

# E-LKPD BERBASIS SOLE

## BENTUK MOLEKUL DAN HIBRIDISASI



Kelas  
**XI**  
SMA/MA Sederajat

Nama :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Kelas :

.....

Kelompok :

.....

Dosen Pembimbing:

Sri Haryati, S.Pd., M.Pd

Putri Adita Wulandari, S.Pd., M.Pd

# LANGKAH KERJA

E-LKPD Berbasis SOLE (*Self Organized Learning Environment*) terdiri dari beberapa sintaks sebagai berikut.



## Question

Peserta didik membuat pertanyaan untuk menimbulkan rasa keingin tahuan yang dimiliki peserta didik terhadap pelajaran yang akan dipelajari.



## Investigation

Peserta didik bekerja dalam kelompok untuk melakukan eksplorasi dari berbagai sumber, penyidikan dan menjawab beberapa soal yang diberikan oleh guru.



## Review

Peserta didik membuat kesimpulan dan menyajikan serta mengkomunikasikan temuan mereka yang memungkinkan adanya umpan balik dan refleksi dari rekan sejawat.



# DESKRIPSI E-LKPD

## Identitas E-LKPD

Mata Pelajaran : Kimia  
Penyusun : Saftri Khainurrisa  
Fase/Kelas : F/XI  
Jenjang : SMA/MA  
Alokasi Waktu : 2x45 menit

## Capaian Pembelajaran

Peserta didik memiliki kemampuan memahami konsep ikatan kimia, menganalisis jenis-jenis ikatan yang terbentuk antar atom, serta menentukan bentuk molekul sederhana dan mengaitkannya dengan sifat senyawa dalam kehidupan sehari-hari.

## Tujuan Pembelajaran

1. Menggunakan teori VSEPR untuk menentukan bentuk molekul sederhana.
2. Mengidentifikasi pengaruh pasangan elektron bebas terhadap bentuk molekul.

## Question

Bacalah beberapa wacana ini dengan cermat!

### Keracunan Asap Genset, Satu Keluarga di Musi Rawas Ditemukan Lemas-Tewas



Oleh Ivan Setyadi  
Jumat, 28 Februari 2025 - 22:31 WIB



Membagikan



Sumber:  
Inilah.com



**Gambar 1.** Berita keracunan gas CO dari genset

Sebuah keluarga di Musi Rawas ditemukan lemas, bahkan ada yang meninggal, setelah menyalakan genset di ruangan tertutup.

Gas ini sering disebut “pembunuh senyap”, karena tidak berbau dan tidak berwarna, sehingga korban biasanya tidak menyadari bahayanya sampai terlambat. Para ahli menduga gas yang mematikan ini adalah Karbon Monoksida ( $\text{CO}$ ). Padahal, dari pembakaran yang sama juga dihasilkan Karbon Dioksida ( $\text{CO}_2$ ), yang tidak mematikan seperti  $\text{CO}$ .

Berdasarkan wacana yang telah kalian baca, diskusikanlah bersama kelompok untuk membuat pertanyaan dan tuliskan di kolom berikut!



## Investigation

Setelah membuat pertanyaan, silakan ikuti tahapan dari kegiatan investigasi!

### Mengorganisasikan Peserta Didik

Simak dan amati video mengenai bentuk molekul dibawah ini!



Sumber:

Berdasarkan video yang telah ananda saksikan, isilah beberapa bagian rumpang dibawah ini!

Molekul air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) memiliki atom pusat ..... dengan ..... pasangan elektron di sekitarnya. Hibridisasi atom pusat adalah ....., sehingga bentuk molekulnya ..... dengan sudut ikatan sekitar ..... derajat. Sedangkan molekul amonia ( $\text{NH}_3$ ) memiliki atom pusat ..... dengan ..... pasangan elektron, termasuk ..... pasangan elektron bebas. Hibridisasi atom pusat adalah ....., sehingga bentuk molekulnya ..... dengan sudut ikatan sekitar ..... derajat. Menurut teori VSEPR, gaya tolak-menolak antara ..... elektron menyebabkan perbedaan bentuk molekul  $\text{H}_2\text{O}$  dan  $\text{NH}_3$ .

## Ekplorasi dan Penyidikan Peserta Didik



### Bentuk Molekul

Menggambarkan kedudukan atom-atom dalam suatu molekul

Dapat diramalkan berdasarkan gaya tolak-menolak pasangan elektron dalam kulit valensi atom pusat. (Teori VSEPR)

Dapat diramalkan berdasarkan jumlah domain. (Teori Domain Elektron)  
Domain = Pasangan elektron

Pasangan elektron ada 2 yakni  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Pasangan Elektron Ikatan (PEI)} \\ \text{Pasangan Elektron Bebas (PEB)} \end{array} \right.$



### Teori VSEPR dan Teori Domain Elektron

Teori VSEPR (*Valence Shell Electron Pair Repulsion*) menyatakan bahwa pasangan-pasangan elektron disekitar atom pusat akan saling tolak-menolak karena muatan listriknya sama (negatif) dan menata diri sejauh mungkin untuk meminimalkan tolakan, sehingga menentukan geometri molekul.

Urutan kekuatan tolakan pasangan elektron

$\text{PEB-PEB} > \text{PEB-PEI} > \text{PEI-PEI}$

Teori Domain Elektron merupakan pengembangan dari teori VSEPR. Istilah "**domain elektron**" Merujuk pada setiap area disekitar atom pusat yang berisi elektron dan saling tolak-menolak untuk menentukan geometri dan bentuk molekul.



## Ingat!

- ✓ Setiap ikatan (tunggal, rangkap dua, atau rangkap tiga) dihitung sebagai 1 domain elektron ikatan (PEI).
- ✓ Setiap pasangan elektron bebas dihitung sebagai 1 domain elektron bebas (PEB).

Meramalkan bentuk molekul berdasarkan jumlah domain elektron (Teori VSEPR)

Rumus:



Rumus Mencari E:

$$E = \frac{Ev_A - X \cdot b - m}{2}$$

Keterangan:

A = Atom pusat

X = PEI

E = PEB

m = muatan

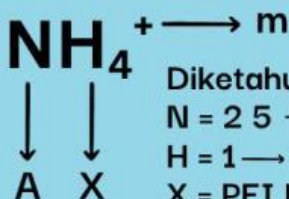
b = Kebutuhan elektron atom yang diikat

q = Jumlah PEB

Ev = Elektron valensi

p = Jumlah PEI

Contoh:



Diketahui:

N = 2 5  $\rightarrow$  Ev = 5

H = 1  $\rightarrow$  butuh 1 e<sup>-</sup>

X = PEI H = 4

Muatan = 1

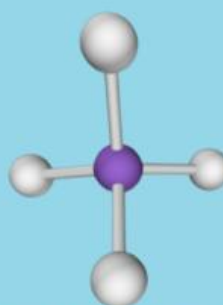
Mencari E:

$$E = \frac{Ev_A - X \cdot b - m}{2}$$

$$E = \frac{5 - 4 \cdot 1 - 1}{2}$$

E = 0  $\rightarrow$  Tipe geometri : AX<sub>4</sub>

Geometri molekul = Tetrahedral



Bentuk molekul = Tetrahedral

Sumber: PhET

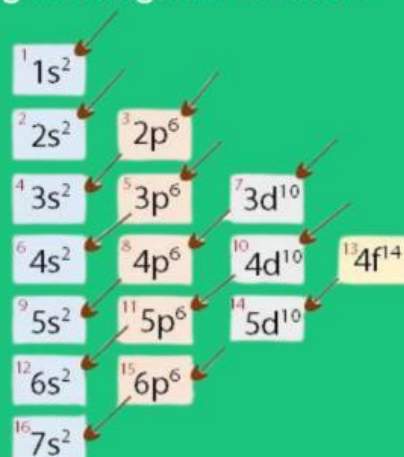


## Hibridisasi

Hibridisasi ialah proses penggabungan atau pencampuran orbital-orbital atom (seperti orbital s, p, atau d) yang berbeda energi dan bentuk, yang terjadi pada satu atom. Hasil dari gabungan orbital atau hasil hibridisasi disebut **orbital hibrid**

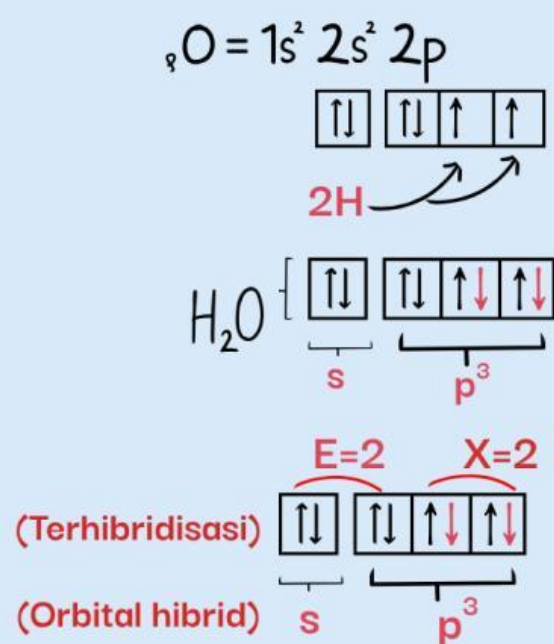
**Hibridisasi** menjelaskan bagaimana suatu molekul dapat memiliki bentuk tertentu dengan melihat perubahan pada orbital-orbital atomnya. Sedangkan **Teori Domain Elektron (VSEPR)**, meramalkan (memprediksi) geometri molekul berdasarkan tolakan antar pasangan elektron dan memprediksi bentuk molekul dengan memperhatikan jumlah PEI dan PEB.

Ingat Konfigurasi Elektron!



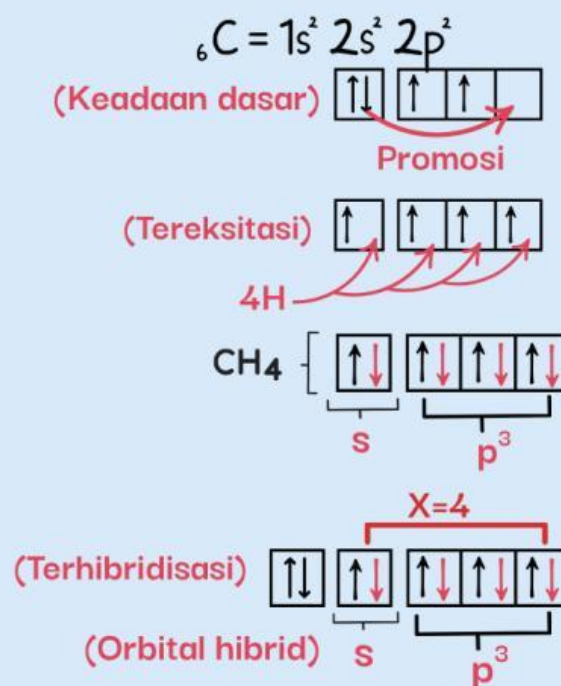
Sumber: idschool.net

Contoh:  $\text{H}_2\text{O}$



Maka:  
 Tipe hibridisasi =  $sp^3$   
 Tipe geometri =  $\text{AX}_2\text{E}_2$   
 Geometri dasar = Tetrahedral  
 Bentuk molekul = huruf V

Contoh:  $\text{CH}_4$



Maka:  
 Tipe hibridisasi =  $sp^3$   
 Tipe geometri =  $\text{AX}_4$   
 Geometri dasar = Tetrahedral  
 Bentuk molekul = Tetrahedral

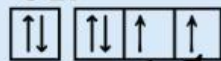




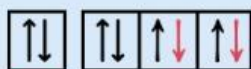
### Cara 1 (Berdasarkan Golongan)



A = Golongan VIA = 6 Ev  
X = PEI H = 2



2H



s

p<sup>3</sup>

Maka:

Tipe hibridisasi =  $sp^3$

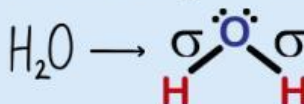
Tipe geometri =  $\text{AX}_2\text{E}_2$

Geometri dasar = Tetrahedral

Bentuk molekul = huruf V



### Cara 2 (Berdasarkan Ikatan Sigma dan PEB)



**Z = Jlh ikatan sigma + Jlh PEB**

$Z = 2 + 2 = 4 \rightarrow sp^3 \rightarrow \text{Tetrahedral}$

### Ingat!

Z	Hibridisasi
2	$sp$
3	$sp^2$
4	$sp^3$
5	$sp^3d$
6	$sp^3d^2$

Keterangan:  
Z = jumlah  
domain  
elektron

Klik ikon dibawah untuk melihat tabel penggunaan rumus  $\text{AX}_p\text{E}_q$ , teori domain elektron dan tipe-tipe hibridisasi untuk meramalkan bentuk molekul.



## Monitoring Peserta Didik

Setelah membaca materi singkat dan melakukan eksplorasi dari internet, silakan jawab pertanyaan dibawah ini!

1. Setelah melalui proses eksplorasi dan penyidikan, apa jawaban dari pertanyaan yang kamu buat pada tahap *Question*?



2. Pasangkanlah pernyataan dengan jawaban yang sesuai dengan cara menarik garis!

Bentuk molekul  $\text{NH}_3$



Trigonal planar



Bentuk molekul  $\text{BF}_3$



Adanya PEB di atom pusat



Faktor yang membuat bentuk molekul tidak selalu simetris



Trigonal piramida





**3. Jelaskan konsep teori VSEPR. apa saja faktor-faktor yang memengaruhi bentuk molekul menurut teori ini?**



A large rectangular area with a dashed orange border, intended for the student's answer to question 3.

**4. Bagaimana cara menentukan pasangan PEB dan PEI pada atom pusat dari suatu molekul?**



A large rectangular area with a dashed orange border, intended for the student's answer to question 4.

**5. Berdasarkan teori VSEPR, jawablah dengan mengisi titik-titik yang tersedia!**

1. Molekul  $\text{BF}_3$  memiliki 3 pasangan elektron ikatan dan tidak memiliki pasangan elektron bebas, sehingga bentuk molekulnya ialah \_\_\_\_\_.
2. Molekul  $\text{CO}_2$  memiliki 2 pasangan elektron ikatan dan tidak memiliki pasangan elektron bebas, sehingga bentuk molekulnya ialah \_\_\_\_\_.
3. Molekul  $\text{PCl}_5$  memiliki 5 pasangan elektron ikatan dan tidak memiliki pasangan elektron bebas, sehingga bentuk molekulnya ialah \_\_\_\_\_.

## Review

Setelah kamu melakukan investigasi, eksplorasi dan mengerjakan soal, buatlah kesimpulan pada kolom dibawah ini!



Presentasikan hasil yang telah kamu kerjakan didepan kelas!

## Soal Evaluasi

Jawablah soal evaluasi berikut dengan benar!

Kembali kehalaman utama





## Daftar Pustaka

- Fernández, T., & Tamaro, E. (2004). Albrecht Kossel. Biografias y Vidas. <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/k/kossel.htm>
- Idschool. (n.d.). 4 aturan konfigurasi elektron s-, p-, d-, f-. Idschool. <https://idschool.net/sma/4-aturan-konfigurasi-elektron-s-p-d-f/>
- Improbable Research. (2014). Physics exercise: Drude's mustache. Improbable Research. <https://improbable.com/2014/03/18/physics-exercise-drudes-mustache/>
- Inilah.com. (2025). Keracunan asap genset: satu keluarga di Musi Rawas ditemukan lemas, tewas. Inilah.com. <https://www.inilah.com/keracunan-asap-genset-satu-keluarga-di-musi-rawas-ditemukan-lemas-tewas>
- Myers, R. T. (2003). The basics of chemistry. Greenwood Press.
- Sapaviva. (2017). Hendrik Antoon Lorentz. Sapaviva. <https://www.sapaviva.com/hendrik-antoon-lorentz/>
- Science History Institute. (n.d.). Gilbert Newton Lewis. Science History Institute. <https://www.sciencehistory.org/education/scientific-biographies/gilbert-newton-lewis/>
- UNSW Sydney. (n.d.). Metallic bonding: The sea of electrons model. UNSW Sydney. <https://www.unsw.edu.au>