola dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$F_f = 6\pi r \eta v$$

Perhatikan gambar di bawah ini!



$$\sum F = 0$$

$$mg - F_A - F_f = 0$$

$$F_f = mg - F_A$$

Pada saat benda bergerak dengan kecepatan terminal, pada benda tersebut bekerja tiga buah gaya, yaitu gaya berat, gaya ke atas yang dikerjakan fluida, dan gaya gesekan fluida.

$$v_T = \frac{2 r^2 g}{9 \eta} (\rho_b - \rho_f)$$

Keterangan:

- v_T = kecepatan terminal (m/s)
- η = viskositas fluida (Ns/m²)
- ρ_b = massa jenis benda (kg/m³)
- ρ_f = massa jenis fluida (kg/m³)
- g = percepatan gravitasi (m/s²)
- r = jari-jari bola (m)

Penugasan Pertemuan ke-3

Diskusikan permasalahan berikut:

1. Andi adalah seorang anak yang rajin. Ia membantu mencuci perabotan dapur orang tuanya. Andi menghidupkan keran air dan mulai membersihkan semuanya. Setelah selesai mencuci ia kemudian menghentikan air yang keluar dari keran. Secara tidak sengaja ia mengamati tetesan air yang keluar dari keran membentuk tetesan yang bulat. Analisislah mengapa hal ini bisa terjadi!



2. Eky kelelahan saat lari pagi di taman, lalu ia berhenti untuk meminum segelas air. Namun sebelum meminum air tersebut Eky menemui sebuah peristiwa aneh. Ia melihat air di dalam gelas terlihat naik sedikit di tempatnya menyentuh gelas, dalam hal ini air dikatakan membasahi gelas. Analisislah mengapa peristiwa aneh itu bisa terjadi!

3. Siswa melaksanakan investigasi tentang viskositas (kekentalan zat cair). Mereka menempatkan 50 mL oli motor pada temperatur ruangan di dalam sebuah gelas ukur panjang seperti pada gambar di samping. Sebuah kelereng dilepaskan dari ujung gelas ukur tersebut, kemudian dihitung waktu yang diperlukan oleh kelereng dari mulai di lepaskan sampai tiba di dasar. Ternyata waktu yang ditempuh dipengaruhi oleh kekentalan dari oli. Analisislah bagaimanakah cara siswa jika ingin mengubah kekentalan dari oli motor ini!



LAMPIRAN 5 Evaluasi untuk Kompetensi Pengetahuan

KISI-KISI SOAL PENUGASAN

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas / Semester : XI / 1
 Materi Pokok : Fluida Statis

No.	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal	No. Soal	Pertemuan
1.	3.4 Menerapkan hukum-hukum fluida dalam kehidupan sehari-hari	3.4.1. Menganalisis besaran-besaran pada fluida statis.	Disajikan dua peristiwa Pemain seluncur es menggunakan sepatu luncur yang berisi pisau pada bagian bawahnya saat meluncur di atas kolam es beku dan pemain ski salju yang memakai papan ski dengan luas bidang cukup besar. Peserta didik dapat Menganalisis kedua peristiwa tersebut berdasarkan konsep tekanan.	C4	Uraian	1	Pertama
		3.4.2. Menerapkan konsep tekanan hidrostatik	Disajikan wacana pembangunan bendungan yang menggunakan konstruksi semakin ke bawah maka dinding bendungan semakin tebal. Peserta didik dapat menganalisis prinsip yang mendasari penggunaan konstruksi tersebut.	C4	Uraian	2	
2		3.4.3. Menerapkan konsep hukum Pascal	Disajikan gambar dongkrak hidrolik dan wacana Pak Anto untuk memahami prinsip kerja dongkrak hidrolik. Peserta didik dapat menyimpulkan prinsip kerja dongkrak hidrolik sehingga dapat membantu menyelesaikan masalah yang dialami oleh Pak Anto.	C5	Uraian	1	Kedua
		3.4.4. Menerapkan konsep prinsip hukum Archimedes	Disajikan wacana tiga benda homogen yaitu sterofoam, kayu, dan batu yang bermassa sama diletakkan ke dalam air. Peserta Didik dapat memprediksi keadaan tiga benda tersebut dengan Hukum Archimedes.	C5	Uraian	2	

		3.4.5. Mengemukakan penerapan fluida dalam kehidupan sehari-hari	Disajikan beberapa contoh Penerapan fluida dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik dapat mengkategorikan contoh-contoh penerapan fluida dalam kehidupan sehari-hari disertai penjelasannya.	C6	Uraian	3	
3.		3.4.6. Menganalisis konsep tegangan permukaan	Disajikan gambar ilustrasi tetesan air pada ujung keran dan wacana seorang anak yang mengamati tetesan air. Peserta Didik dapat menganalisis Fenomena tegangan permukaan pada tetesan air keran tersebut.	C4	Uraian	1	Ketiga
		3.4.7. Menganalisis konsep kapilaritas	Disajikan wacana seseorang yang ingin minum segelas air Namun sebelum meminum air ia melihat air di dalam gelas terlihat naik sedikit di tempatnya menyentuh gelas. Peserta didik dapat menganalisis peristiwa tersebut dengan konsep Kapilaritas.	C4	Uraian	2	
		3.4.8. Menganalisis konsep viskositas	Disajikan ilustrasi percobaan sederhana tentang Viskositas. Peserta didik dapat menganalisis cara mengubah kekentalan oli motor pada ilustrasi tersebut.	C4	Uraian	3	

KISI-KISI SOAL PENILAIAN HARIAN

No	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal	No Soal
1	Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.	Menganalisis besaran-besaran pada fluida statis.	Disajikan grafik hubungan antara massa jenis dengan volume pada berbagai jenis fluida. peserta didik dapat menganalisis nilai besaran massa pada tiap jenis fluida.	C4	PG	1
			Disajikan tabel yang terdiri dari nilai gaya dan luas bidang tekan. peserta didik dapat menganalisis nilai besaran tekanan pada setiap nomor.	C4	PG	2
		Menerapkan konsep tekanan hidrostatik	Disajikan ilustrasi seorang peserta didik mengadakan praktikum menggunakan pipa U yang berisi tiga jenis zat cair. Peserta didik diminta menyimpulkan kondisi ketiga zat cair tersebut pada pipa U.	C5	PG	3
			Disajikan ilustrasi seekor ikan badut yang berada pada habitatnya di kedalaman tertentu, dan terdapat seorang anak sedang melakukan pengamatan tekanan yang dialami ikan. Peserta didik dapat menganalisis pernyataan yang benar terkait pengamatan yang dilakukan oleh anak tersebut.	C4	PG	4
			Disajikan ilustrasi sebuah jam tangan dengan <i>seal</i> yang mampu menahan tekanan air sampai batasan tertentu. Peserta didik dapat menganalisis pernyataan yang benar terkait beberapa keadaan jam yang mungkin terjadi.	C4	PG	5
2	Menerapkan konsep hukum Pascal	Menerapkan konsep hukum Pascal	Disajikan gambar skema dongkrak hidrolik beserta data percobaan, peserta didik dapat mengkategorikan benda yang dapat terangkat pada penghisap besar jika diberikan gaya tekan minimal tertentu pada penghisap kecil.	C5	PG	6
		Menerapkan konsep prinsip hukum Archimedes	Disajikan gambar tiga buah benda yang tercelup di dalam zat cair, peserta didik dapat mengkategorikan benda yang memiliki massa jenis yang paling besar.	C5	PG	7
			Disajikan data tentang Volume benda tercelup pada suatu zat cair dengan massa jenis tertentu. peserta didik dapat menarik kesimpulan sesuai data pada tabel tersebut	C6	PG	8
		Mengemukakan penerapan fluida dalam kehidupan sehari-hari	Disajikan gambar beberapa fenomena yang berkaitan dengan fluida dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik diminta mengkategorikan fenomena yang prinsip kerjanya menggunakan konsep Prinsip Pascal.	C5	PG	9

			Disajikan gambar beberapa fenomena yang berkaitan dengan fluida dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik diminta mengkategorikan fenomena yang prinsip kerjanya menggunakan konsep Hukum Archimedes.	C5	PG	10
3	Menganalisis konsep tegangan permukaan		Disajikan suatu gambar dan deskripsi air dipermukaan daun/rumput, diharapkan peserta didik dapat menganalisis yang menyebabkan keadaan tersebut.	C4	PG	11
			Disajikan suatu gambar dan deskripsi kawat berbentuk U, diharapkan peserta didik dapat menganalisis kondisi yang memungkinkan terjadinya tegangan permukaan pada lapisan sabun.	C4	PG	12
	Menganalisis konsep kapilaritas		Disajikan beberapa peristiwa berkaitan dengan zat cair. Peserta didik dapat mengkategorikan yang merupakan peristiwa kapilaritas.	C5	PG	13
			Disajikan data ketinggian air, jari-jari, dan massa yang terangkat dalam pipa kapiler. Peserta didik dapat menganalisis massa air yang naik jika jari-jari pipa kapiler diubah.	C4	PG	14
	Menganalisis konsep viskositas		Diberikan table hubungan viskositas dan suhu pada berbagai jenis fluida. peserta didik dapat menganalisis hubungan nilai viskositas terhadap suhu.	C4	PG	15