

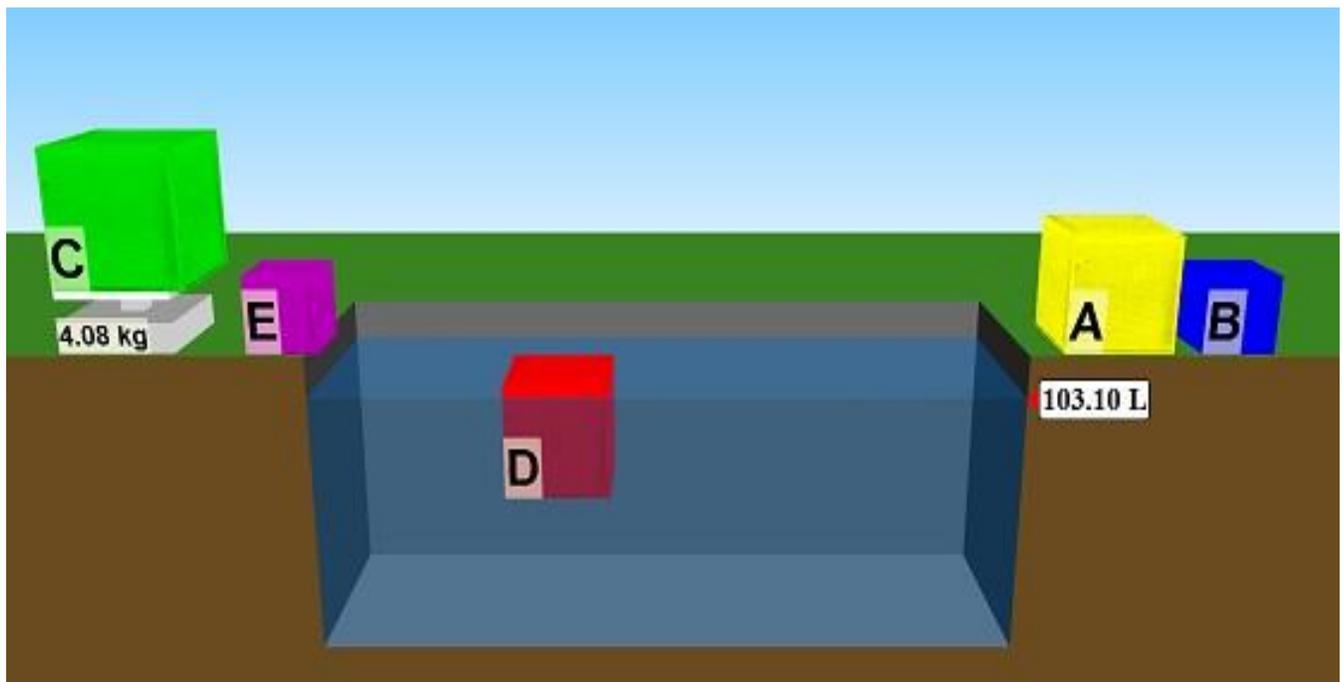
Simulations Based Learning

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)
DENSITY SIMULATIONS PhET
BERBASIS MODEL PREDICT OBSERVE
EXPLAIN (POE)

OLEH

FAYAKUN MUCHLIS

1507041007



Tujuan Praktikum

1. Memahami konsep massa jenis (*density*).
2. Menemukan persamaan massa jenis (*density*).
3. Memahami fenomena benda terapung, melayang, dan tenggelam.
4. Menentukan massa jenis (*density*) suatu benda.

Materi Pengantar

Fisika tak pernah lepas dari kejadian-kejadian dalam kehidupan sehari-hari. Sebut saja Kapal Pesiar, Balon udara, dan Pesawat Terbang merupakan aplikasi langsung yang menggunakan konsep-konsep fisika. Konsep-konsep fisika yang terlihat rumit pada hakikatnya berasal dari konsep yang sederhana. Ada konsep dasar yang menjadi landasan pada aplikasi kapal pesiar, balon udara, dan pesawat terbang, yaitu massa jenis.

Massa jenis atau dikenal dengan istilah rapat massa merupakan ukuran kuantitas massa per satuan volume dari suatu benda. Satuan SI untuk massa jenis adalah kg/m^3 (Freedman, 2000: 424). Rapat massa berfungsi untuk menentukan suatu zat. Setiap zat memiliki rapat massa yang berbeda, dan suatu zat berapapun massanya dan berapapun volumenya akan memiliki massa jenis yang sama. Beberapa akibat dari berbedanya massa jenis suatu zat akan mengakibatkan benda tersebut terapung, melayang, maupun tenggelam.

Rapat massa atau massa jenis dapat diibaratkan seperti jaring ikan. Apabila lubang-lubang pada jaring ikan semakin kecil jaraknya maka hasil tangkapan banyak, hal ini menandakan rapat massa besar. Namun jika jarak antar lubang jaring ikan itu besar maka hasil tangkapan sedikit, hal ini menandakan massa jenis kecil.

Alat dan Bahan

1. Laptop / notebook / PC
2. Program *Phet Simulations*



The screenshot shows the PhET Interactive Simulations website. At the top, it says "Created 3/6/16. Updates available [online](#)." and "University of Colorado Boulder". Below the logo, it states "INTERACTIVE SIMULATIONS FOR SCIENCE AND MATH" and "Over 315 million simulations delivered". There are two main buttons: "Play with Simulations" and "Teachers Register Here". To the right, there is a preview of the "Balancing Act" simulation. Below these are four columns of links: "Help" (Offline Access, Help Center), "Teaching Resources" (Tips for Using PHET Workshops, Translate simulations), "About" (What's New?, About PHET, Our Team, Research on PHET, Contact Us), and "DONATE TODAY" (PHET is supported by... [ej-technologies](#) and our other sponsors, including educators like you.). At the bottom, there are logos for "THE WILLIAM AND FLORENCE HEWLETT FOUNDATION", "NSTI", "O'Donnell Foundation", and "GORDON AND BETTY MOORE FOUNDATION".

3. Bolpoint
4. Lembaran kertas

Prediksi (*Predict*)

Sebelum kalian memulai menjalankan simulasi dengan program *Phet*, jawablah beberapa pertanyaan berikut dengan memberikan prediksi kalian !

1. Ada beberapa benda memiliki volume yang sama sebesar 1 m^3 . Benda-benda tersebut adalah sterofoam, batu, alumunium, bongkahan es, dan kayu. Urutkanlah benda tersebut mulai dari yang ringan sampai berat ?

Jawab :

2. Ketika benda-benda seperti sterofoam, alumunium, batu, bongkahan es, dan kayu dilemparkan ke sebuah kolam berisi air, perkirakan apa yang terjadi pada masing-masing benda tersebut ?

Jawab :

3. Berdasarkan perkiraan kalian, apakah sterofoam dan batu mengalami kejadian yang berbeda di dalam kolam air? Mengapa demikian?

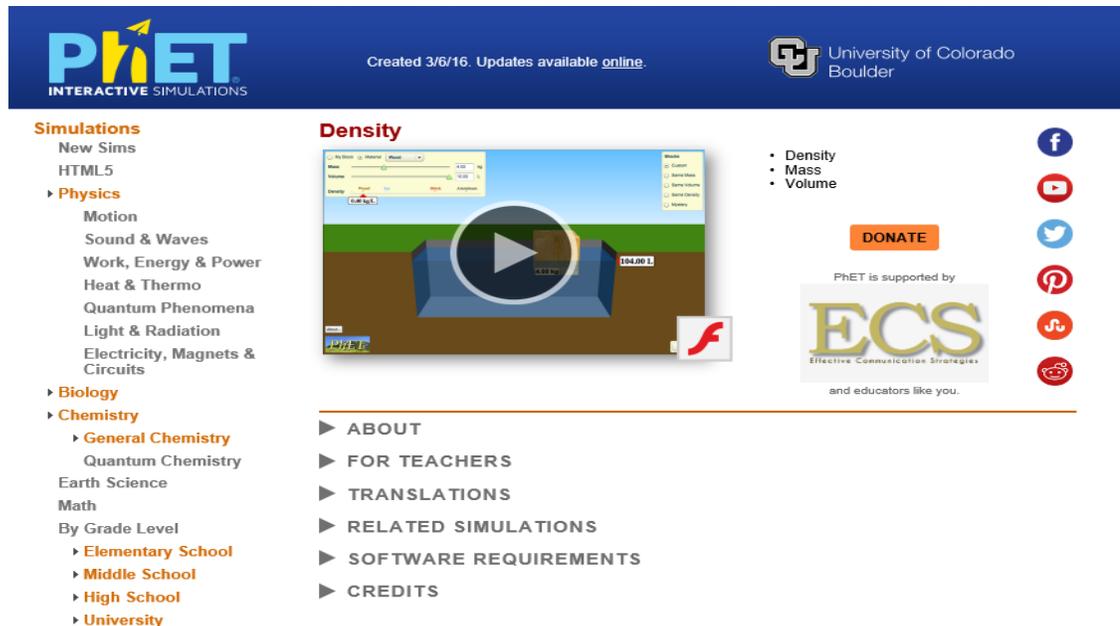
Jawab

:

Pengamatan (*Observation*)

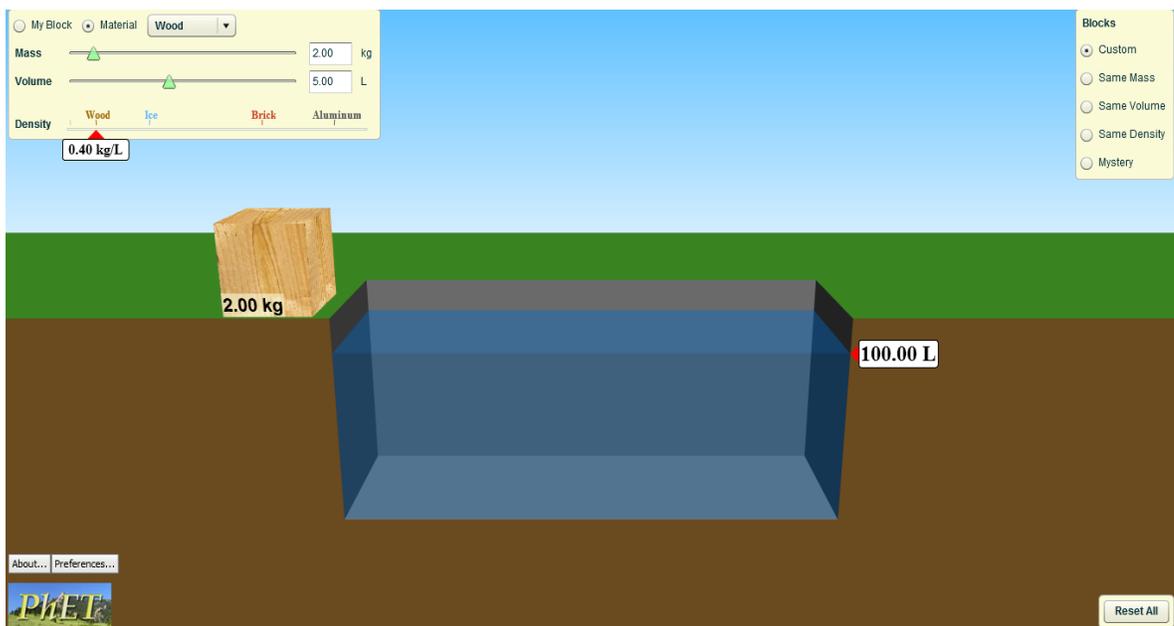
Setelah kalian membuat jawaban-jawaban atas pertanyaan Prediksi, sekarang kalian mulai menjalankan program *Phet Simulations*.

1. Buka program *Phet Simulation Density* dari laptop kalian.



The screenshot shows the PhET Interactive Simulations website interface for the Density simulation. At the top, it says "Created 3/6/16. Updates available online." and "University of Colorado Boulder". The main content area is divided into a navigation menu on the left, a central simulation preview, and a right-hand sidebar. The navigation menu lists categories like "Simulations", "Physics", "Chemistry", and "Math", with sub-categories for "Density". The central preview shows a 3D simulation of a wooden block being placed into a blue container of water. The right sidebar includes a "DONATE" button, social media icons, and a list of supported organizations like ECS.

2. Jalankan program *Density Simulations*



The screenshot shows the PhET Density simulation interface. On the left, there are controls for "My Block" with a "Material" dropdown set to "Wood". Below this are sliders for "Mass" (set to 2.00 kg) and "Volume" (set to 5.00 L). A "Density" dropdown is set to "Wood" with a value of 0.40 kg/L. On the right, there are "Blocks" options: "Custom" (selected), "Same Mass", "Same Volume", "Same Density", and "Mystery". The main simulation area shows a 3D scene with a wooden block labeled "2.00 kg" on a green surface and a blue container labeled "100.00 L" partially submerged in brown water. At the bottom, there are "About..." and "Preferences..." buttons, a PhET logo, and a "Reset All" button.

3. Lakukan pengamatan dengan memainkan menu pojok kanan "*Block*" yaitu *custom*, *same mass*, *same volume*, *same density*, dan *mystery*.

4. Pada menu *Custom* , isikan hasil pengamatan kalian ke tabel berikut :

Tabel Custom

Jenis Benda	Massa	Volume	Density	Volume Air	Keadaan Benda

5. Pada menu *mystery* , isikan hasil pengamatan kalian ke tabel berikut :

Tabel Mystery

Warna Benda	Massa Benda	Volume Air Awal	Volume Air	Volume Benda

$$\text{Volume Benda} = \text{Volume Air} - \text{Volume Air Awal}$$

Penjelasan (*Explain*)

Setelah kalian selesai melakukan pengamatan dan mengisikan data yang diperoleh ke dalam tabel, sekarang tugas kalian memberikan penjelasan sesuai dengan pertanyaan berikut

1. Pada tabel *custom*, perhatikan data massa volume serta density benda, apakah kalian menemukan hubungan antara ketiga variabel itu? Tuliskan hubungan yang kalian temukan menjadi persamaan density?
2. Masih pada tabel *custom*, apakah terdapat hubungan antara density dengan keadaan benda pada kolam air? Berikan penjelasan kalian !
3. Jika density air dalam kolam itu 1 kg/L, buatlah perbandingan antara density masing-masing benda dan density air? Lihatlah kolom keadaan benda, apa yang dapat kalian jelaskan tentang perbandingan density masing-masing benda dan air dengan keadaan benda di dalam kolam ?
4. Pada tabel *mystery*, hitunglah density masing-masing warna benda berdasarkan persamaan yang kalian peroleh pada nomor 1?
5. Apakah prediksi kalian sesuai dengan pengamatan yang dilakukan? Buatlah kesimpulan berdasarkan pengamatan yang kalian lakukan mengenai density ?

Contoh Hasil Pengamatan

Jenis Benda	Massa	Volume	Density	Volume Air	Keadaan Benda
styrofoam	0.75 kg	5 L	0.15 kg/L	100.75 L	Sedikit bagian tenggelam dan banyak yang diatas air
wood	2 kg	5 L	0.40 kg/L	102.00 L	Bagian yang tenggelam lebih byk dr styrofoam
ice	4.6 kg	5 L	0.92 kg/L	104.6 L	Sedikit bagian es yang terapung
brick	10 kg	5 L	2 kg/L	105.0 L	Benda tenggelam sampai dasar air
alumunium	13.5 kg	5 L	2.7 kg/L	105.0 L	Benda tenggelam sampai dasar air.

1. Data volume untuk semua benda tetap dengan massa benda semakin besar dan densitas benda juga semakin besar, artinya massa benda sebanding dengan densitas benda. Jika dilihat dari satuan densitas kg/L maka kita peroleh persamaan untuk densitas yaitu
$$densitas = \frac{massa}{volume} .$$
2. Ada hubungan antara densitas benda dengan keadaan benda pada kolam air, jika densitas benda itu kecil maka bagian benda yang diatas permukaan air lebih banyak dan sedikit bagian yang tenggelam, semakin besar densitas benda maka yang bagian tenggelam pada air semakin besar tapi benda tetap terapung dan dua benda terakhir benda tenggelam sampai dasar kolam.
3. Benda seperti styrofoam, wood, dan es memiliki densitas lebih kecil daripada air dan benda-benda itu sebagian tenggelam dan terapung di permukaan air. Untuk benda brick dan alumunium memiliki densitas lebih besar daripada air dan benda-benda itu tenggelam penuh sampai dasar kolam.

Warna Benda	Massa Benda	Volume Air Awal	Volume Air	Volume Benda	Densitas (kg/L)
Kuning	65,14 kg	100.00 L	103,38 L	3,38 L	19,27
Biru	0,64 kg		100.64 L	0,64 L	1,00
Hijau	4,08 kg		104.08 L	4,08 L	1,00
Merah	3,10 kg		103,10 L	3,10 L	1,00
ungu	3,53 kg		101,00 L	1,00 L	3,53

Menggunakan persamaan $densitas = \frac{massa}{volume}$ untuk mencari densitas masing-masing benda.

Kesimpulan yang diperoleh densitas suatu benda bergantung pada massa dan volume benda tersebut. Benda-benda yang memiliki densitas kurang dari 1 kg/L akan terapung pada permukaan air, namun jika densitas benda lebih besar daripada 1 kg/L maka benda akan tenggelam.