



E-LKPD FLUIDA STATIS

Berbasis Problem Based Learning



Untuk SMA/MA XI

Disusun oleh :
Dra. Astalini, M.Si
Jeliana Veronika Sirait, M.Pd
Dina Lestari

Nama :

Kelas :

Kelompok :



DAFTAR ISI

Daftar Isi.....	i
Petunjuk Penggunaan	ii
Capaian Pembelajaran.....	iii
Tujuan Pembelajaran	iii
Peta Konsep	iv
Apa Itu Fluida	v
Tegangan Permukaan.....	1
Kapilaritas	2
Contoh Soal.....	3
Kegiatan Sintak PBL.....	4
Soal Latihan	9
Daftar Pustaka	9

Petunjuk Penggunaan E-LKPD



1. Bagi Guru

Guru dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat mempelajari materi fluida statis dengan E-LKPD berbasis problem based learning di rumah atau diluar jam sekolah secara mandiri untuk memperdalam pemahaman materi.

2. Bagi Peserta Didik

1. Setiap peserta didik bisa menggunakan E-LKPD secara mandiri ataupun bersama kelompok.
2. Keberhasilan belajar menggunakan E-LKPD tergantung pada ketekunan individu masing-masing, karena guru bertindak sebagai fasilitator.
3. Baca dan pahami setiap capaian pembelajaran pada setiap kegiatan belajar!
4. Pahami setiap konsep dan contoh yang disajikan pada materi dengan baik!
5. Jika terdapat tugas melakukan praktik, maka baca terlebih dahulu langkah-langkah kerja
6. Lakukan semua kegiatan yang disajikan didalam E-LKPD untuk mengasah kemampuan serta melatih keterampilan berpikir kritis dalam penyelesaian suatu masalah.
7. Catatlah kesulitan yang dialami dalam proses pembelajaran dengan E-LKPD dan tanyakan kesulitan tersebut pada guru. Guru akan melakukan penguatan sesuai dengan tujuan pembelajaran.



Capaian Pembelajaran

1. Pemahaman konsep

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip fluida, dalam menyelesaikan masalah. Melalui kerja ilmiah juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila khususnya mandiri, inovatif, bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong.

2. Keterampilan proses

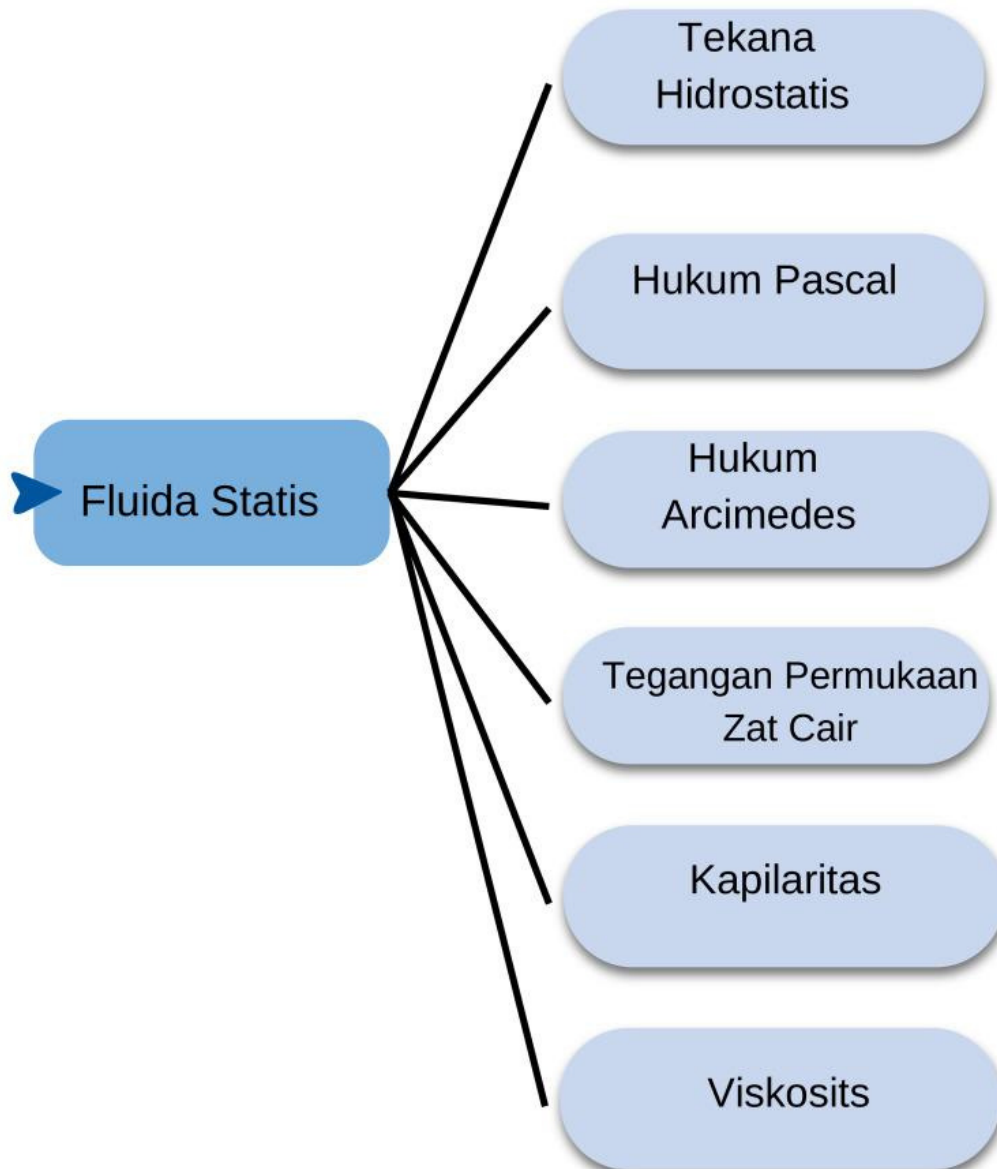
Pada akhir kelas XI, peserta didik memiliki kemampuan melakukan percobaan secara mandiri untuk memecahkan masalah kehidupan. Peserta didik melakukan keterampilan proses secara mandiri melalui tahapan mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan refleksi, mengkomunikasikan hasil.

Tujuan Pembelajaran

1. Mengaplikasikan Hukum Hidrostatik dalam menyelesaikan permasalahan;
2. Menerapkan Konsep Tekanan Hidrostatik untuk menyelesaikan suatu permasalahan;
3. Menerapkan Hukum Pascal untuk menyelesaikan suatu permasalahan;
4. Mengaplikasikan Hukum Archimedes dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari;
5. Mengaplikasikan konsep tegangan permukaan dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari;
6. Menerapkan konsep kapilaritas dalam menyelesaikan permasalahan ;dan
7. Menerapkan konsep viskositas dalam menyelesaikan permasalahan.



PETA KONSEP





FLUIDA STATIS

APA ITU FLUIDA???



Fluida merupakan zat yang dapat mengalir baik dalam wujud gas ataupun cair. Fluida memiliki sifat yang dapat menyesuaikan diri dengan bentuk wadah apapun, karena tidak dapat menahan gaya yang bersinggungan dengan permukaannya dan tidak dapat menahan tegangan geser. Fluida statis merupakan Fluida statis, yaitu fluida atau zat cair dalam keadaan diam



**TEGANGAN
PERMUKAAN**

Gambar. Seekor nyamuk hinggap di permukaan air

Sumber : <https://tinyurl.com/4kfh78j3>

Tegangan permukaan zat cair merupakan kecenderungan zat cair untuk menegang sehingga permukaannya seperti ditutupi suatu lapisan elastis. Tegangan permukaan zat cair secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

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

Dimana $d = 2L$, maka:

$$\gamma = \frac{F}{2L}$$

Keterangan :

γ = Tegangan permukaan (N/m)

F = Panjang kawat (m)

L = Gaya tegangan permukaan (N)

d = Panjang permukaan (m)

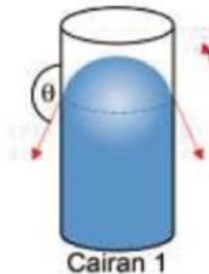
Akibat gaya kohesi dan gaya adhesi, setiap fluida memiliki tegangan permukaan dengan miniskus berbeda (gejala kapilaritas).

Kohesi adalah gaya tarik-menarik antar partikel sejenis, contohnya antara partikel air.

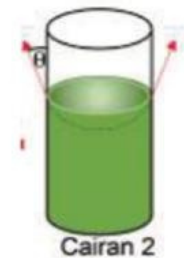
Adhesi adalah gaya tarik-menarik antar dua partikel berbeda, contohnya antara fluida dengan dinding tabung.

Sudut kontak adalah sudut yang dibentuk oleh pertemuan antara permukaan fluida dengan dinding tabung.

Jika kohesi > adhesi, maka $\theta > 90^\circ$,
dan terbentuk miniskus cembung



Jika kohesi < adhesi, maka $\theta < 90^\circ$,
dan terbentuk miniskus cekung



KAPILARITAS

Kapilaritas merupakan suatu peristiwa naik atau turunya zat cair melalui celah-celah kecil dalam pipa. Kenaikan atau turunya suatu fluida dalam pipa kapiler, secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

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

Keterangan:

h = Kenaikan atau penurunan zat cair dalam pipa kapiler (m)

γ = Tegangan permukaan (N/m)

θ = Sudut kontak ($^\circ$)

g = Percepatan gravitasi (m/s^2)

r = Jari-jari pipa kapiler (m)

ρ = Massa jenis zat cair (Kg/m^3)

CONTOH SOAL


1. Pipa dengan jari-jari 0,2 mm berisi air dengan sudut kontak 60° . Berapa ketinggian air yang naik ($\gamma = 0,0073 \text{ N/m}$ dan $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$).

*** Penyelesaian: ***

Diketahui:

$$r = 0,2 \text{ mm} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

$$\rho = 1.000 \text{ kg/m}^3$$

$$\theta = 60^\circ = 1/2$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$\gamma = 0,0073 \text{ N/m}$$

Ditanya:

Ketinggian air yang naik (h) =?

Dijawab :

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

$$h = \frac{(2 \cdot 0,0073) \cdot \cos 60}{1000 \cdot 10 \cdot (2 \cdot 10^{-4})}$$

$$h = 0,0037 \text{ m}$$

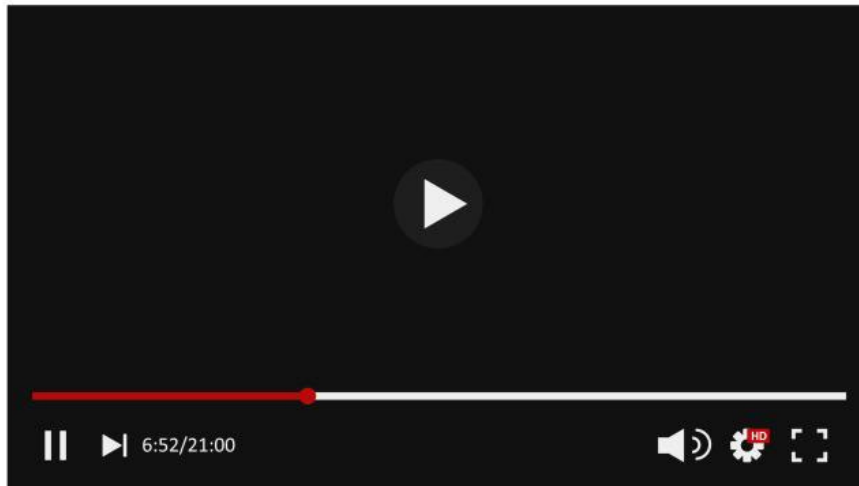
Jadi, ketinggian air yang naik adalah 0,0037 m.



Kegiatan

1. Orientase Terhadap Masalah

Mari kita tonton video dibawah ini !!



1. Apa yang kalian amati dari video yang ditayangkan ?
2. Apa yang terjadi pada bunga mawar yang tidak mempunyai akar saat dimasukan kedalam zat cair?
3. Menurut kalian mengapa hal tersebut dapat terjadi?



2. Mengorganisasikan peserta didik

1. Peserta didik akan di kelompokkan menjadi beberapa tim oleh guru.
2. Setiap tim yang telah bergabung didalam satu tim akan saling bekerja sama untuk dapat menyelesaikan E-LKPD dengan baik dan benar.
3. E-LKPD ini dilengkapi dengan berbagai macam masalah dan yang harus diselesaikan oleh tim

Berdasarkan permasalahan di atas, buatlah hipotesis berdasarkan informasi yang kalian dapatkan dari video di tersebut. Tuliskan pada kolom dibawah ini!



3. Membimbing kegiatan penyelidikan

A. Tujuan Percobaan

1. Setekah melakukan percobaan siswa dapat menentukan ketinggian fluida pada pipa kapiler dengan benar.
2. Siswa diharapkan dapat menganalisis konsep kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari.

B. Alat dan Bahan

1. Gelas aqua
2. Air
3. Pewarna
4. 3 buah sedotan dengan diameter berbeda
5. Mistar
6. Jangka sorong

C. Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan
2. Ukur jari-jari sedotan menggunakan jangka sorong, catat pada tabel data pengamatan.
3. Isi wadah dengan air, lalu tambahkan pewarna seperti pada gambar disamping
4. Masukkan sedotan dengan diameter yang berbeda sampai ke dasar gelas.
5. Ukur kenaikan air di dalam sedotan dari permukaan air di gelas, lalu catat pada tabel hasil pengamatan.



4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Data Pengamatan

Sedotan	d (cm)	r (cm)	h (cm)
1			
2			
3			

Berdasarkan data hasil percobaan yang telah dilakukan ,jawablah pertanyaan berikut ini!

1. Bagaimana bentuk permukaan air yang berada didalam sedotan, ketika sedotan tersenut di celupkan? Jelaskan mengapa bisa terjadi hal tersebut!

2. bagaimana perbedaan ketinggian air yang terdapat di dalam masing-masing sedotan?
Mengapa demikian ?

3. bagaimana hubungan antara ketinggian fluida deangan diameter sedotan dari percobaan yang telah dilakukan tersebut?

4. Jelaskan apa itu kapilaritas !

5. Menganalisis dan mengevaluasi pemecahan masalah



Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan tuliskan kesimpulannya !

LATIHAN SOAL

1. Sebuah silet memiliki panjang 5 cm diletakkan di permukaan air hingga terapung. Apabila massa dari silet tersebut 0,5 gr dan $g = 10 \text{ m/s}^2$. Berapakah besar tegangan permukaan air tersebut?

- A. $5 \times 10^{-2} \text{ N/m}$
- B. $5,5 \times 10^{-2} \text{ N/m}$
- C. $50 \times 10^{-2} \text{ N/m}$
- D. $3,5 \times 10^{-2} \text{ N/m}$
- E. $4 \times 10^{-2} \text{ N/m}$

2. Pembuluh kayu suatu pohon memiliki diameter 4 cm digunakan untuk mengangkut air dan mineral di dalam tanah. Jika sudut kontaknya 0, tegangan permukaan air $0,0735 \text{ N/m}$ dan percepatan gravitasinya 10 m/s^2 . Tentukan tinggi kenaikan air dan mineral dari permukaan tanah!

- A. $3,75 \times 10^{-4} \text{ m}$
- B. $3,55 \times 10^{-4} \text{ m}$
- C. $2,75 \times 10^{-4} \text{ m}$
- D. $7,35 \times 10^{-4} \text{ m}$
- E. $4,25 \times 10^{-4} \text{ m}$

Daftar Pustaka

Arsyad, M., Khaeruddin, Wahyunita, E., & Fadhli, R. (2023). Fluida Statis dan Dinamis Berbasis Keterampilan Proses Sains. Indonesia Emas Group.

Saripudin, A., Rustiawan, D., & Suganda, A. (n.d.). Praktis Belajar Fisika. PT Grafindo Media Pratama.

Dudi Indrajit. (2007). Mudah dan Aktif Belajar Fisika (Ahnad Fauz). Setia Purna Inves. https://books.google.co.id/books?id=D6klfh_hj0C