

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMAN 1 Jangka
Kelas/Semester	: X MIPA / Ganjil
Tema	: Ikatan Kimia
Sub Tema	: Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul
Pembelajaran ke	: 4
Alokasi Waktu	: 10 menit

Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar	IPK
3.6 Menerapkan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul	3.6.1 Mengidentifikasi PEI dan PEB dari suatu molekul 3.6.2 Memprediksi bentuk-bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR atau teori domain elektron
4.6 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar atau perangkat lunak komputer	4.6.1 Membuat model bentuk molekul menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar 4.6.2 Mempresentasikan model bentuk molekul

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran **Discovery Learning**, diharapkan Peserta didik kelas X terlibat aktif selama proses pembelajaran, memiliki sikap **ingin tahu**, **kerjasama** dan **bertanggung jawab**, dalam **menerapkan** Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul secara tepat dan benar.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Kegiatan Pendahuluan (2 menit)

- Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan meminta salah satu peserta didik memimpin doa.
- Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin
- Membagi kelompok dan LKPD
- Menyampaikan tujuan pelajaran yang ingin dicapai.
- Mengaitkan materi sebelumnya dengan menanyakan pengertian ikatan kimia, dan ikatan apa saja yang terbentuk.

2. Kegiatan Inti (6 menit)

- **Mengamati** : Peserta didik memperhatikan beberapa slide mengenai teori VSEPR dan domain elektron beberapa senyawa melalui *powerpoint* dan animasi (aplikasi) yang ditayangkan guru.
- **Menanya** : Peserta didik diberi kesempatan bertanya tentang gambar yang telah ditayangkan (diberikan pertanyaan pancingan jika tidak ada peserta didik yang bertanya)
- **Mengumpulkan informasi** : Masing-masing kelompok mengkaji literatur tentang teori domain elektron dan mengerjakan LKPD
- **Mengasosiasi** : Peserta didik mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dan guru memantau jalannya diskusi dan membimbing peserta didik dalam menyelesaikan LKPD nya.
- **Mengkomunikasikan** : Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi mengenai Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul
- Peserta didik mengkaji ulang dan menyimpulkan hasil diskusi dalam kelompok tentang bentuk molekul dibimbing oleh guru

3. Kegiatan Penutup (2 menit)

- Melaksanakan Post Test
- Mengingatkan peserta didik untuk menyiapkan materi pertemuan selanjutnya
- Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan Salam

C. Penilaian Pembelajaran (Terlampir)

- Penilaian Sikap (Observasi dengan menggunakan instrumen penilaian sikap)
- Penilaian pengetahuan (Tes tertulis)
- Penilaian keterampilan (Penilaian Presentasi)

Kepala Sekolah

(Saiful Bahri AR. SE.)

NIP. 19651205 200604 1 002

Bireuen 20 Mei 2021
Guru Mata Pelajaran

(Malahayati, S.Si.)

NIP. –

Lampiran 1

INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP

Nama Satuan pendidikan : SMA Negeri 1 Jangka
Kelas/Semester : X MIPA / Ganjil
Tema : Ikatan Kimia
Sub Tema : Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul
Indikator penilaian : Ingin tahu, Kerja sama dan bertanggung jawab

NO	WAKTU	NAMA	INGIN TAHU	KERJA SAMA	TANGGUNG JAWAB	TINDAK LANJUT
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

Skala penilaian dibuat dengan rentangan dari 1 s/d 4

Penafsiran angka :

- 1 = kurang
- 2 = Cukup
- 3 = Baik
- 4 = Sangat Baik

$$\text{Nilai akhir siswa} = \frac{\text{skor capaian}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \%$$

Lampiran 2
Kisi-kisi penilaian pengetahuan

No	No IPK	IPK/Indikator Soal	Teknik Penilaian	Bentuk penilaian	Instrumen Penilaian	Rubrik Penilaian/ Kunci Jawaban
1	3.6.1	Mengidentifikasi PEI dan PEB dari suatu molekul Diberikan beberapa senyawa, Peserta didik dapat menentukan PEB dan PEI dari senyawa tersebut	Tertulis	essay	Terlampir	Terlampir
2	3.6.2	Memprediksi bentuk-bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR atau teori domain elektron Diberikan dua contoh senyawa yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, peserta didik dapat meramalkan bentuk molekul dari kedua senyawa tersebut berdasarkan teori VSEPR	Tertulis	essay	Terlampir	Terlampir

Lampiran 3

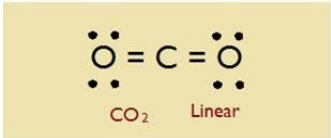
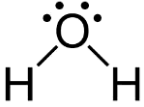
INSTRUMEN TES TERTULIS

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Jangka
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas : X
Kompetensi dasar : Menentukan bentuk molekul dengan menggunakan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi(VSEPR) atau Teori Domain Elektron

Soal:

- Tentukan PEI dan PEB dari senyawa berikut ini
 - NH₃
 - CCl₄
- Karbon dioksida (CO₂) dan Air (H₂O) adalah dua senyawa yang dihasilkan dari proses respirasi makhluk hidup, Meskipun keduanya memiliki jumlah atom yang sama tetapi memiliki bentuk molekul yang berbeda. Bagaimana bentuk molekul keduanya dan jelaskan mengapa hal tersebut dapat terjadi berdasarkan teori VSEPR

Pedoman penskoran :

Jawaban	skor
1. PEI dan PEB a. NH ₃ : PEB = 1, PEI = 3 b. CCl ₄ : PEB = 0, PEI = 4	10 10
2. Bentuk molekul dari CO ₂ dan H ₂ O a. CO ₂ (linear) <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>	25
b. H ₂ O (v shape) <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>Perbedaan kedua gambar tersebut karena adanya 2 PEB yang dimiliki oleh H₂O menyebabkan tolakan yang cukup besar sehingga bentuk molekulnya menjadi bengkok (bentuk V)</p>	25
Nilai Perolehan = $\frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100$	70

INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN

Nama Satuan pendidikan : SMA Negeri 1 jangka
Kelas/Semester : X MIPA / Ganjil
Tema : Ikatan Kimia
Sub Tema :Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul

No	Kelompok	Aspek Penilaian (skor)			Jumlah Skor	Nilai	Ket
		Materi Presentasi	Performance Presentasi	Kemampuan menjawab pertanyaan			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

Keterangan Skor :

Masing-masing kolom diisi dengan kriteria

3 = Baik

2 = Cukup

1 = Kurang

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal (9)}} \times 100$$

Rubrik Penilaian Presentasi

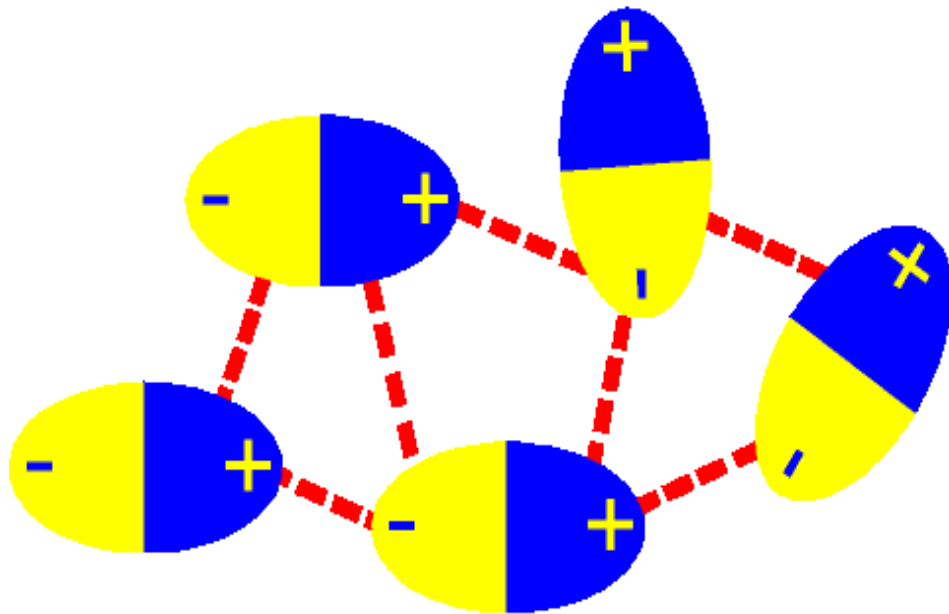
Aspek Penilaian	Skor	Deskripsi
Materi Presentasi	3	Materi sesuai, sistematis, mudah dipahami
	2	Materi kurang sesuai, sistematis, dan tidak mudah dipahami
	1	Materi kurang sesuai, tidak sistematis, dan tidak mudah dipahami
Performance Presentasi	3	Bahasa Mudah dipahami, mimik dan intonasi sesuai, menarik
	2	Bahasa Mudah dipahami, mimik dan intonasi sesuai, kurang menarik
	1	Bahasa sukar dipahami, mimik dan intonasi sesuai, tidak menarik
Kemampuan menjawab pertanyaan	3	Menjawab dengan tepat, sesuai dengan pertanyaan
	2	Menjawab kurang tepat, sesuai dengan pertanyaan
	1	Menjawab dengan tidak jelas

Kelas X

Semester 1

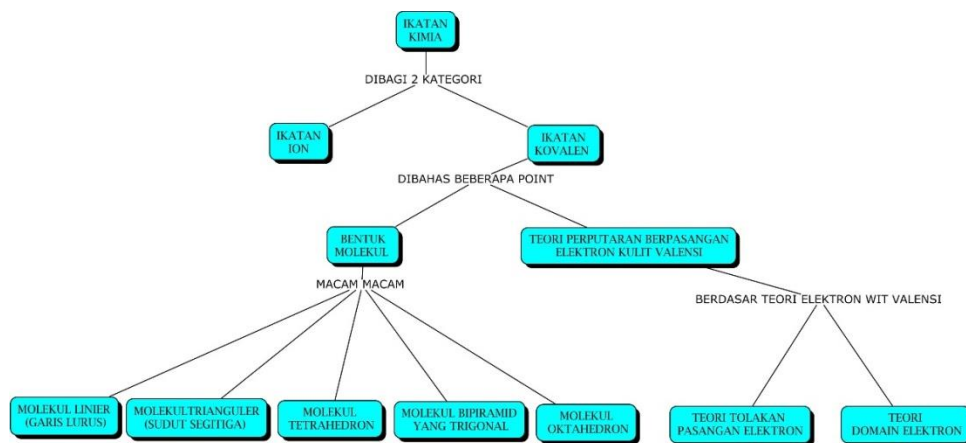
BAHAN AJAR

"TEORI TOLAKAN PASANGAN ELEKTRON KULIT VALENSI/VSEPR ATAU
TEORI DOMAIN ELEKTRON



KIMIA TNT

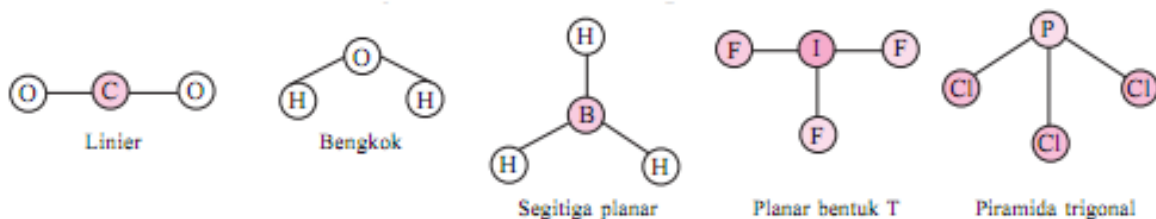
Peta Konsep



Kompetensi Dasar dan IPK

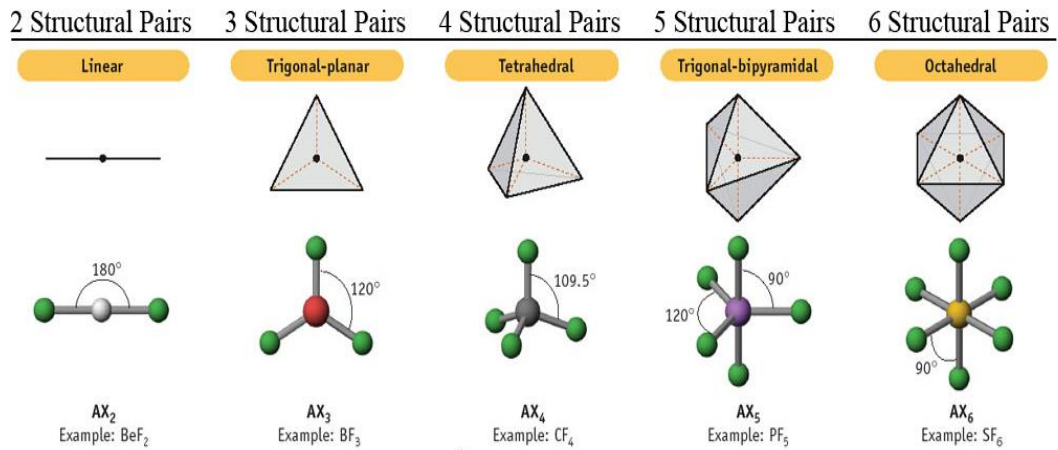
KOMPETENSI DASAR DARI KI 3	KOMPETENSI DASAR DARI KI 4
3.6 Menerapkan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul	4.6. Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar atau perangkat lunak komputer
IPK dari KD 3	IPK dari KD 4
3.6.1 Mengidentifikasi PEI dan PEB dari suatu molekul 3.6.2 Memprediksi bentuk-bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR atau teori domain elektron	4.6.1 Membuat model bentuk molekul menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar 4.6.2 Mempresentasikan model bentuk molekul

Geometri (bentuk) molekul berkaitan dengan susunan ruang atom-atom dalam molekul. Bentuk geometri molekul dapat diramalkan berdasarkan teori tolak-menolak elektron – elektron pada kulit luar (elektron valensi) atom pusatnya. Berikut ini beberapa bentuk geometri dari beberapa molekul sederhana.

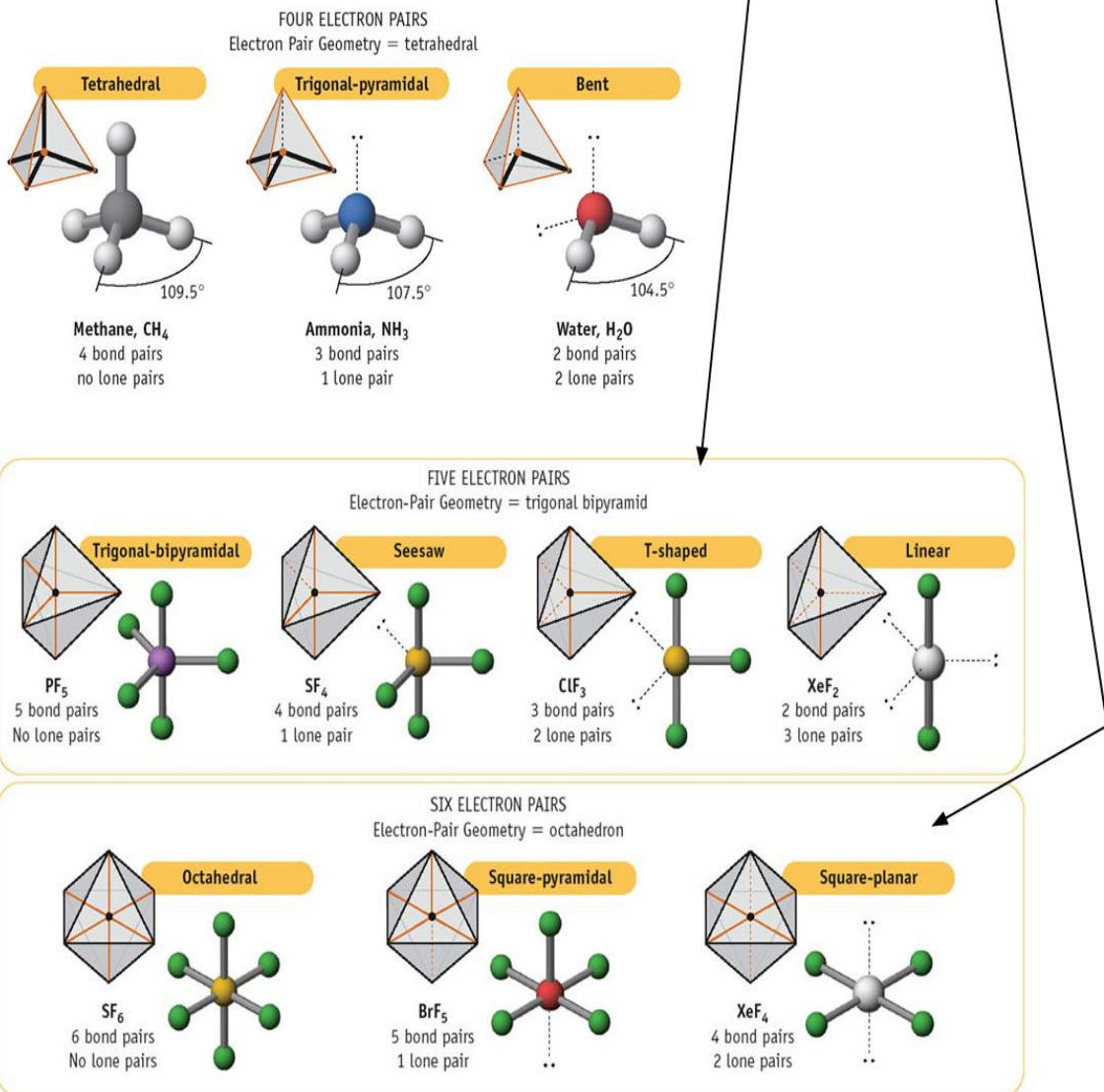


Gambar 1. Bentuk geometri beberapa molekul sederhana

Electron Pair Geometries



Molecular Geometries



1. TEORI VSEPR (VALENCE SHELL ELECTRON – PAIR REPULSION)

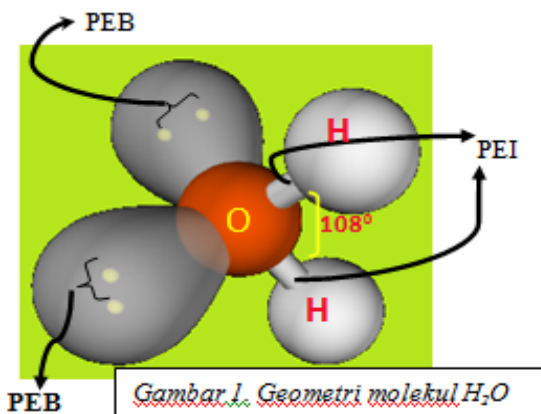
Teori ini menggambarkan susunan geometric dari pasangan elektron di sekitar atom pusat sebagai akibat tolak menolak antara pasangan elektron (**Tolakan Pasangan-elektron Kulit Valensi**). Pasangan elektron dalam ikatan kimia ataupun pasangan elektron yang tidak dipakai (bebas) saling tolak-menolak , pasangan elektron cenderung untuk berjauhan satu sama lain. Hal ini menggambarkan arah pasangan elektron terhadap inti suatu atom.

Gaya tolak – menolak antara dua pasang elektron akan semakin kuat dengan semakin kecilnya jarak antara kedua pasang elektron tersebut. Tolakan yang melibatkan pasangan elektron bebas akan lebih kuat daripada yang melibatkan pasangan elektron ikatan.

Pengaruh gaya tolak-menolak antar pasangan elektron di bahas dalam teori domain elektron berikut.

2. TEORI DOMAIN ELEKTRON

Perhatikan gambar berikut:



- Yang termasuk 1 domain:
1. Pasangan electron bebas PEB dari atom pusat (O)
Dalam gambar terdapat 2 PEB
 2. Pasangan electron ikatan PEI
Dalam gambar terdapat 2 PEI (dengan H)

Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat bahwa :





1. Atom pusat adalah atom O (nomor atom 8) sehingga memiliki jumlah electron valensi 6.
2. Atom yang terikat pada atom O adalah 2 atom H.
3. Pasangan electron bebas = 2

Atom pusat O memiliki 2 pasang elektron bebas yang saling menjauh satu sama lain (teori VSEPR) sehingga pasangan elektron akan mengambil formasi sedemikian rupa sehingga tolak-menolak diantaranya menjadi minimum, dan dihasilkan bentuk molekul H₂O adalah bentuk V atau “bengkok”.

Prinsip cara meramalkan geometri molekul H₂O tersebut adalah berdasarkan tolak-menolak elektron-elektron pada kulit luar atom pusat sebagai berikut:

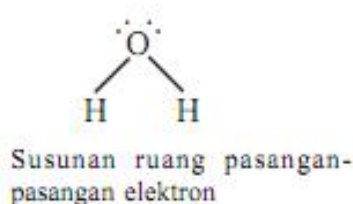
1. Antarpasangan elektron pada kulit luar atom pusat saling tolak menolak sehingga tolak menolak elektron diantaranya menjadi minimum.
2. Pasangan elektron bebas mempunyai gaya tolak yang sedikit lebih kuat daripada pasangan elektron ikatan.
Pasangan elektron bebas – pasangan elektron bebas > pasangan elektron bebas – pasangan elektron ikatan
> pasangan elektron ikatan – pasangan elektron ikatan.

Tabel 1. Susunan Ruang Pasangan Elektron yang Menghasilkan Tolakan Minimum

Jumlah Domain Elektron	Susunan Ruang (Geometri)	Besar Sudut Ikatan
2	$:\text{—A—}:$ linier	180°
3	 segitiga sama sisi	120°
4	 tetrahedron	$109,5^\circ$
5	 bipiramida trigonal	ekuatorial = 120° aksial = 90°
6	 oktahedron	90°

Sehingga berdasarkan gambar 1 dapat dirumuskan langkah-langkah penentuan bentuk geometri molekul sebagai berikut:

- Menentukan atom pusat, domain elektron (PEB dan PEI)
- Menggambarkan susunan ruang menggunakan aplikasi. pasangan – pasangan elektron di sekitar atom pusat yang memberi tolakan minimum.



- Menentukan geometri molekul setelah mempertimbangkan pengaruh pasangan elektron bebas (Molekul berbentuk V)

3. KEPOLARAN SENYAWA

Molekul yang berikatan kovalen non polar disebut molekul nonpolar. Bagaimana dengan molekul yang berikatan polar ? Selain keelektronegatifan, kepolaran molekul juga dipengaruhi oleh bentuk molekul. Secara umum, bentuk molekul dapat dibedakan menjadi simetris dan asimetris. Molekul yang bentuk geometri simetris akan bersifat non polar. Hal ini disebabkan ikatan kovalen polar yang terbentuk saling meniadakan. Adapun molekul yang geometri asimetris akan bersifat polar. Akibat distribusi rapatan elektron dalam molekul tersebar tidak secara merata, sehingga ada sisi molekul yang rapatan elektronnya lebih besar, sementara sisi lain lebih kecil.

Contoh : Untuk molekul H_2O di atas, distribusi electron tidak merata, pengaruh 2 buah PEB menyebabkan terbentuknya sudut ikatan sebesar 108° . Sehingga H_2O bersifat polar.

Rangkuman

1. Bentuk molekul dapat dijelaskan menggunakan beberapa pendekatannya itu Domain elektron (Teori Valence-Shell Electron Pair Repulsion (VSEPR) dan Orbital hibrida (Teori Hibridisasi)
2. Prinsip cara meramalkan bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR :
 - Antar pasangan electron pada kulit luar atom pusat saling tolak menolak sehingga tolak menolak electron diantaranya menjadi minimum.
 - Pasangan electron bebas mempunyai gaya tolak yang sedikit lebih kuat dari pada pasangan electron ikatan.
 - Pasangan electron bebas – pasangan electron bebas > pasangan electron bebas – pasangan electron ikatan > pasangan electron ikatan – pasangan electron ikatan.

Soal Latihan

1. Tentukan PEI dan PEB dari senyawa berikut ini
 - c. BH_3
 - d. XeF_2
2. Karbondioksida (CO_2) dan Air (H_2O) adalah dua senyawa yang dihasilkan dari proses respirasi makhluk hidup, Meskipun keduanya memiliki jumlah atom yang sama tetapi memiliki bentuk molekul yang berbeda. Bagaimana bentuk molekul keduanya dan jelaskan mengapa hal tersebut dapat terjadi berdasarkan teori VSEPR
3. Bagaimana kepolaran kedua senyawa di atas, yaitu XeF_4 dan NH_3 berdasarkan teori VSEPR
4. Gambarkan bentuk molekul dan tipe dari senyawa berikut berdasarkan teori VSEPR
 - a. BF_3
 - b. PCl_5

DAFTAR PUSTAKA

Sudarmo, Unggul. Buku Kimia Kelas X, 2014, Jakarta : Erlangga

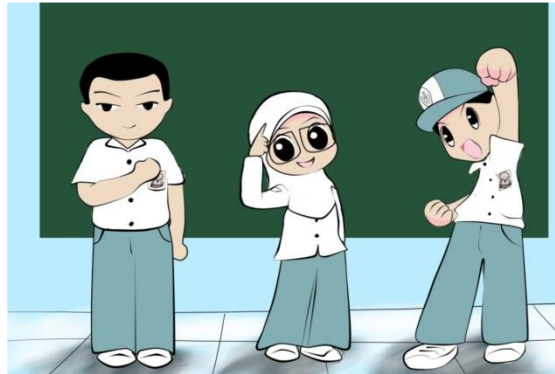
Tim Masmedia Buana Pustaka. 2017. KIMIA untuk SMA/MA kelas X. Surabaya : Masmedia

Internet

<https://phet.colorado.edu/in/simulation/molecule-shapes>

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Bentuk Molekul TEORI VSEPR / DOMAIN ELEKTRON



Indikator Pencapaian Kompetensi :

- 3.6.1 Mengidentifikasi PEI dan PEB dari suatu molekul
- 3.6.2 Memprediksikan bentuk-bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR atau teori domain elektron

KELOMPOK _____

Nama Anggota :

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

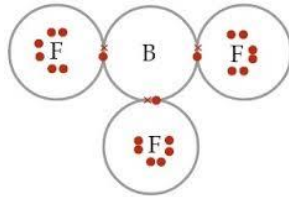
Tujuan Pembelajaran :

Melalui model pembelajaran *Discovery Learning*, diharapkan Peserta didik kelas X terlibat aktif selama proses pembelajaran, memiliki sikap **ingin tahu**, **kerjasama** dan **bertanggung jawab**, dalam **menerapkan** Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul secara tepat dan benar.

A. STIMULASI

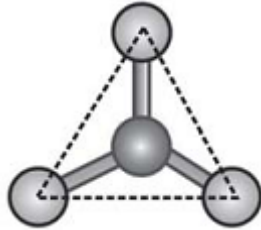
Perhatikanlah struktur lewis beberapa senyawa berikut !

BF₃

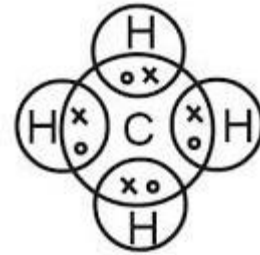


Coba kalian bandingkan dengan bentuk geometri molekulnya !

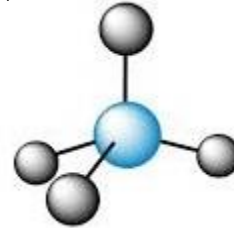
BF₃



CH₄



CH₄



B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan fenomena di atas, masalah apakah yang Anda temukan? Diskusikanlah dengan teman kelompok anda dan tuliskan rumusan masalah Anda pada kolom di bawah ini (dalam bentuk pertanyaan)!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



C. PENGUMPULAN DATA

Cari beberapa sumber (modul, buku dan literatur dari internet) dan lakukan percobaan berikut untuk menjawab rumusan masalah di atas!



D. PENGOLAHAN DATA

Bentuk Molekul Dasar

Jawablah pertanyaan berikut ini!

1. Tentukan atom pusat dari senyawa BF_3 dan CH_4 ?

2. Coba gambarkan struktur lewis molekul dari BF_3 dan CH_4 ?

3. Tentukan jumlah domain elektron yang mengelilingi atom pusat dari BF_3 dan CH_4 ?

Untuk menentukan bentuk molekul suatu senyawa, terlebih dahulu kita harus menentukan pasangan elektron ikatan (PEI) dan pasangan elektron bebas (PEB) dari suatu senyawa dengan melihat struktur Lewisnya dan bagaimana pengaruhnya pada bentuk molekul.

4. Apa yang dimaksud PEI dan PEB ?

5. Ada berapa PEI dan PEB dalam molekul BF_3 dan CH_4 ?

Untuk pengaruh PEI dan PEB maka coba kalian ingat tentang muatan elektron, bagaimana jika satu electron didekatkan dengan elektron yang lain ?

Ayo Berlatih!

Dengan bantuan bahan ajar dan simulasi *PhET*, coba kalian gambarkan hasilnya dalam table berikut ini !

NO	Senyawa	Struktur Lewis	Jumlah PEI	Jumlah PEB	Bentuk Molekul	Sudut ikatan	Nama Bentuk
1	BeF ₂						
2	PCl ₅						
3	SF ₆						
4	CO ₂						

E. VERIFIKASI

Berilah kesimpulan berdasarkan data-data yang telah anda peroleh untuk menjawab rumusan masalah yang telah anda buat !

JAWABAN LKPD DOMAIN ELEKTRON

- Geometri molekul BF_3 : segitiga sama sisi
Geometri molekul CH_4 : tetrahedral

Rumusan masalah :

Mengapa bentuk lewis dan geometri molekul dari masing-masing senyawa berbeda?

Mengapa bentuk molekul kedua senyawa berbeda?

- Atom pusat : B dan C

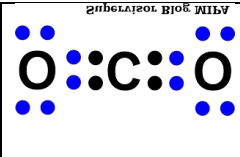
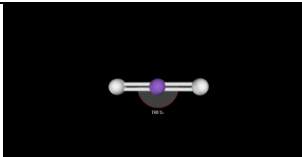
3.



- PEI = Pasangan electron ikatan, yaitu jumlah pasangan ikatan yang diikat oleh atom pusat
PEB = Pasangan electron bebas, yaitu jumlah pasangan electron bebas yang dimiliki oleh atom pusat

- PEI = 3 PEI = 4
PEB = - PEB = -

NO	Senyawa	Struktur Lewis	Jumlah PEI	Jumlah PEB	Bentuk Molekul	Nama Bentuk
1	BeF_2		2	0		linear
2	PCl_5		5	0		Trigonalbipiramida
3	SF_6		6	0		oktahedral

4	CO ₂		2	0		linear
---	-----------------	---	---	---	--	--------

- Bentuk molekul dasar terdiri dari **linear, segitiga datar, tetrahedral, trigonal bipiramida dan oktahedral**
- Urutan kekuatan tolakan domain electron disekitar yang mengelilingi atom pusat :
PEB – PEB > PEB – PEI > PEI – PEI
- Teori Domain Elektron / VSEPR menjelaskan terjadinya gaya **tolak menolak** antara **domain** electron akan berusaha saling **berjauhan** sehingga tolak-menolak antara domain electron menjadi minimum sehingga mempengaruhi bentuk **molekul** suatu senyawa.