

LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik

Hukum *Archimedes*



Nama :

Mata Pelajaran :

Kelas/Kelompok :

Tanggal :

Kompetensi Awal

Sebelum melakukan percobaan, peserta didik diharapkan telah memiliki pengetahuan awal tentang:

1. Menjelaskan pengertian massa dan volume.
2. Menghitung massa jenis menggunakan hubungan antara massa dan volume.
3. Menjelaskan konsep gaya berat yang bekerja pada suatu benda.
4. Mengidentifikasi benda yang berada di dalam zat cair.
5. Membedakan kondisi benda yang mengapung, melayang, dan tenggelam.
6. Mencatat hasil pengamatan dalam bentuk tabel.
7. Menggunakan simulasi atau virtual lab secara sederhana.

Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah melakukan kegiatan menggunakan virtual lab, peserta didik mampu:

1. Mengidentifikasi kondisi benda saat mengapung, melayang, dan tenggelam.
2. Menganalisis hubungan massa jenis benda dengan massa jenis zat cair terhadap kondisi benda.
3. Menganalisis hubungan gaya apung dengan gaya berat pada benda.
4. Menyimpulkan hasil percobaan berdasarkan data yang diperoleh dari simulasi.

Tujuan Percobaan

Setelah melakukan percobaan menggunakan virtual lab, peserta didik dapat:

1. Mengamati kondisi benda ketika berada di dalam zat cair.
2. Menganalisis pengaruh massa jenis benda terhadap kondisi benda, yaitu mengapung, melayang, atau tenggelam.
3. Menganalisis hubungan antara gaya apung dan gaya berat pada benda.
4. Membuktikan prinsip Hukum Archimedes berdasarkan hasil pengamatan.





Rumusan Percobaan

Dasar Teori

1. Hukum Archimedes

Hukum Archimedes menjelaskan bahwa benda yang dimasukkan sebagian atau seluruhnya ke dalam zat cair akan mengalami gaya ke atas yang disebut gaya apung. Besarnya gaya apung dipengaruhi oleh massa jenis zat cair, percepatan gravitasi, dan volume benda yang tercelup.

Besarnya gaya apung dapat dinyatakan dengan:

$$F_A = \rho f g V$$

Keterangan:

F_A = gaya apung (N)

ρf = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

V = volume benda yang tercelup (m^3)

2. Massa Jenis

Massa jenis adalah perbandingan antara massa suatu benda dengan volumenya. Massa jenis dapat dihitung menggunakan persamaan:

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

Keterangan:

ρ = massa jenis (kg/m^3)

m = massa benda (kg)

V = volume benda (m^3)





3. Hubungan Massa Jenis dengan Kondisi Benda

Kondisi	Perbandingan Massa Jenis	Hubungan Gaya
Mengapung	$\rho_b < \rho_f$	$F_A = F_g$
Melayang	$\rho_b = \rho_f$	$F_A = F_g$
Tenggelam	$\rho_b > \rho_f$	$F_g > F_A$

Identifikasi Variabel

Variabel Kontrol: Massa benda (ρ_b)

Variabel Manipulasi: Kondisi benda (mengapung, melayang, dan tenggelam)

Variabel Respon: Massa jenis zat cair (ρ_f)

Definisi Operasional Variabel





Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan:

1. Laptop/komputer atau smartphone
2. Jaringan internet
3. Virtual lab/simulasi Hukum Archimedes
4. Neraca virtual untuk mengukur massa benda
5. Benda yang tersedia dalam virtual lab
6. Zat cair yang tersedia dalam virtual lab
7. Alat tulis untuk mencatat hasil pengamatan



Prosedur Kerja

Kegiatan 1: Mengamati Peristiwa Mengapung, Melayang, dan Tenggelam

1. Buka virtual lab Hukum Archimedes yang telah disediakan.
2. Amati tampilan dan komponen yang terdapat pada simulasi.
3. Pilih salah satu zat cair yang tersedia pada simulasi.
4. Catat nilai massa jenis zat cair yang digunakan.
5. Pilih salah satu benda yang tersedia pada virtual lab.
6. Gunakan neraca virtual untuk mengetahui massa benda, kemudian catat hasil pengukurannya.
7. Catat volume benda yang ditampilkan pada simulasi.
8. Tentukan massa jenis benda berdasarkan data massa dan volume yang diperoleh.
9. Masukkan benda ke dalam zat cair pada simulasi.
10. Amati posisi dan kondisi benda setelah berada di dalam zat cair.
11. Tentukan apakah benda tersebut mengapung, melayang, atau tenggelam.
12. Catat seluruh hasil pengamatan pada tabel yang telah disediakan.
13. Ulangi percobaan dengan menggunakan benda lain yang memiliki massa jenis berbeda, sedangkan massa jenis zat cair tetap.
14. Bandingkan hasil pengamatan setiap benda berdasarkan massa jenis benda dan massa jenis zat cair.

Kegiatan 2: Mengamati Gaya Apung dan Gaya Berat

1. Buka virtual lab Hukum Archimedes yang telah disediakan.
2. Pilih salah satu benda yang tersedia pada simulasi.
3. Masukkan benda ke dalam zat cair dan atur hingga benda berada dalam kondisi mengapung.
4. Amati dan catat nilai gaya apung F_A yang ditampilkan pada simulasi.
5. Catat atau tentukan nilai gaya berat F_g benda.
6. Bandingkan nilai gaya apung dan gaya berat, kemudian tuliskan hasil perbandingannya pada tabel.
7. Ulangi langkah 3–6 dengan mengatur benda hingga berada dalam kondisi melayang.
8. Ulangi kembali langkah 3–6 dengan mengatur benda hingga berada dalam kondisi tenggelam.
9. Lengkapi tabel hasil pengamatan berdasarkan data yang diperoleh dari simulasi.
10. Berdasarkan hasil pengamatan, tentukan hubungan antara gaya apung dan gaya berat pada kondisi mengapung, melayang, dan tenggelam.



Tabel Pengamatan

Tabel 1. Pengaruh Massa Jenis terhadap Kondisi Benda



Jenis Benda	Massa (kg)	Volume (m^3)	Massa Jenis Benda (kg/m^3)	Massa Jenis Zat Cair (kg/m^3)	Kondisi Benda
Benda 1					
Benda 2					
Benda 3					
Benda 4					
Benda 5					



Tabel 2. Mengamati Gaya Apung dan Gaya Berat

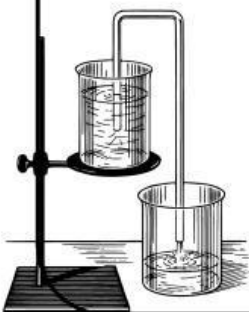
Kondisi Benda	Gaya Apung F_A (N)	Gaya Berat F_g (N)	Perbandingan F_A dan F_g
Mengapung			
Melayang			
Tenggelam			

Grafik

Hubungan antara gaya apung dan gaya berat



Analisis Data



Pembahasan



Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data, dapat disimpulkan bahwa:

1. Kondisi benda di dalam zat cair dapat berupa mengapung, melayang, atau tenggelam bergantung pada perbandingan massa jenis benda dengan massa jenis zat cair.
2. Benda mengapung apabila massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis zat cair, melayang apabila massa jenis benda sama dengan massa jenis zat cair, dan tenggelam apabila massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis zat cair.
3. Kondisi benda juga dipengaruhi oleh hubungan antara gaya apung dan gaya berat. Benda mengapung ketika gaya apung lebih besar atau menyeimbangkan gaya berat pada posisi setimbang, melayang ketika gaya apung sama dengan gaya berat, dan tenggelam ketika gaya apung lebih kecil daripada gaya berat.
4. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa Hukum Archimedes terbukti, yaitu benda yang dicelupkan ke dalam zat cair memperoleh gaya ke atas yang besarnya berkaitan dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda.



Saran



RUBRIK PENILAIAN LKPD

No.	Aspek yang Dinilai	Indikator Penilaian	Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1
1.	Pengamatan	Ketepatan mengamati kondisi benda: mengapung, melayang, atau tenggelam serta mencatat data dari simulasi.	Data lengkap, tepat, dan dicatat dengan teliti.	Data cukup lengkap dengan sedikit kekeliruan.	Data kurang lengkap dan terdapat beberapa kekeliruan.	Data sangat kurang dan banyak kesalahan.
2.	Pengolahan Data	Ketepatan menghitung massa jenis dan menggunakan data massa, volume, serta massa jenis zat cair.	Perhitungan lengkap dan benar	Perhitungan hampir seluruhnya benar.	Sebagian perhitungan benar tetapi masih terdapat kesalahan.	Perhitungan tidak lengkap atau sebagian besar salah.
3.	Analisis	Kemampuan menghubungkan massa jenis benda dengan kondisi mengapung, melayang, dan tenggelam.	Analisis sangat tepat dan berdasarkan data.	Analisis tepat dengan sedikit kekurangan.	Analisis masih terbatas dan kurang didukung data.	Analisis tidak tepat atau tidak berdasarkan data.
4.	Hubungan Gaya	Kemampuan menganalisis hubungan gaya apung (FA) dan gaya berat (Fg).	Hubungan dijelaskan lengkap dan tepat untuk ketiga kondisi.	Hubungan dijelaskan cukup tepat dengan sedikit kekurangan.	Penjelasan hanya mencakup sebagian kondisi.	Tidak mampu menjelaskan hubungan dengan tepat

5.	Pembahasan	Kemampuan menjelaskan hasil percobaan dan mengaitkannya dengan Hukum Archimedes.	Pembahasan runtut, jelas, dan sesuai teori.	Pembahasan cukup jelas dan sesuai teori.	Pembahasan masih kurang runtut atau kurang lengkap.	Pembahasan sangat terbatas dan tidak sesuai teori.
6.	Kesimpulan	Kemampuan menyusun kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data.	Kesimpulan lengkap, tepat, dan sesuai data.	Kesimpulan tepat tetapi kurang lengkap.	Kesimpulan masih umum dan kurang didukung data.	Kesimpulan tidak sesuai dengan hasil kegiatan.
7.	Kerapian & Kelengkapan	Kelengkapan pengisian tabel, grafik, analisis, pembahasan, dan kesimpulan.	Semua bagian lengkap dan sangat rapi	Hampir semua bagian lengkap dan cukup rapi.	Beberapa bagian belum lengkap.	Banyak bagian belum diisi.

Pedoman Penskoran

Skor maksimum = 7 aspek $\times$ 4 = 28

Nilai Akhir = (Skor yang diperoleh $\div$ 28) $\times$ 100



Rekapitulasi Nilai		
Nama Peserta Didik	:	
Kelas/Kelompok	:	
Jumlah Skor	:	 / 28
Nilai Akhir	:	
Predikat	:	

Rentang Nilai	Predikat	Keterangan
86 – 100	Sangat Baik	Penguasaan kegiatan dan analisis sangat baik.
76 – 85	Baik	Penguasaan kegiatan dan analisis baik.
66 – 75	Cukup	Masih memerlukan beberapa perbaikan.
≤ 65	Perlu Bimbingan	Memerlukan bimbingan dalam memahami dan menganalisis hasil.

