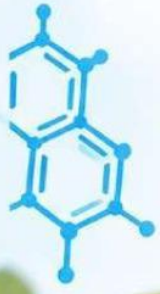




**Kimia**



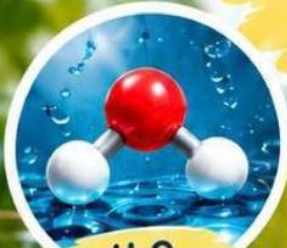
# e-LKPD

# Bentuk Molekul



Mengenal Struktur, Menentukan  
Manfaatnya dalam Kehidupan

Molekul kecil,  
dampak besar!



$\text{H}_2\text{O}$   
(air)



$\text{CO}_2$   
(karbon dioksida)



$\text{CH}_4$   
(metana)



$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$   
(pada parfum  
dan sabun)

Bentuk molekul  
menentukan sifat,  
menentukan fungsi,  
menentukan manfaat!



**LIHAT**  
untuk memulai e-LKPD





Belajar  
Berkarya  
Berdampak

# e-LKPD

## Bentuk Molekul

Berbasis Project Based Learning (PjBL)



### Masukkan Identitas Kamu

Isi data diri berikut sebelum memulai e-LKPD.



Nama

Tulis nama lengkapmu di sini...



Kelompok

Tulis nomor/nama kelompok di sini...



Kelas

Tulis kelasmu di sini...

Kimia

Molekul

Sains



MULAI





# Menu

## e-LKPD Bentuk Molekul

Berbasis Project Based Learning (PjBL)

Belajar  
Bersama,  
Berkarya,  
Berpikir  
Kritis!

1

### Petunjuk Penggunaan e-LKPD



Pelajari petunjuk ini  
agar kamu dapat  
menggunakan e-LKPD  
dengan mudah dan benar.

Klik di sini

2

### Tujuan Pembelajaran



Ketahui apa saja yang  
akan kamu capai setelah  
mempelajari e-LKPD ini.

Klik di sini

3

### Langkah Pembelajaran



Ikuti setiap tahapan kegiatan  
dalam e-LKPD sesuai model  
Project Based Learning (PjBL).

Klik di sini

4

### Proyek Akhir



Rakit  
Model 3D  
Molekul

Buat dan rakit model 3D molekul  
menggunakan Molymod sesuai  
hasil prediksi dan analisis  
kelompokmu.

Klik di sini



Jelajahi, Pahami,  
Buktikan!





# Petunjuk Penggunaan e-LKPD

Kerja-  
Sama  
Riset  
Kreasi  
Hasil Nyata

1

Kerjakan secara berkelompok dengan pembagian peran yang jelas:



Ketua



Pencatat  
Data



Penyiap  
Alat/Bahan



Pembuat  
Model



Penyaji

2

Ikuti seluruh tahapan PjBl secara berurutan.

Setiap anggota bertanggung jawab atas data dan produk kelompok.



3

Tuliskan hasil pengamatan apa adanya.

Bedakan antara data hasil pengamatan dan kesimpulan/interpretasi.



4

Gunakan model molekul/kit yang tersedia untuk membuat representasi 3D dan dokumentasikan hasilnya melalui sketsa atau foto.



5

Jaga keselamatan kerja.

Pemanasan dilakukan hanya untuk sampel yang diizinkan guru; jangan memanaskan bensin atau bahan mudah terbakar. Gunakan prosedur guru untuk uji kelarutan dan pembelakan.



Belajar hari ini,  
untuk masa depan yang lebih baik!



# Tujuan Pembelajaran

1

**Memprediksi** bentuk molekul berdasarkan susunan atom dan pasangan elektron di sekitar atom pusat.



2

**Membuat** dan menjelaskan model molekul berdasarkan hasil prediksi.



5

**Menyajikan** hasil investigasi dalam bentuk produk proyek dan mempresentasikan alasan ilmiahnya.



Berpikir Kritis, Bereksperimen,  
Berkarya, dan Berbagi!



Saatnya  
Berkreasi!



# Proyek Akhir e-LKPD Bentuk Molekul



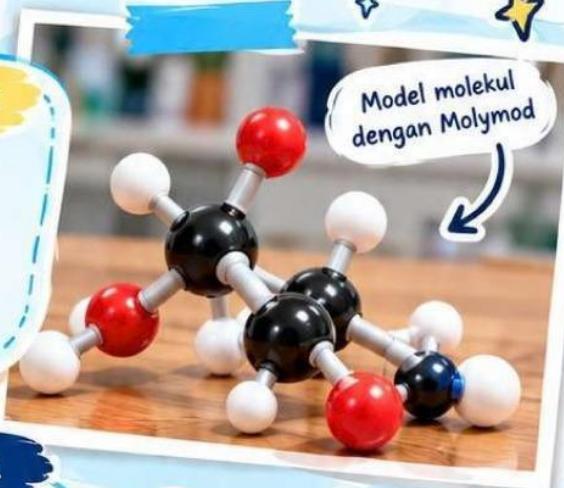
Kerja  
Sama  
→  
Kreativitas  
↓  
Hasil Nyata

Berbasis Project Based Learning (PjBL)



## Proyek Akhir Setiap Kelompok

Merakit model 3D molekul menggunakan Molymod sesuai dengan hasil prediksi dan analisis pada e-LKPD.



Model molekul dengan Molymod



## Langkah Pelaksanaan Proyek

1

Siapkan alat dan bahan Molymod yang telah tersedia.



2

Rakit model molekul sesuai hasil prediksi dan data pada e-LKPD.



3

Pastikan model yang dibuat sesuai dengan struktur dan bentuk molekul yang benar.



4

Dokumentasikan hasil rakitan berupa foto dan/atau sketsa model 3D.



5

Siapkan produk akhir untuk dipresentasikan pada tahap selanjutnya.



## Hal yang perlu diperhatikan

- ✓ Gunakan komponen Molymod dengan benar.
- ✓ Pastikan setiap atom dan ikatan sesuai dengan hasil analisis.
- ✓ Buat sketsa atau foto dari model 3D yang telah dirakit.
- ✓ Jaga kerapian dan ketelitian pemasangan.



Model molekul yang tepat, berarti pemahamanmu semakin kuat!



## Selamat Mengerjakan!

Kreativitasmu adalah kunci keberhasilan proyek ini!



# TAHAP 1

## Menentukan Pertanyaan Mendasar

Ayo  
Berpikir  
Kritis!



### 1

### Orientasi Masalah



- Amati beberapa model molekul/gambar molekul yang disediakan guru.  
Perhatikan bahwa molekul dapat memiliki susunan ruang yang berbeda.  
Diskusikan pertanyaan berikut.

1

Mengapa atom-atom dalam suatu molekul tersusun dalam bentuk ruang tertentu?

---

---

---

---

2

Apa hubungan pasangan elektron di sekitar atom pusat dengan bentuk molekul?

---

---

---

---

3

Mengapa bentuk molekul tidak selalu sama meskipun jumlah atom yang terlibat sama?

---

---

---

---

4

Bagaimana cara membuktikan bentuk molekul melalui model 3D?

---

---

---

---

### 2

### Pengetahuan Awal



Apa yang sudah  
kita ketahui?  
Apa yang ingin  
kita cari tahu?



Sudah kami ketahui

---

---

---

---



Perlu kami cari tahu/buktikan

---

---

---

---



Mari kita cari tahu  
bersama!

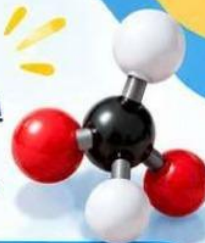




# TAHAP 2

## Merancang Perencanaan Proyek

Rencanakan Langkahmu, Wujudkan Proyekmu!



### 1

### Menentukan Molekul yang Akan Dimodelkan



Guru menentukan atau mengundi satu molekul untuk setiap kelompok. Molekul yang dipilih harus dapat dianalisis menggunakan struktur Lewis dan teori VSEPR.

| No. | Contoh molekul   | Struktur/tipe bentuk yang dapat dianalisis |
|-----|------------------|--------------------------------------------|
| 1   | CO <sub>2</sub>  | linear                                     |
| 2   | BF <sub>3</sub>  | trigonal planar                            |
| 3   | CH <sub>4</sub>  | tetrahedral                                |
| 4   | NH <sub>3</sub>  | trigonal piramida                          |
| 5   | H <sub>2</sub> O | bengkok/V                                  |
| 6   | PCl <sub>5</sub> | trigonal bipiramida                        |
| 7   | SF <sub>6</sub>  | oktahedral                                 |
| 8   | ClF <sub>3</sub> | T-shaped                                   |



Setiap kelompok akan mendapatkan satu molekul untuk dianalisis dan dibuat model 3D-nya menggunakan Molymod.



### 2

### Rencana Proyek



Diskusikan bersama kelompok dan susun rencana kegiatan proyek kalian.

| Tahap Kegiatan                                        | Rencana Kelompok | Penanggung Jawab |
|-------------------------------------------------------|------------------|------------------|
| 1. Menentukan molekul dan menganalisis struktur Lewis | .....            | .....            |
| 2. Menentukan PEI, PEB, dan domain elektron           | .....            | .....            |
| 3. Menentukan geometri elektron dan bentuk molekul    | .....            | .....            |
| 4. Merakit model 3D menggunakan Molymod               | .....            | .....            |
| 5. Memeriksa dan memperbaiki model                    | .....            | .....            |
| 6. Menyiapkan presentasi hasil                        | .....            | .....            |

### 3

### Pembagian Tugas Kelompok



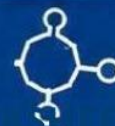
Tentukan peran dan tanggung jawab masing-masing anggota kelompok.

| Peran           | Nama  | Tanggung jawab |
|-----------------|-------|----------------|
| Ketua           | ..... | .....          |
| Analisis konsep | ..... | .....          |
| Perakit model   | ..... | .....          |
| Dokumentator    | ..... | .....          |
| Penyaji         | ..... | .....          |

Kerja sama hari ini, hasil luar biasa nanti!



U  
L  
A  
N  
E



### TAHAP 3



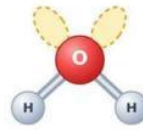
## Menyusun Jadwal & Melaksanakan Proyek

1. Jadwal Pelaksanaan • Atur waktu • Bagi tanggung jawab • Pantau progres



### 1. JADWAL PELAKSANAAN

Susun target waktu bersama kelompok. Tentukan penanggung jawab setiap kegiatan, lalu beri tanda pada status setelah kegiatan selesai.



| Kegiatan                                                                                              | Target waktu                                                                              | Penanggung jawab                                                                          | Status                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|  Analisis konsep     |  tulis   |  tulis   | <input type="checkbox"/> Belum<br><input type="checkbox"/> Selesai |
|  Perancangan model   |  tulis   |  tulis   | <input type="checkbox"/> Belum<br><input type="checkbox"/> Selesai |
|  Perakitan Molymod |  tulis |  tulis | <input type="checkbox"/> Belum<br><input type="checkbox"/> Selesai |
|  Pemeriksaan model |  tulis |  tulis | <input type="checkbox"/> Belum<br><input type="checkbox"/> Selesai |
|  Dokumentasi       |  tulis |  tulis | <input type="checkbox"/> Belum<br><input type="checkbox"/> Selesai |
|  Presentasi        |  tulis |  tulis | <input type="checkbox"/> Belum<br><input type="checkbox"/> Selesai |



### CATATAN KELOMPOK

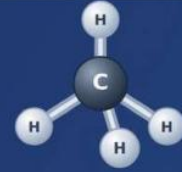
Kesepakatan waktu atau hal penting yang perlu diperhatikan:



### TAHAP 3

## Analisis Molekul

2. Analisis Molekul • Gunakan teori VSEPR dan tuliskan alasan



### PETUNJUK

Analisis molekul yang ditentukan untuk kelompokmu. Tuliskan alasan setiap keputusan berdasarkan teori VSEPR, bukan hanya menghafalkan nama bentuk molekul.



Lewis



PEI + PEB



domain  
elektron



geometri  
elektron



bentuk molekul



### LEMBAR ANALISIS



Molekul yang dianalisis

\_\_\_\_\_



Konfigurasi elektron atom pusat

\_\_\_\_\_



Elektron valensi atom pusat

\_\_\_\_\_



Struktur Lewis

Area untuk menggambar struktur Lewis

Area for drawing the Lewis structure.



Jumlah PEI

\_\_\_\_\_



Jumlah PEB

\_\_\_\_\_



Jumlah domain elektron

\_\_\_\_\_



Geometri elektron

\_\_\_\_\_



Bentuk molekul

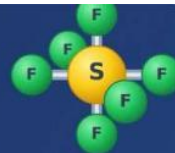
\_\_\_\_\_



**INGAT:** sertakan alasan ilmiah pada setiap penentuan.

## Menentukan Bentuk Molekul

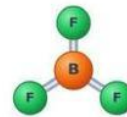
3. Berdasarkan VSEPR • Hubungkan domain elektron dengan bentuk molekul



3

MENENTUKAN BENTUK MOLEKUL  
BERDASARKAN VSEPR

Gunakan tabel berikut sebagai panduan untuk menghubungkan jumlah domain elektron dengan geometri elektron. Lengkapi contoh molekul sesuai hasil analisis.



| Jumlah domain elektron | Geometri elektron     | Contoh susunan               | Contoh molekul     |
|------------------------|-----------------------|------------------------------|--------------------|
| 2                      | Linear                | $AX_2$<br>                   | tulis contoh _____ |
| 3                      | Trigonal planar       | $AX_3 / AX_2E$<br>           | tulis contoh _____ |
| 4                      | Tetrahedral           | $AX_4 / AX_3E / AX_2E_2$<br> | tulis contoh _____ |
| 5                      | Trigonal bipiramida   | $AX_5 / AX_4E / AX_3E_2$<br> | tulis contoh _____ |
| 6                      | Oktahedral            | $AX_6 / AX_5E / AX_4E_2$<br> | tulis contoh _____ |
| Lainnya                | Sesuai hasil analisis | tulis susunan _____          | tulis contoh _____ |



## CATATAN HASIL ANALISIS

Tuliskan contoh molekul yang sesuai dan alasan singkat berdasarkan teori VSEPR.




---



---

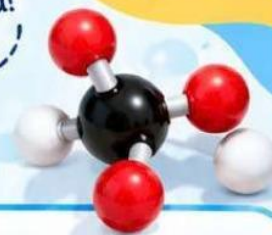


# TAHAP 4

## Monitoring dan Pembuatan Produk

Wujudkan ide menjadi model nyata!

**Kimia**



### 1

### Merancang Model 3D

Buatlah sketsa model 3D berdasarkan hasil analisis kalian.



#### Data Model 3D

Jumlah atom pusat :

Jumlah atom terminal :

Jumlah batang/konektor yang diperlukan :

Keterangan posisi atom dan sudut :

### 2

### Proses Perakitan Model 3D dengan Molymod

- 1 Pastikan hasil struktur Lewis dan bentuk molekul telah disepakati kelompok.
- 2 Identifikasi atom pusat dan atom-atom yang mengelilinginya.
- 3 Pilih bola/komponen Molymod yang sesuai untuk setiap atom.
- 4 Hubungkan atom menggunakan konektor sehingga susunan ruangnya sesuai dengan bentuk molekul yang telah ditentukan.
- 5 Periksa kembali jumlah atom, koneksi antar atom, dan susunan ruang model.
- 6 Bandingkan model dengan hasil analisis VSEPR dan lakukan perbaikan jika ditemukan ketidaksesuaian.



Gunakan Molymod dengan tepat!



#### Catatan Proses Perakitan



#### Hasil Akhir Model 3D (sesuai kesepakatan kelompok)



Kerja sama adalah kunci keberhasilan!





# TAHAP 4

## Monitoring dan Pembuatan Produk

Kerja sama  
Hari ini,  
Hasil luar biasa  
nant!



### Monitoring Proyek

Isilah tabel berikut berdasarkan hasil kerja kelompok kalian. Berikan tanda centang pada kolom yang sesuai dan tuliskan catatan jika diperlukan.

| No. | Indikator                                      | Ya                       | Perlu Diperbaiki         | Catatan |
|-----|------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|
| 1   | Struktur Lewis sudah benar.                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |         |
| 2   | PEI dan PEB sudah ditentukan dengan benar.     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |         |
| 3   | Jumlah domain elektron sudah sesuai.           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |         |
| 4   | Bentuk molekul sesuai dengan teori VSEPR.      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |         |
| 5   | Model 3D menunjukkan susunan ruang yang benar. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |         |
| 6   | Semua anggota memahami alasan bentuk molekul.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |         |



### Hasil Akhir Proyek

Berdasarkan hasil monitoring, tentukan status akhir proyek kelompok kalian.

☐

Model siap didokumentasikan dan dipresentasikan.

☐

Model masih perlu diperbaiki sebelum lanjut ke tahap berikutnya.



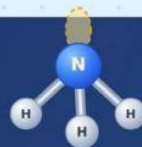
Pastikan model yang kalian buat sesuai dengan hasil analisis VSEPR dan disertai alasan yang jelas, ya!



## TAHAP 5

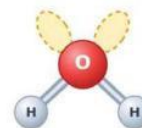
# Menguji & Mengevaluasi Produk

Uji model 3D • Beri masukan • Gunakan masukan untuk perbaikan



## 1. UJI PRODUK

Tunjukkan model 3D kepada kelompok lain. Kelompok penilai memberikan masukan berdasarkan ketepatan konsep dan ketepatan model.



## LEMBAR PENILAIAN KELOMPOK

Kelompok yang dinilai: \_\_\_\_\_

Kelompok penilai: \_\_\_\_\_

| Aspek yang ditinjau                                                                                                                | Penilaian                                                                    | Komentar / perbaikan                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>Ketepatan struktur Lewis</b>                  | <input type="checkbox"/> Sesuai<br><input type="checkbox"/> Perlu diperbaiki |  tulis   |
|  <b>Ketepatan PEI, PEB, dan domain elektron</b> | <input type="checkbox"/> Sesuai<br><input type="checkbox"/> Perlu diperbaiki |  tulis |
|  <b>Ketepatan bentuk/geometri molekul</b>       | <input type="checkbox"/> Sesuai<br><input type="checkbox"/> Perlu diperbaiki |  tulis |
|  <b>Ketepatan susunan model 3D</b>              | <input type="checkbox"/> Sesuai<br><input type="checkbox"/> Perlu diperbaiki |  tulis |
|  <b>Kejelasan penjelasan ilmiah</b>             | <input type="checkbox"/> Sesuai<br><input type="checkbox"/> Perlu diperbaiki |  tulis |



## MASUKAN TERPENTING

Tuliskan masukan yang paling membantu kelompok memperbaiki model 3D.




---



---



---



---

## TAHAP 5

# Menyempurnakan Produk

Checklist akhir • Pastikan model siap didokumentasikan dan dipresentasikan



## 2. CHECKLIST PENYEMPURNAAN PRODUK



Beri tanda centang setelah kelompok memastikan setiap pernyataan benar-benar terpenuhi.

☐

Jumlah atom pada model sesuai dengan rumus molekul.

☐

Atom pusat dan atom terminal tersusun dengan benar.

☐

PEI dan PEB telah dipertimbangkan dalam menentukan bentuk molekul.

☐

Bentuk model 3D sesuai dengan hasil analisis VSEPR.

☐

Model kokoh dan dapat diamati dari berbagai arah.

☐

Kelompok dapat menjelaskan mengapa molekul memiliki bentuk tersebut.

☐

Dokumentasi model akhir telah dibuat.



## STATUS PRODUK

☐

Model siap didokumentasikan dan dipresentasikan

☐

Model masih perlu diperbaiki sebelum lanjut



Perbaikan utama yang harus dilakukan: \_\_\_\_\_