

GAS IDEAL

Sekolah	:
Mata Pelajaran	: Fisika
Fase/kelas	: F/XI
Hari/tanggal	:

1. Melalui kegiatan pembelajaran dengan model *discovery learning*, peserta didik mampu menentukan perbedaan zat padat dan zat cair (fluida) dan zat gas dengan tepat
2. Melalui kegiatan pembelajaran dengan model *discovery learning*, peserta didik mampu menentukan sifat sifat gas ideal dengan tepat
3. Melalui kegiatan pembelajaran dengan model *discovery learning*, peserta didik mampu mengidentifikasi berbagai hukum gas yang membentuk persamaan gas ideal dengan tepat



E-LKPD

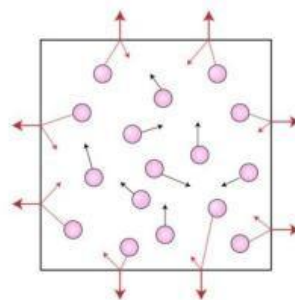
GAS IDEAL

Informasi Pendukung



Sumber : <https://www.kelaspinar.id/blog/edutech/macam-macam-zat-dan-karakteristiknya-5326>

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering dihadapkan pada sebuah benda dalam berbagai bentuk. Namun tahukah kalian yang disebut benda merupakan zat yang tersusun atas partikel-partikel. Dimana, partikel-partikel tersebut tersusun dan saling berikatan satu dengan yang lainnya, sehingga terbentuklah sebuah benda (zat) yang dapat diraba, dilihat atau dirasakan. Nah, bagi kalian yang ingin mengetahui lebih jauh mengenai benda atau zat, ikuti terus pembahasannya sampai akhir, agar kalian bisa tahu dan memahami macam-macam zat atau benda dan juga karakteristiknya. Seperti disampaikan di atas, benda atau zat tersusun atas partikel-partikel, dimana partikel yang satu dengan yang lainnya akan saling berikatan. Ikatan inilah yang menguraikan macam-macam zat. Dalam hal ini menjadi beberapa jenis, yakni zat padat, zat cair, dan zat gas.



Sumber : <https://www.kompas.com/skola/read/2022/06/10/132626069/sifat-sifat-gas-ideal>

Zat memiliki berbagai fasa, salah satunya adalah gas. Dalam ilmu termodinamika, ada yang disebut sebagai gas ideal. Salah satu sifat dari gas ideal yang tepat adalah tidak ada gaya tarik-menarik antara partikel gas. Dalam materi kinetik gas, pastinya kamu sudah tidak asing dengan gas ideal. Sebenarnya, apa sih gas ideal itu? Apa bedanya dengan gas sejati? E-LKPD ini berisi penjelasan tentang materi gas ideal untuk memperdalam materi kinetik gas. Yuk, simak hingga habis!

1. PERBEDAAN ZAT PADAT DAN ZAT CAIR DAN GAS

A. Pemberian Rangsangan

Setiap benda di muka bumi ini disusun oleh zat-zat penyusunnya, yang dapat dibedakan atas zat padat, dan zat alir (zat yang dapat mengalir = fluida). Sedangkan zat alir dapat dibedakan atas zat cair, dan gas. Bagaimana perbedaan ciri-ciri / karakteristik dari zat padat, zat cair dan gas? Silahkan ikuti ilustrasi berikut ini

a. **Zat padat**, contohnya batu bata, kayu, batu, es batu, besi, plastik dan sebagainya



Gambar 1.1 Contoh-contoh benda yang terbuat dari zat padat

Sumber : <https://id.scribd.com/document/395528693/Contoh-Benda-Padat-Cair-Gas>

b. **Zat Cair**, contohnya seperti air, susu, kecap, minyak, alkohol, sabun cair,



Gambar 1.2 Berbagai contoh zat cair

Sumber : <https://id.scribd.com/document/395528693/Contoh-Benda-Padat-Cair-Gas>

- c. **Gas**, makhluk hidup bernafas memerlukan oksigen yang terdapat diudara bebas. Oksigen, udara, karbondikoksida, merupakan contoh dari pada gas. Gas dalam ruang tertutup seperti udara dalam balon, gas LPG. Uap air termasuk gas, begitu juga asap pabrik dan awan



Gambar 1.3 Bernafas, angin, awan, dan asap melibatkan gas



Gambar 1.4 Gas dalam balon, gas dalam kemasan, dan uap air contoh gas

Sumber : <https://id.scribd.com/document/395528693/Contoh-Benda-Padat-Cair-Gas>

Jika diamati dengan mikroskop perbedaan bentuk susunan partikel penyusun zat padat, zat cair dan gas dapat dilihat seperti yang disajikan pada Gambar 1.5



Gambar 1.5 Ilustrasi susunan partikel penyusun zat padat, zat cair dan gas

Sumber : <https://sainspedia.xyz/post/view/wujud-dari-benda-dan-sifatnya/>

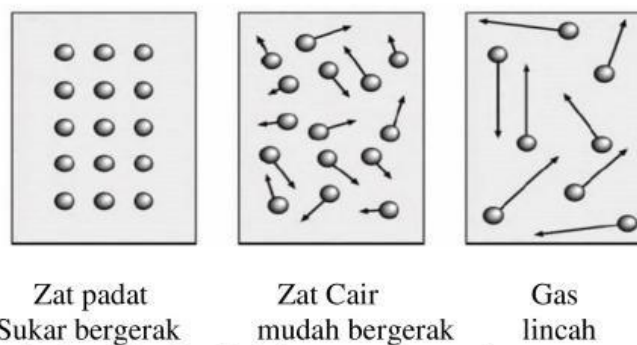
Kenapa zat padat lebih kokoh dibandingkan zat cair, dan gas? Hal ini tergantung pada ikatan antara partikel penyusun zat tersebut.



Gambar 1.6 Perbedaan ikatan partikel antara zat padat, zat cair dan gas

Sumber : <https://brainly.co.id/tugas/33867293>

Karena perbedaan bentuk ikatan antar partikel antara zat padat, zat cair dan gas maka partikel zat padat lebih sukar bergerak, partikel zat cair lebih mudah bergerak/mengalir dan partikel gas yang paling lincah bergerak



Gambar 1.7 Perbedaan tingkat keleluasaan bergerak antara partikel antara zat padat, zat cair dan gas

Sumber : <https://brainly.co.id/tugas/34917318>

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan informasi yang diilustrasikan pada gambar 1.1 sampai gambar 1.7 yang diberikan pada bagian A, timbullah pertanyaan terkait ilustrasi diatas :

1. Apa perbedaan antara zat padat dan zat cair dan zat gas ?
2. Apa hal hal yang mempengaruhi antara zat padat, zat cair dan gas ?

Berdasarkan, pertanyaan diatas, tulislah Hipotesis atau dugaan sementara terkait pertanyaan diatas !

1.



2.

C. Pengumpulan Data

Berdasarkan permasalahan yang terdapat pada poin B, maka :

- Amati dan pahami informasi yang diilustrasikan pada gambar 1.1 sampai gambar 1.7 yang diberikan pada bagian A
- Simaklah video berikut ini untuk membantu menyelesaikan pertanyaan



Sumber : <https://youtu.be/lj63Z2Ha4G8?si=GM1wOvvh7zziKzK8>

Data yang telah diperoleh di tulis pada kolom berikut ini !

D. Pengolahan Data

Dari data yang telah didapatkan pada poin C dengan mengamati gambar 1.1 sampai gambar 1.7 dan menyimak video yang telah diberikan. Tuliskan perbedaan zat padat, zat cair dan zat gas pada kolom berikut ini !

Discovery Learning

No	Aspek	Zat padat	Zat cair	Zat gas
1.	Bentuk			
2.	Volume			
3.	Jarak Partikel Penyusun zat			
4.	Ikatan partikel			
5.	Gerak partikel			

E. Pembuktian

Setelah mengikuti langkah A, B, C, dan D. Berdasarkan perbedaan zat padat, zat cair dan zat gas tadi, apakah hal tersebut sesuai dengan fakta dan data ? cocokan dengan sumber dibuka atau internet dan tuliskan pada kolom berikut ini!

Zat Padat**Zat Cair****Zat Gas**

F. Menarik Kesimpulan

Setelah melalui serangkaian kegiatan diatas, Tuliskan kesimpulan yang Ananda dapatkan pada materi kali ini di kolom berikut !

2. GAS NYATA DAN GAS IDEAL**A. Pemberian Rangsangan**

Gambar 1.8 Balon Gas Helium

Sumber :

<https://abadibalon.indonetwork.co.id/product/balon-gas-helium-3951106>



Gambar 1.9 Balon Yang Ditiup Dengan Mulut

Sumber :

<https://images.app.goo.gl/V8qSehqEWja4Qwty7>

Kapan terakhir kali Ananda datang ke pesta ulang tahun yang penuh dengan dekorasi balon? Pernahkah Ananda memperhatikan balon balon yang ada pesta tersebut ? Biasanya, di pesta-pesta yang penuh dekorasi balon, ada balon yang melayang dan ada



balon yang diam di lantai. Balon yang melayang biasanya diisi helium dengan alat tertentu, sementara balon lainnya bisa jadi ditiup sendiri menggunakan mulut.

Menurut ananda, kenapa balon yang diisi dengan helium jauh lebih stabil daripada balon yang kita tiup sendiri ? Balon dari helium bisa tahan beberapa hari, sedangkan balon yang kita tiup sendiri lebih rawan pecah, apa lagi kalau kita tiup balonnya hingga terlalu besar. Perbedaan ini terjadi karena kondisi gas di kedua balon ini berbeda. Balon yang diisi dengan helium cenderung menunjukkan gas ideal, sedangkan balon yang kita tiup merupakan gas nyata

Bila gas dipanaskan, gas akan memperlihatkan pemuaian yang lebih besar dan lebih teratur daripada benda padat dan benda cair. Pada tahun 1787 ahli Fisika Prancis Jacques Charles menemukan bahwa semua gas memuai dengan jumlah yang sama dengan kenaikan suhu. Kemudian ia menyusun apa yang sekarang dikenal dengan hukum Charles. Secara terpisah, Robert Boyle, ilmuwan abad XVII meneliti apa yang terjadi jika tekanan gas diubah-ubah sementara suhu tetap. Hasil penelitian Boyle ini, dikenal dengan perumusan hukum Boyle. Selain mereka berdua, ada pula ahli kimia Perancis, Joseph Louis Gay Lussac yang merumuskan hubungan antara kenaikan suhu dan tekanan pada volume tetap yang dikenal dengan hukum Gay-Lussac.

Sementara, Hukum Charles menjelaskan bahwa semua gas memuai dengan jumlah yang sama dengan kenaikan temperature. Ketiga hukum di atas tepatnya berlaku pada gas ideal.

Gas ideal mempunyai bentuk persamaan umum :

$$PV = nRT \dots\dots\dots(1.1)$$

Keterangan : P = tekanan pada gas (1 atm = 10^5 Pa)

V = volume (m^3 atau 1 liter = $1 \text{ dm}^3 = 10^{-3} m^3$)

n = jumlah partikel gas (mol)

R = konstanta gas ideal ($8,314472 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$)

T = suhu (K)

Karena $n = \frac{N}{N_A}$, maka dapat dituliskan menjadi $p \cdot V = \frac{N}{N_A} \cdot R \cdot T \rightarrow \frac{R}{N_A} = k$, sehingga :

$$PV = NkT \dots\dots\dots(1.2)$$

Keterangan : N = jumlah partikal gas

K = konstanta Boltzman ($k = 1,38 \times 10^{-23} \text{ j/K}$)

N_A = bilangan avogadro ($N_A = 6,02 \times 10^{23}$)

**B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan stimulasi/rangsangan yang diberikan pada bagian A, muncullah pertanyaan terkait ilustrasi diatas :

1. Apa yang dimaksud dengan gas nyata dan gas ideal ? Apa perbedaan gas nyata dan gas ideal ?
2. Apa sifat sifat gas ideal ?
3. Seperti apa hukum hukum yang berlaku pada gas ideal?
4. Buktikanlah persamaan gas ideal : $P.V = N.k.T$!

Berdasarkan, pertanyaan diatas, tulislah Hipotesis atau dugaan sementara terkait pertanyaan diatas !

1.

2.

3.

4.

C. Pengumpulan Data

1. Carilah sumber lain yang terpercaya, bacalah dan pahami materi berikut ini untuk membantu menyelesaikan pertanyaan 1 !

Link :

https://onedrive.live.com/personal/8cbd596a841f8829/_layouts/15/Doc.aspx?resid=8CBD596A841F8829!sbc117f09ee943b4ae79d5bc2be81744&cid=8cbd596a841f8829&migratedtospo=true&app=PowerPoint

2. Carilah sumber lain yang terpercaya dan Simaklah video berikut ini untuk membantu menyelesaikan pertanyaan 2 !



Sumber : <https://youtu.be/f46pk1mlAKk?si=U9TPZvjuGoKOrzCM>

Setelah mengamati video tersebut, selanjutnya tulislah data yang diperoleh pada kolom berikut ini !



3. Carilah sumber lain yang terpercaya bacalah dan pahami materi berikut ini untuk membantu menyelesaikan pertanyaan 3 !

Link :

https://onedrive.live.com/personal/8cbd596a841f8829/_layouts/15/Doc.aspx?resid=8CBD596A841F8829!sbcbl17f09ee943b4ae79d5bc2be81744&cid=8cbd596a841f8829&migratedtospo=true&app=PowerPoint

4. Lakukanlah kegiatan pengamatan berikut ini untuk membantu menyelesaikan pertanyaan 4 terkait membuktikan persamaan gas ideal : $P.V = N.k.T$!
- Masukkan Alamat https://phet.colorado.edu/sims/html/gas-properties/latest/gas-properties_all.html di google chrome, klik link berikut ini untuk petunjuk penggunaan *phet colorado*
<https://1drv.ms/p/c/8cbd596a841f8829/Ec3cXRXuAwVJuMDNU7OzXHQBGP5Gg3X-NOWDCVti5GEtQ?e=ThWDWI>
 - Tulislah hasil pengamatanmu pada tabel berikut ini !

Tabel 1. Mencari nilai $\frac{P.V}{T}$ dengan jumlah partikel konstan $N = 200$

No	Tekanan (atm) (P)	Panjang kotak (nm) (V)	Suhu (K) (T)	$\frac{P.V}{T}$
1				
2				
3				
4				
5				

D. Pengolahan Data

1. Berdasarkan pemberian rangsangan, pengamatan, dan data yang telah diperoleh untuk pertanyaan 1, maka cocokkanlah pernyataan dibawah ini dengan benar !

No	Pernyataan	Benar	Salah
1.	Gas ideal adalah model untuk perhitungan perilaku gas sejati atau gas nyata		
2.	Gas ideal adalah kumpulan dari partikel pada sebuah zat yang jaraknya cukup jauh dibandingkan dengan ukuran partikelnya yang selalu bergerak secara acak ke segala arah bisa bertumbukan satu sama lain dengan tumbukan lenting sempurna		
3.	Gas ideal dan gas nyata mematuhi semua hukum dalam semua kondisi gas suhu dan tekanan		
4.	Gas ideal mematuhi persamaan gas ideal $pV = nRT$ gas nyata mematuhi persamaan Van Der Waals		
5.	Volume yang ditempati oleh gas ideal dapat diabaikan dibandingkan dengan volume total. Sementara volume yang ditempati oleh gas nyata sangat besar jika dibandingkan dengan volume totalnya.		
6.	Gas nyata disebut juga gas non-ideal. Gas nyata tidak mengikuti teori kinetik molekuler, sehingga menyimpang dari gas ideal.		



2. Berdasarkan pemberian rangsangan, pengamatan dan data yang telah diperoleh untuk pertanyaan 2, maka isilah kolom berikut ini dengan benar, berilah tanda (✓) pada kolom pernyataan yang sesuai !


No	Pernyataan	Benar	Salah
1.	Ukuran molekul gas ideal jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan volume wadahnya.		
2.	Molekul gas ideal bergerak lurus dengan kecepatan tetap dan memenuhi hukum gerak Newton.		
3.	Volume molekul gas tidak dapat diabaikan		
4.	Tumbukan molekul gas ideal adalah tumbukan lenting sempurna		
5.	Gaya antar molekul pada gas ideal dapat diabaikan		
6.	Partikel gas ideal adalah identik		
7.	Tidak ada gaya tarik menarik antara partikel satu dengan partikel lain		

3. Berdasarkan pemberian rangsangan, pengamatan, dan data yang telah diperoleh untuk pertanyaan 3, maka pasanglah rumus, pernyataan, grafik dan nama hukum gas ideal yang sesuai dibawah ini !

Jika volume gas dalam ruang tertutup dijaga tetap, maka tekanan gas sebanding dengan suhu mutlaknya	<p>P berbanding terbalik dengan V</p>	<p>V berbanding lurus dengan T</p>
$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$	$P_1 V_1 = P_2 V_2$	Jika tekanan gas dalam bejana tertutup dijaga tetap, maka volume gas sebanding dengan suhu mutlaknya

Hukum gas ideal	Rumus	Pernyataan	Grafik
Hukum Boyle		Jika suhu gas yang berada dalam bejana tertutup dijaga tetap, maka tekanan gas berbanding terbalik dengan volumenya	



Hukum gas Ideal	Rumus	Pernyataan	Grafik
Hukum Charles	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$		
Hukum Gay-Lussac			

4. Setelah melakukan eksperimen atau percobaan untuk menyelesaikan pertanyaan no 4 diatas, maka jawablah pertanyaan berikut ini !

a. Bagaimana nilai $\frac{P \cdot V}{T}$ pada percobaan

b. Menurut persamaan gas ideal, nilai $\frac{P \cdot V}{T} = Nk$ berdasarkan data yang kamu dapatkan, apakah nilai yang didapat sesuai dengan persamaan gas ideal?

E. Pembuktian

Setelah mengikuti langkah A, B, C, dan D. Jelaskanlah tentang gas ideal dan gas nyata serta perbedaannya !cocokkanlah data yang didapat dengan buku, internet, dll!

Discovery Learning

Berdasarkan gas nyata dan gas ideal, sebutkanlah sifat-sifat gas ideal ! cocokkanlah data yang didapat dengan buku, internet, dll!

Buktikanlah persamaan gas ideal berdasarkan hukum hukum gas ideal ! cocokkanlah data yang didapat dengan buku, internet, dll!

F. Menarik Kesimpulan

Pada bagian akhir pembelajaran ini, simpulkanlah hasil kegiatan yang telah ananda lakukan!

EVALUASI

Setelah selesai mengerjakan E-LKPD 1, silahkan kerjakan evaluasi berikut ini secara mandiri untuk melihat pemahaman ananda pada pembelajaran kali ini,

EVALUASI 1