

INTI

1. Capaian Pembelajaran

Capaian pembelajaran dalam modul ini adalah menganalisis tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, termasuk tekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan angkut pada tumbuhan

2. Sub Capaian Pembelajaran

Ketercapaian dalam penggunaan modul ini dijabarkan melalui indikator berikut :

- Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan zat padat
- Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik
- Menganalisis pengaruh luas penampang dan gaya pada hukum Pascal
- Menganalisis massa jenis benda dan massa jenis zat cair pada hukum Archimedes

3. Uraian Materi

a. Tekanan Zat Padat

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam, baik tumbuhan maupun hewan. Pernahkah kamu mengiris buah apel? Jika pernah, bagian pisau manakah yang mudah digunakan untuk mengiris apel? Pada bagian pisau yang lancip atau tumpul?



Gambar 1. Buah apel yang akan diiris

Sumber : <https://www.uniekkaswarganti.com>

Pisau yang permukaannya tipis atau lancip, lebih mudah digunakan untuk mengiris apel dibanding bagian yang tumpul. Mengapa demikian?

Ayo Kita Lakukan

Kegiatan 1. Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan zat padat



Gambar 2. Sebuah paku

Sumber : <http://kotabarubangunan.blogspot.com>

Alat dan bahan : paku

Langkah percobaan :

1. Sediakan sebatang paku.
1. Jepitlah paku tersebut dikedua ujungnya.
2. Tekanlah paku tersebut, apa yang kamu rasakan?
3. Ulangi langkah 2 dengan memberikan tekanan yang agak keras. Apa yang kamu rasakan?

Pertanyaan diskusi :

1. Mana yang lebih terasa sakit, bagian jari yang memegang bagian atas atau bawah paku ?
2. Perhatikan perbedaan bagian atas dan bawah paku. Bagian manakah yang memiliki luas permukaan lebih besar?
3. Apakah ada hubungan antara luas permukaan paku dengan rasa sakit yang diterima?
4. Saat tekanan yang diberikan agak keras, apa yang kamu rasakan?
5. Apakah ada hubungan antara pemberian tekanan yang lebih besar dengan rasa sakit yang diterima?

Setelah kamu melakukan kegiatan 2.1, dapatkan kamu menyebutkan faktor apa saja yang mempengaruhi tekanan pada zat padat? Agar lebih memahami materi tekanan pada zat padat, simaklah penjelasan berikut :

Tekanan pada zat padat dipengaruhi oleh gaya dan luas permukaan benda. Tekanan didefinisikan besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda tiap satuan luas. Tekanan zat padat dipengaruhi oleh gaya dan luas permukaan. Semakin besar gaya yang bekerja pada benda, semakin besar tekanan benda tersebut. Semakin besar luas permukaan benda, maka tekanannya makin kecil. Sehingga dirumuskan sebagai berikut:

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

Keterangan :

P = Tekanan (N/m²)

F = Gaya tekan (N)

A = luas bidang (m²)

Maka pada saat kita mengupas apel dengan pisau, kita menggunakan bagian pisau yang tipis/lancip. Bagian pisau yang tipis, memiliki luas permukaan yang kecil sehingga akan membuat gaya makin besar. Keuntungannya kita hanya membutuhkan sedikit tenaga saat memotong apel dengan bagian pisau yang tipis/lancip dibandingkan menggunakan pisau yang sisinya tumpul.

b. Tekanan Zat Cair

1) Tekanan Hidrostatik

Pernahkah kamu melakukan kegiatan menyelam? Apa yang kamu rasakan dengan gendang telingamu saat menyelam semakin dalam?

Ayo Kita Diskusikan

December 15, 2019 by [admin](#)

176 Pramuka Dilatih Menyelam



[admin-Blitz Shoot, Cirebon](#)

KOTA CIREBON, SC- Sebanyak 176 anggota Pramuka Saka Bahari dari wilayah Kota Cirebon, Kabupaten Cirebon dan Kabupaten Indramayu (CIC) mengikuti pelatihan menyelam yang dipandu langsung Inspektur dari Pangkalan TNI Angkatan Laut (Lanal) Cirebon.

Dikatakan Komandan Lanal Cirebon Letkol Laut (P) Agung Nugroho, kegiatan selam dasar ini, masih bagian dari kegiatan Kemah Gerakan Cinta Bahari Pelatihan Bela Negara.

“Kegiatan ini salah satunya adalah pengenalan selam dasar, sehingga mereka, sebagai generasi muda yang memang notabene Cirebon ini adalah Kota Maritim ya, dekat dengan pantai mereka akan lebih cinta tentang maritim dengan melalui olahraga selam dasar,” katanya kepada Suara Cirebon, Sabtu (14/12).

Sumber : <https://suaracirebon.com>

Diskusikan :

- (1) Jika terdapat 3 orang anggota Pramuka yang berlatih menyelam pada kedalaman berbeda, misal 1 m, 2 m dan 3 m di atas permukaan air kolam. Anggota pramuka manakah yang akan merasakan tekanan hidrostatik paling besar?
- (2) Jika dua anggota Pramuka dengan berat badan yang berbeda menyelam pada kedalaman sama 2 m, apakah mereka akan mengalami tekanan hidrostatik yang sama? Jelaskan pendapatmu !
- (3) Apakah pakaian menyelam yang digunakan anggota Pramuka sudah baik? Bagaimanakah sebaiknya pakaian menyelam yang nyaman digunakan?

Agar dapat memahami materi tekanan hidrostatik, lakukan kegiatan berikut :

Ayo Kita Lakukan

Kegiatan 2. Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik

Alat dan bahan :

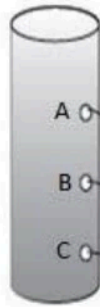
- Botol air mineral 600 ml
- Cutter / gunting
- Selotip
- Air secukupnya
- Minyak sayur

- Penggaris

Langkah percobaan :

Kegiatan a

1. Buatlah lubang dengan kedalaman yang berbeda diukur dari dasar botol
2. Berilah tanda A, B dan C dan tutuplah ketiganya dengan selotip, seperti gambar berikut :



3. Isilah botol tersebut dengan air sampai penuh
4. Secara bersamaan lepaskanlah selotip, dan amati jarak pancaran air dari ketiga lubang ! (botol dalam keadaan dibuka)
5. Catat hasil pengamatanmu pada tabel hasil pengamatan

Kegiatan b

6. Ulangi langkah 3-5 dengan mengisikan minyak sayur pada botol ! (lakukan dengan menggunakan alas/nampan agar minyak sayur tidak terbuang)

Tabel hasil pengamatan :

- Zat dalam botol : air

No	Titik	Jarak pancaran air (cm)
1	A	
2	B	
3	C	

- Zat dalam botol : minyak sayur

No	Titik	Jarak pancaran air (cm)
1	A	
2	B	
3	C	

Pertanyaan Diskusi

1. Pada kegiatan a, lubang manakah yang memancarkan air paling jauh?
2. Pada kegiatan b, apa yang terjadi saat selotip dibuk? Jelaskan pendapatmu!
3. Pada kegiatan b, lubang manakah yang memancarkan minyak sayur paling jauh?

Setelah melakukan kegiatan 2.2, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatis adalah massan jenis zat cair dan kedalaman benda. Dirumuskan sebagai berikut :

$$P_h = \rho \times g \times h$$

Keterangan :

P = Tekanan (N/m²)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m³)

g = percepatan gravitasi (10 m/s²)

Jadi kamu dapat menjawab pertanyaan sebelumnya, yaitu :

Pertanyaan 1, anggota Pramuka yang akan merasakan tekanan hidrostatis paling besar adalah yang menyelam pada kedalaman 3m. Kemudian pertanyaan no 2, bahwa berat seseorang tidak akan mempengaruhi besar atau kecilnya tekanan hidrostatis. Untuk pertanyaan no 3, silakan kalian eksplorasi kembali, bahan apakah yang baik digunakan saat menyelam?

2) Hukum Pascal

Perhatikan gambar berikut :



Gambar 3. Mobil yang sedang dicuci

Sumber :

Pernahkah kalian ke tempat pencucian mobil seperti gambar di atas? Mengapa mobil yang berat dapat diangkat dengan mudah?

Agar dapat menjawab pertanyaan di atas, ayo lakukan kegiatan berikut dengan semangat.

Ayo Kita Lakukan

Kegiatan 3. Menyelidiki prinsip kerja pompa hidrolik

Alat dan bahan :

- Suntikan berdiameter kecil (1 buah)
- Suntikan berdiameter besar (1 buah)
- Selang berdiameter kecil (1 buah)
- Papan berukuran kecil (2 buah)
- Pengikat pipa (4 buah)
- Pengikat kabel (1 buah)
- Air berwarna secukupnya
- Mobil mainan

Langkah percobaan :

1. Susunlah alat dan bahan yang ada, seperti gambar berikut :



Gambar 4. Alat peraga hidrolik sederhana

Sumber : <http://www.guruamir.com>

2. Isilah selang dan suntikan kecil dengan air berwarna sampai penuh
3. Doronglah suntikan kecil dan amati apa yang terjadi pada suntikan besar! (pertanyaan no 1)
4. Doronglah suntikan besar dan amati apa yang terjadi pada suntikan kecil! (pertanyaan no 2)
5. Letakkan mobil mainan pada suntikan besar, kemudian berilah dorongan pada suntikan kecil. Amati yang terjadi! (pertanyaan 3)

Pertanyaan diskusi :

1. Pada kegiatan no 3, apa yang terjadi pada suntikan besar?

 Bagaimana keadaan air berwarna didalam selang?

2. Pada kegiatan no 4, apa yang terjadi pada suntikan kecil?

 Bagaimana keadaan air berwarna didalam selang?

3. Apa yang terjadi dengan mobil mainan?

Pada kegiatan diatas, prinsip kerjanya sama dengan mesin hidrolik pengangkat mobil. Hukum Pascal menyatakan bahwa :*"tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah dengan sama besar"*. Secara matematis dirumuskan sebagai berikut :

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

Keterangan :

F₁ = gaya pada penampang 1 (N)

F₂ = gaya pada penampang 2 (N)

A₁ = luas penampang 1 (m²)

A₂ = luas penampang 2 (m²)

3) Hukum Archimedes

Indonesia adalah negara kepulauan dan memiliki wilayah lautan yang sangat luas. Wilayah yang luas tersebut harus dijaga, karena masih banyak kasus nelayan dari negara lain yang mencari ikan di wilayah Indonesia. Hal ini tentunya akan

merugikan negara, khususnya para nelayan Indonesia. Simaklah video tentang kapan selam berikut :

<https://youtu.be/amu5TakbbJw>

Setelah menyimak video tersebut, taukah kamu bagaimana cara kerja kapal selam sehingga bisa tenggelam, melayang dan mengapung di lautan? Ayo lakukan kegiatan 4 !

Ayo Kita Lakukan

Kegiatan 4. Menyelidiki peristiwa tenggelam, melayang dan mengapung

Alat dan bahan :

- Telur mentah (3 buah)
- Gelas (3 buah)
- Air secukupnya
- Garam secukupnya
- Sendok

Langkah percobaan :

1. Siapkan 2 buah gelas yang diisi air sampai hampir penuh. Beri garam pada gelas kedua. Gelas ketiga isi dengan air sampai setengah, seperti gambar berikut :



Gambar 5. Gelas untuk percobaan hukum Archimedes

2. Pada gelas pertama dan kedua, masukkan masing-masing telur mentah. Amati yang terjadi dan catat hasilnya!
3. Pada gelas ketiga, isilah dengan air sampai setengah gelas. Kemudian berilah garam yang cukup banyak, aduk sampai rata
4. Masukkan sebutir telur mentah pada gelas ketiga. Amati dan catat yang terjadi!
5. Pada gelas ketiga masukkan air sedikit demi sedikit sampai penuh. Amati dan catat apa yang terjadi !
6. Catat hasil pengamatanmu pada tabel percobaan berikut :

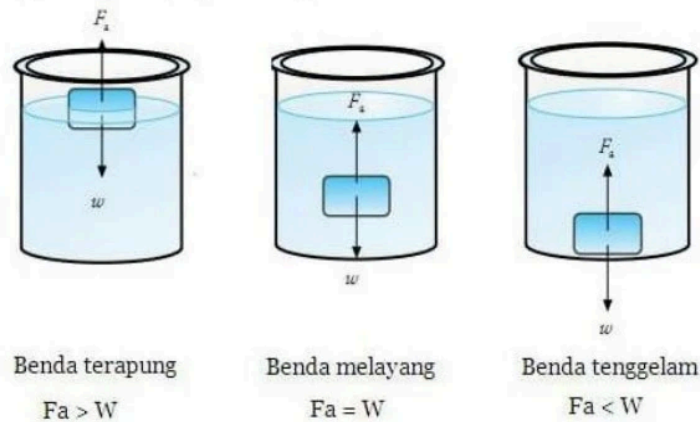
Data hasil pengamatan :

Gelas ke-	Jumlah garam yang diberikan	Gambar posisi telur dalam gelas
1		
2		
3		

Pertanyaan diskusi :

1. Apa pengaruh penambahan garam pada gelas?
.....
2. Bagaimana keadaan zat cair pada gelas 1,2 dan 3?
.....
.....
3. Apakah nama besaran fisika yang menunjukkan hal tersebut?
.....
.....

Setelah melakukan kegiatan 4 diatas, dapat kita simpulkan bahwa benda dapat tenggelam, melayang dan tenggelam saat berada dalam zat cair.



Gambar 6. Benda terapung, melayang dan tenggelam

Sumber : <https://esempe1patean.blogspot.com>

Hukum Archimedes menyatakan bahwa :*"jika benda dicelupkan ke dalam zat cair, maka benda tersebut akan mendapat gaya ke atas yang sama besar dengan berat zat cair yang dipindahkannya"*. Secara matematis dirumuskan :

$$F_a = \rho_c \cdot g \cdot V_{bc}$$

Keterangan :

F_a = gaya angkat ke atas (N)

ρ_c = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (10 m/s^2)

V_{bc} = volume benda tercelup (m^3)

Penerapan hukum Archimedes diantaranya pada hidrometer, balon udara, kapal laut, kapal selam dan jembatan apung atau ponton.

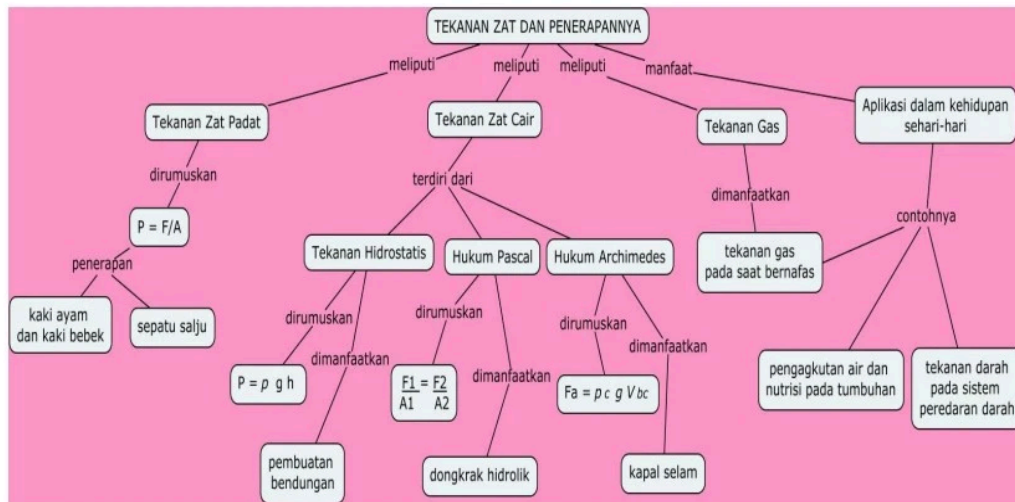
4. Forum Diskusi

Setelah memahami seluruh modul dan melakukan kegiatan diskusi atau percobaan, masih ingatkan kalian apa saja yang telah dipelajari? Ayo kita diskusikan dengan mengisi lembar diskusi berikut :

- a. Tekanan zat padat dipengaruhi oleh dan
- b. Pada saat mengiris apel kita menggunakan bagian pisau yang tipis karena hal ini mengakibatkan tekana pisau pada apel
- c. Tekanan hidrostatik dipengaruhi oleh dan
- d. Semakin dalam kamu menyelam di laut, maka tekanan yang akan diterima tubuhmu semakin
- e. Beberapa alat yang memanfaatkan prinsip kerja hukum Pascal diantaranya
.....
- f. Keadaan benda saat dicelupkan dalam zat cair adalah, dan

PENUTUP

1. Rangkuman



- a. Tekanan didefinisikan sebagai besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda tiap satuan luas.
- b. Tekanan zat padat dipengaruhi oleh gaya dan luas permukaan bidang alas.
- c. Tekanan zat padat dirumuskan :

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

Keterangan :

P = Tekanan (N/m²)

F = Gaya tekan (N)

A = luas bidang (m²)

- d. Pada tekanan hidrostatik, semakin besar gaya yang diberikan maka tekanannya semakin besar dan sebaliknya. Semakin besar luas permukaan suatu benda, maka semakin kecil tekanan benda tersebut, begitupun sebaliknya.
- e. Tekanan hidrostatik adalah tekanan yang dihasilkan zat cair pada benda saat berada di kedalaman tertentu.
- f. Tekanan hidrostatik dirumuskan :

$$P_h = \rho \times g \times h$$

Keterangan :

P = Tekanan (N/m²)

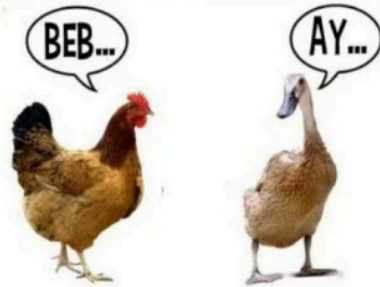
ρ = massa jenis zat cair (kg/m³)

g = percepatan gravitasi (10 m/s²)

- g. Faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik adalah massa jenis zat cair dan kedalaman benda dari atas permukaan zat cair.

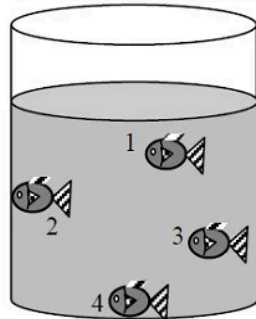
2. Tes Formatif

- 1) Perhatikan kaki ayam dan kaki bebek berikut :



Saat ayam dan bebek melewati area berlumpur, kaki manakah yang mudah digunakan untuk berjalan? Jelaskan tekanan yang dialami kaki ayam dan kaki bebek !

- 2) Perhatikan gambar berikut :



Urutkan ikan yang memiliki tekanan hidrostatik terkecil sampai terbesar !

Kunci Jawaban Tes Formatif

1. Kaki bebek memiliki selaput sehingga luas permukaannya besar, sedangkan kaki ayam luas permukaannya kecil. Sehingga tekanan pada bebek lebih kecil dan memudahkan dalam mencari makanannya dalam tanah berlumpur. Sedangkan tekanan pada kaki ayam, menghasilkan tekanan yang lebih besar agar memudahkan saat mengais mencari makanan.
2. Tekanan hidrostatik suatu benda dipengaruhi oleh kedalaman benda dari atas permukaan zat cair.

Urutan ikan yang memiliki tekanan terkecil sampai terbesar adalah :

P_h ikan 1 \rightarrow P_h ikan 2 \rightarrow P_h ikan 3 \rightarrow P_h ikan 4

3. Tes Sumatif

- 1) Perhatikan sepatu salju berikut :



Saat turun salju, orang sering menggunakan sepatu khusus salju agar mempermudah untuk berjalan. Mengapa demikian? Apa kaitannya dengan luas penampang sepatu dan tekanan yang diterimanya ?

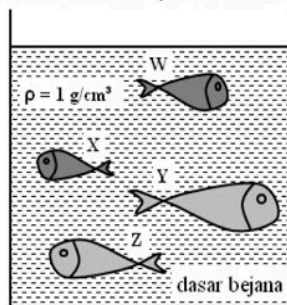
- 2) Perhatikan gambar sepatu boot dan sepatu berhak tinggi berikut :



Jawablah pertanyaan berikut :

- Sepatu manakah yang memiliki luas permukaan lebih besar?
- Sepatu manakah memberikan tekanan lebih besar pada lantai? Jelaskan !
- Agar sepatu pada gambar c nyaman digunakan kaum wanita, apa yang harus dilakukan produser sepatu ?

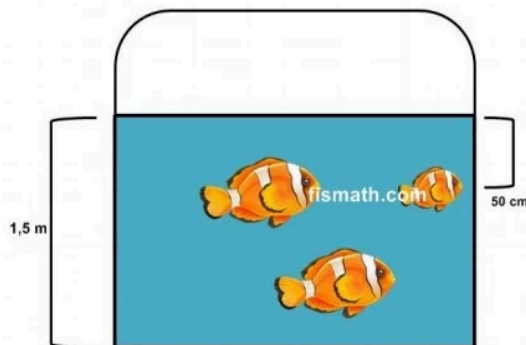
- 3) Perhatikan beberapa ikan dalam sebuah wadah berikut :



Jawablah pertanyaan berikut :

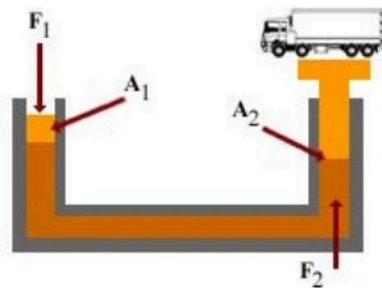
- Urutkan ikan dari yang terkecil sampai yang terbesar !
- Urutkan tekanan hidrostatis yang dialami ikan, dari yang terkecil sampai terbesar ! Jelaskan pendapatmu !

- 4) Perhatikan gambar :



Tentukan kedalaman ketiga ikan tersebut !
Kemudian tentukan ikan mana yang memiliki tekanan hidrostatis terbesar !

- 5) Perhatikan penampang mesin hidrolis pengangkat mobil berikut :



Diketahui $A_1 = 5 \text{ cm}^2$, $A_2 = 50 \text{ cm}^2$. Jika gaya pada F_1 sebesar 120 N, tentukan gaya pada penampang 2 yang dapat mengangkat truk tersebut !

DAFTAR PUSTAKA

- Cahaya Prima, Eka. 2019. *Modul 4 Kinematika dan Dinamika Gerak, serta Suhu dan Kalor*. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Diah, Selly. 2019. *Referensi Bahan Ajar IPA untuk SMP/MTs Semester 2*. Sukoharjo : CV. Putra Kertonatan.
- Zubaidah, Siti, dkk. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VIII Semester 2*. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kaswarganti. 23 Februari 2016. Mengiris Apel dengan Mudah. *Heart of Mine*. Diakses pada 20 April melalui <https://www.uniekkaswarganti.com/2016/02/mengiris-apel-dengan-mudah.html>
- Anonim. 27 Maret 2014. Mengenal Paku Atap dan Kegunaannya. *Kota Baru Bangunan*. Diakses pada 20 April melalui <http://kotabarubangunan.blogspot.com/2014/03/mengenal-paku-atap-dan-kegunaannya.html>
- Surya, M. 176 Pramuka Dilatih Menyelam. *Suara Cirebon*. Diakses pada 20 April melalui <https://suaracirebon.com/2019/12/15/176-pramuka-dilatih-menyelam/>