

Gaya Apung Fluida



Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Kompetensi Inti

Mengolah, menalar, menyaji dan mencipta dalam ranah kongret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar

- 3.3. Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari
- 4.3. Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya

Tujuan Percobaan

1. Memahami hukum Archimides
2. Memahami gaya apung pada beberapa fluida
3. Memahami syarat-syarat benda mengapung, melayang, dan tenggelam
4. Memahami pengaruh massa jenis benda dan fluida terhadap gaya apung
5. Memahami pengaruh berat benda terhadap gaya apung

Petunjuk Praktikum:

Sebelum kita mengukur gaya apung sebuah benda, kita tentukan dahulu massa jenis suatu fluida dengan cara:

1. Ukurlah massa gelas ukur sebelum digunakan dengan neraca digital
2. Tuangkan 200 ml air, gliserin, dan minyak ke dalam gelas ukur (V_f)
3. Ukurlah massa gelas ukur masing-masing yang berisi fluida (air, gliserin, dan minyak), selisih massa gelas ukur berisi fluida dan massa gelas ukur itulah massa fluida (m_f)
4. Catat pada tabel percobaan.

Percobaan mengukur gaya apung dengan menggunakan 3 buah gelas ukur, 1 buah pegas, dan 3 bahan kubus yang terbuat dari aluminium, tembaga, plastik dan kayu serta tali:

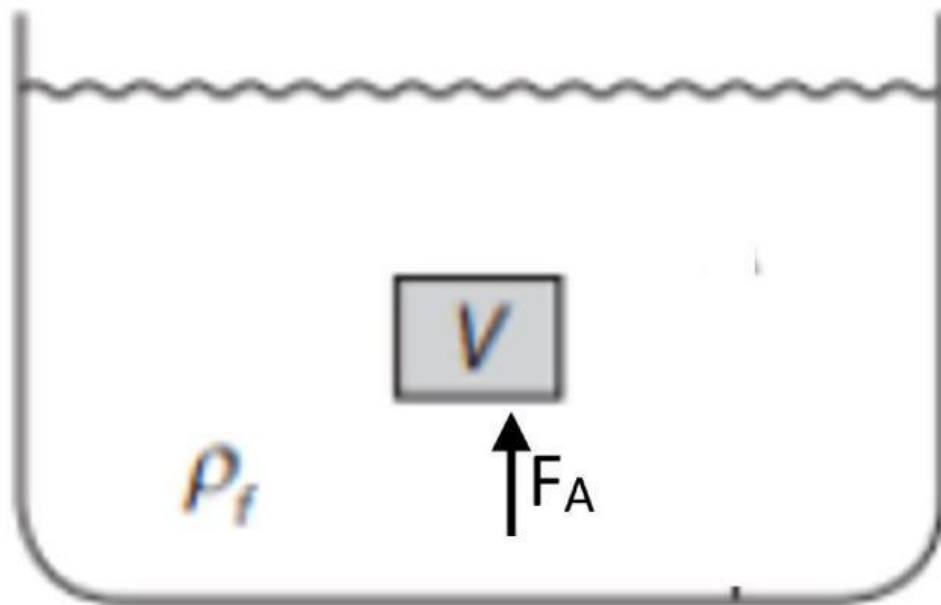
1. Ikatlah salah satu kubus (aluminium) pada neraca pegas dan ukur berat kubus aluminium tersebut dengan melihat angka skala pada neraca pegas sebelum dimasukkan ke dalam gelas ukur yang sudah berisi zat cair (W_{udara})
2. Ulangi kegiatan di atas untuk bahan kubus yang lain (tembaga, plastik, dan kayu)
3. Catat berat masing-masing bahan tersebut.
4. Masukkan kubus aluminium yang terikat tali (benang) pada neraca perlahan-lahan ke dalam gelas ukur yang berisi air

5. Catat berat benda ketika di dalam air dengan melihat angka pada neraca pegas (W_{bf}) dan catat pula keadaan kubus aluminium tadi terapung, melayang atau tenggelam
6. Keluarkan kubus aluminium dari gelas ukur dan keringkan
7. Ulangi percobaan untuk kubus tembaga, plastik, dan kayu

Narasi:

Pernahkah kamu mengapung di air? Pernahkan kamu berpikir kapal laut dapat mengapung di air? Mengapa kamu dan benda dapat mengapung di air? Pertanyaan tersebut bisa kamu jawab setelah melakukan eksperimen tentang hukum Archimedes.

Hukum Archimedes menyatakan bahwa benda yang dicelupkan ke dalam zat cair, akan mengalami gaya angkat ke atas yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan. Gaya angkat ke atas inilah yang disebut sebagai gaya Archimedes. Adapun ilustrasinya, ditunjukkan oleh gambar berikut.



Keterangan:

W_{bf} = berat benda di dalam fluida (N);

W_u = berat benda di udara (N);

F_A = gaya Archimedes (N);

P_b = massa jenis benda (kg/m^3);

P_f = massa jenis fluida (kg/m^3);

V_{bf} = volume benda tercelup (m^3); dan

g = percepatan gravitasi (m/s^2).

Alat dan Bahan:

1 Gelas Ukur 250 ml

3 buah

2	Pinset	1 buah
3	Neraca Pegas 1,5 N	1 buah
4	Neraca digital	1 buah
5	Tali nilon 20 cm	1 buah
6	Kubus materi 6 jenis	1 set
7	Gliserin	200 ml
8	Air	20 ml
9	Minyak Kelapa	200 ml

Langkah Kerja:

Pengukuran massa jenis fluida

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan
2. Ukurlah massa gelas ukur sebelum digunakan
3. Tuanglah 200 ml air, gliserin, dan minyak ke dalam gelas ukur yang berbeda (V_1)
4. Ukurlah massa gelas ukur yang berisi fluida. Catatlah massa fluida (m_1) pada tabel
5. Ukurlah massa masing-masing kubus menggunakan neraca digital dan catatlah pada tabel

Gaya apung fluida

1. Siapkan 3 gelas ukur yang telah terisi fluida 200 ml dan kubus materi
2. Ikatlah kubus pada neraca pegas dengan menggunakan tali (benang). Ukurlah berat kubus sebelum dimasukkan ke dalam gelas ukur yang berisi zat cair (W_u)
3. Masukkan kubus aluminium secara perlahan-lahan ke dalam gelas ukur yang berisi air
4. Ukurlah berat benda setelah berada di dalam air (W_{bf}) dan catat pada tabel
5. Catatlah keadaan kubus tenggelam, melayang, atau mengapung
6. Keluarkan kubus aluminium dari gelas ukur kemudian bersihkan dan keringkan
7. Lakukan langkah ke-3 sampai ke-6 dengan mencelupkan kubus ke dalam gliserin dan minyak
8. Lakukan langkah ke-2 sampai ke-7 menggunakan kubus tembaga, plastik, dan kayu.

Hasil pengamatan:

Tabel data pengukuran massa jenis fluida : (untuk menentukan gaya apung ($F_A = P_f \cdot V_{bf} \cdot g$))

Percepatan gravitasi = 10 m/s^2

1 Massa aluminium (dalam kg)

2 Massa tembaga (dalam kg)

3	Massa plastik (dalam kg)	<input type="text"/>
4	Massa kayu (dalam kg)	<input type="text"/>
5	Berat aluminium (dalam N)	<input type="text"/>
6	Berat tembaga (dalam N)	<input type="text"/>
7	Berat plastik (dalam N)	<input type="text"/>
8	Berat kayu (dalam N)	<input type="text"/>

Tabel data menentukan massa jenis (ρ_f)

Fluida	Volume Fluida (dalam ml)	Masa Fluida (dalam gram)	Masa Jenis Fluida ($\rho_f = m/V$)
Air	200 ml	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gliserin	200 ml	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Minyak	200 ml	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Tabel data pengamatan Gaya Apung ($F_A = W_u - W_{bf}$)

Fluida	Jenis Kubus Bahan	Berat Benda di Udara (W_u) (dalam N)	Berat Benda di Fluida (W_{bf}) (dalam N)	Keadaan Kubus
Air	Aluminium	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Tembaga	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Plastik	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Kayu	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gliserin	Aluminium	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Fluida	Jenis Kubus Bahan	Berat Benda di Udara (W_u) (dalam N)	Berat Benda di Fluida (W_{bf}) (dalam N)	Keadaan Kubus
	Tembaga	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Plastik	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Kayu	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Minyak	Aluminium	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Tembaga	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Plastik	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Kayu	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Pertanyaan

1. Dari hasil pengamatan, apakah gaya apung masing-masing jenis benda sama? Jelaskan!

2. Bagaimana hasil pengamatan gaya apung jika fluida diganti jenis fluida yang lain untuk masing – masing jenis benda? Jelaskan!

3. Jelaskan apakah terjadi perbedaan hasil pengamatan untuk keadaan benda (mengapung, melayang, atau tenggelam) untuk jenis benda yang berbeda?

4. Apa yang dapat kalian simpulkan?

5. Sebutkan penerapan Hukum Archimides dalam kehidupan sehari-hari!