

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Sebatik
 Kelas / Semester : XI/1
 Tema : Ikatan Kimia
 Sub Tema : Bentuk Molekul
 Pembelajaran ke : 1
 Alokasi waktu : 3 JP (3 X 45 Menit)

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui kegiatan pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* dengan pendekatan *saintifik* yang menuntut peserta didik untuk mengamati (membaca) permasalahan, menuliskan penyelesaian dan mempresentasikan hasilnya di depan kelas, peserta didik dapat **menerapkan teori VSEPR dan domain elektron untuk menentukan bentuk molekul** melalui kegiatan diskusi kelompok dengan rasa rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, santun, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan pro-aktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik serta selalu mensyukuri anugrah ciptaan Tuhan Yang Maha Esa.

B. KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN	DESKRIPSI	ALOKASI WAKTU
PENDAHULUAN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Salam dan Doa 2. Memeriksa kehadiran Peserta Didik 3. Apersepsi dan Motivasi 	15 Menit
INTI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membagi peserta didik dalam 5 kelompok heterogen yang beranggotakan 5-6 orang. 2. Peserta didik mengamati gambar/video. https://www.youtube.com/watch?v=3US2zfMRTbc 3. Setelah mengamati gambar dan video, guru memberi pertanyaan yang berkaitan antara tayangan gambar/video dengan bentuk molekul. 4. Setiap kelompok berdiskusi dan berkolaborasi untuk mencari informasi sebanyak-banyaknya dengan cara membaca MATERI PEMBELAJARAN dan LKPD masing2 serta dari berbagai sumber yang berkaitan dengan pertanyaan tersebut. 5. Setiap kelompok mendata dan mencatat hasil diskusinya. 6. Setiap kelompok memaparkan dan memperagakan hasil kerja kelompoknya dengan menggunakan alat peraga Molymod/balon tiup dan kelompok lain menanggapi. 7. Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran, guru memberi penguatan. 	100 Menit
PENUTUP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluasi mandiri 2. Memberi Refleksi 3. Menutup pembelajaran dengan salam 	20 Menit

C. PENILAIAN (ASESMEN) PEMBELAJARAN

1) Teknik Penilaian

- a. Penilaian Sikap : Observasi
- b. Penilaian Pengetahuan : Tes Tertulis
- c. Penilaian Keterampilan : Unjuk Kerja

2) Bentuk Penilaian

- a. Observasi : Lembar pengamatan aktivitas peserta didik
- b. Tes tertulis : Uraian dan lembar kerja
- c. Unjuk Kerja : Lembar Penilaian Prestasi dan kerjasama

3) Instrumen Penilaian/Lembar Kerja Peserta Didik (terlampir)

4) Program Remedial

Bagi peserta didik yang belum memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM) setelah melakukan tes sumatif, maka akan diberikan pembelajaran tambahan sebagai remedial terhadap IPK yang belum tuntas dengan teknik :

- Belum tuntas secara klasikal : Pembelajaran ulang (2 JP)
- Belum tuntas secara individual : Belajar kelompok atau tutorial sebaya

Kemudian diberikan tes kembali dengan ketentuan :

- Soal yang diberikan berbeda dengan soal sebelumnya namun setara
- Nilai akhir yang diambil adalah nilai remedial.

5) Program Pengayaan

Guru memberikan nasihat agar tetap rendah hati, karena telah melampaui nilai KKM. Kemudian guru memberikan materi pengayaan berupa penajaman pemahaman dan ketrampilan memecahkan soal yang lebih kompleks.

LAMPIRAN:

1. Materi Pembelajaran
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

MATERI PEMBELAJARAN

BENTUK MOLEKUL

Bentuk molekul adalah bentuk geometris yang terjadi jika inti atom unsur yang saling berikatan dalam suatu molekul dihubungkan dengan suatu garis lurus. Bentuk molekul senyawa kovalen ditentukan oleh orbital-orbital atom yang digunakan oleh elektron-elektron ikatan.

Teori Domain Elektron / Tolakan Pasangan Elektron

Teori ini menyatakan bahwa pasangan elektron ikatan dan pasangan elektron bebas tolak-menolak sehingga tiap-tiap pasangan elektron cenderung berjauhan satu sama lain untuk meminimalkan gaya tolakan tersebut. Jadi, bentuk molekul dipengaruhi oleh susunan ruang pasangan elektron ikatan (PEI) dan pasangan elektron bebas (PEB) pada atom pusat suatu molekul. Pasangan elektron pada atom pusat disebut Domain. Teori ini juga dikenal dengan teori VSEPR (Valence Shell Elektron Pair Repulsion) atau teori Tolakan Pasangan Elektron Valensi.

Berdasarkan teori domain elektron terdapat lima macam bentuk dasar molekul kovalen sebagai berikut:

- a. **Linear:** bentuk molekul yang disusun oleh tiga atom yang berikatan dalam satu garis lurus dan sebuah atom merupakan pusatnya. Sudut ikatan pada dua pasangan elektron ikatan sebesar 180° . Contoh : HgBr_2 , CdCl_2 , BeH_2
- b. **Segitiga datar:** bentuk molekul segitiga sama sisi yang disusun oleh empat buah atom. Sebuah atom sebagai pusatnya berikatan dengan tiga atom lain dengan sudut ikatan 120° .
- c. **Tetrahedral:** bentuk molekul yang tersusun dari lima atom berikatan. Sebuah atom sebagai pusat yang berikatan dengan empat atom lainnya dengan sudut ikatan $109,5^\circ$. Contoh: CCl_4 , CH_4 , dan SnCl_4 .
- d. **Trigonal bipiramida:** bentuk molekul terdiri dari dua bentuk piramida yang bergabung dalam salah satu bidang. Atom pusatnya dikelilingi oleh lima atom lain dengan sudut ikatan 120° . Contoh: PF_5 , SbCl_5 , dan PCl_5 .
- e. **Oktahedral:** bentuk molekul terdiri atas delapan bidang yang merupakan segitigasama sisi dengan sudut ikatan 90° . Contoh: SF_6 , TeF_6 , dan SeF_6 .

Merumuskan Tipe Molekul

Tipe molekul merupakan suatu notasi yang menyatakan jumlah domain (pasangan elektron) di sekitar atom pusat dari suatu molekul, baik domain bebas maupun domain ikatan. Tipe molekul ditentukan dengan cara sebagai berikut :

- 1) Atom pusat dinyatakan dengan lambang A
- 2) Setiap domain elektron ikatan dinyatakan dengan X
- 3) Setiap domain elektron bebas dinyatakan dengan E

Notasi VSEPR yang menunjukkan jumlah PEI dan PEB sebagai berikut:



Keterangan: A = atom pusat

X = PEI

n = jumlah PEI

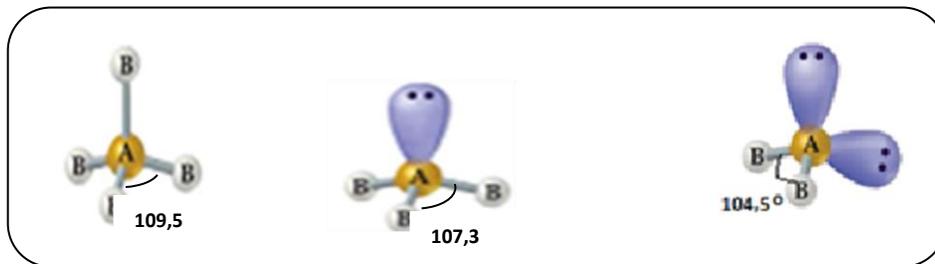
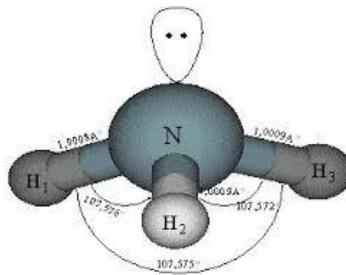
$$E = \text{PEB}$$

$$m = \text{jumlah PEB}$$

Untuk memahami teori VSEPR kita gunakan balon, ketika diikatkan antara dua balon, maka balon tersebut akan membentuk linier, jika tiga atau empat balon bentuk segitiga datar atau tetrahedral.



Dengan tiga pasangan elektron yang berikatan dan sepasang elektron bebas, maka menurut domain elektron, akan tersusun dalam bentuk tetrahedral, tapi itu kurang tepat karena besarnya tolakan antara atom H, dengan tolakan antara atom H dan pasangan elektron ternyata tidak sama besar, maka pasangan elektron bebas diperhitungkan dengan cara terpisah, sehingga bentuk yang tepat adalah piramida.

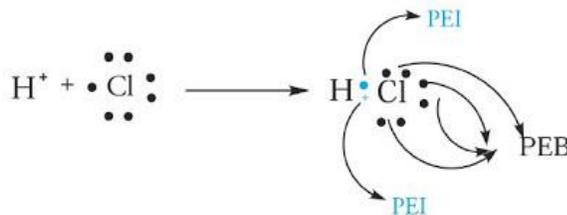


Tabel Hubungan antara PEI, PEB, bentuk molekul serta gambar

Pasangan Elektron Berikatan	Pasangan Elektron Bebas	Jumlah Elektron	Bentuk	Sudut Ideal Icatan	Contoh Molekul	Gambar
2	0	2	Linear	180°	BeCl ₂	
3	0	3	Segitiga Planar	120°	BF ₃	
2	1	3	Bengkok	120°	SO ₂	
4	0	4	Tetrahedral	109.5°	CH ₄	
3	1	4	Segitiga Piramidal	107.5°	NH ₃	
2	2	4	Bengkok	104.5°	H ₂ O	
5	0	5	Segitiga Bipiramidal	90°, 120°	PCl ₅	
4	1	5	Tetrahedral tak simetris (bidang 4)	90°, 120°	SF ₄	
3	2	5	Huruf T	90°	ClF ₃	
2	3	5	Linear	180°	XeF ₂	
6	0	6	Oktahedral	90°	SF ₆	
5	1	6	Segiempat Piramidal	90°	BrF ₅	
4	2	6	Segiempat Planar	90°	XeF ₄	

Konsep yang dapat menjelaskan bentuk geometri (struktur ruang) molekul dengan pendekatan yang tepat adalah Teori Tolakan Pasangan Elektron Valensi (*Valence Shell Electron Pair Repulsion = VSEPR*). Teori ini disebut juga sebagai Teori Domain Elektron. Teori Domain dapat menjelaskan ikatan antara atom dari PEB dan PEI yang kemudian dapat mempengaruhi bentuk molekul. Dalam teori ini dinyatakan bahwa "pasangan elektron terikat dan pasangan elektron bebas", yang secara

kovalen digunakan bersama-sama di antara atom akan saling menolak, sehingga pasangan itu akan menempatkan diri sejauh-jauhnya untuk meminimalkan tolakan". Teori VSEPR pertama kali dikembangkan oleh ahli kimia dari Kanada, R.J. Gillespie (1957). Bentuk molekul dan strukturnya dapat diramalkan dengan tepat melalui struktur Lewis. Struktur ini dapat menggambarkan bagaimana elektron tersusun pada suatu atom yang berikatan. Sebagai contoh adalah ikatan kovalen pada molekul HCl (Gambar 1). Struktur Lewis juga dapat menggambarkan jumlah pasangan elektron bebas dan jumlah pasangan elektron ikatan yang berada di sekitar atom pusat.



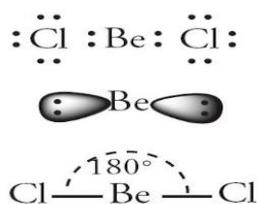
Gambar 1. PEI dan PEB pada ikatan kovalen molekul HCl.

Teori VSEPR tidak menggunakan orbital atom dalam meramalkan bentuk molekul, tetapi menggunakan titik elektron suatu atom. Jika suatu atom bereaksi, maka elektron pada kulit terluar (elektron valensi) akan berhubungan langsung terlebih dahulu. Elektron valensi akan menentukan bagaimana suatu ikatan dapat terjadi.

Teori VSEPR menjelaskan terjadinya gaya tolak-menolak antara pasangan-pasangan elektron pada kulit terluar atom pusat.

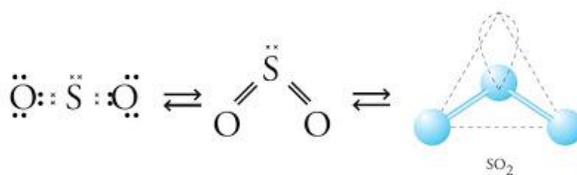
Pada setiap orbital terdapat sejumlah electron. Ikatan antara atom terjadi karena kecenderungan atom untuk memenuhi rumus duplet dan rumus oktet. Duplet berarti memiliki 2 elektron, sedangkan oktet menandakan suatu atom memiliki 8 elektron. Pengaturan pasangan elektron di sekitar atom sedemikian rupa sehingga tolakan di antara pasangan elektron itu minimum. Tolakan minimum terjadi bila elektron terletak pada bagian yang saling berlawanan terhadap inti.

Perhatikan molekul BeCl_2 pada Gambar 2.



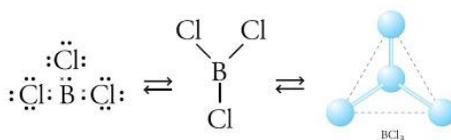
Gambar 2. Bentuk molekul BeCl_2 berupa linear.

Terdapat 2 elektron yang terletak berlawanan pada orbital berupa balon terpilin. Molekul BeCl_2 berbentuk linear dengan sudut 180°. Bagaimana dengan bentuk molekul lain, semisal SO_2 dan BCl_3 ? Perhatikan Gambar 3. dan 4.



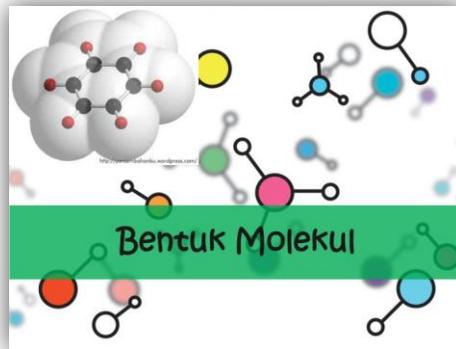
Gambar 3. Bentuk molekul SO_2 berupa V.

Ikatan kovalen adalah ikatan yang terjadi karena pemilikan bersama pasangan elektron berikatan yang merupakan sumbangan dari kedua atom atau salah satunya.



Gambar 4. Bentuk molekul BCl_3 berupa segitiga datar.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)



IPK Kunci:

- 3.6.5 Menerapkan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dalam menentukan bentuk molekul
- 3.6.6 Menerapkan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul.
- 4.6.4 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar.

Tujuan Pembelajaran



Peserta didik diharapkan dapat:

- menerapkan Teori VSEPR dan Domain Elektron untuk menentukan bentuk molekul

Ketua :

Nama Anggota :

Kelas :



Petunjuk!

1. Bacalah LKPD berikut dengan cermat.
2. Diskusikan dengan anggota kelompok dalam menentukan jawaban yang paling tepat.
3. Yakinkan bahwa setiap anggota kelompok mengetahui langkah penyelesaiannya.
4. Jika anggota kelompokmu mengalami kesulitan, tanyakan pada gurumu dengan tetap mencoba secara maksimal terlebih dahulu.

Kegiatan Siswa



Langkah Kegiatan:

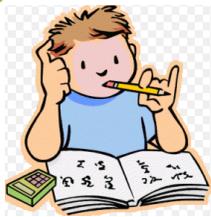
1. Buatlah struktur lewis senyawa BF_3 , CH_4 , NH_3 , dan H_2O !
2. Gambarlah bentuk molekul menggunakan balon tiup dengan memperhatikan petunjuk berikut:
 - a. Untuk setiap domain yang merupakan PEI (tunggal, rangkap 2, maupun rangkap 3) menggunakan balon tiup dengan meniup dengan ukuran yang sama.
 - b. Untuk setiap domain yang merupakan PEB (lone pair) menggunakan balon tiup dengan meniup dengan ukuran yang sama, namun lebih besar daripada balon PEI.
 - c. Untuk setiap model molekul, susun dan ikat balon yang telah ditiup.
 - d. Bentuk molekul yang membentuk ruang hanya ditentukan oleh pasangan elektron ikatan (PEI), PEB tidak digambar dalam bentuk molekul
3. Buatlah bentuk molekul dari keempat senyawa tersebut menggunakan *molymod* sesuai petunjuk 2.d
4. Lengkapilah tabel berikut!

Let's Discuss!

No	Rumus Kimia Molekul	Bentuk Molekul		Struktur Lewis	Σ PEI & Σ PEB	Jumlah Domain Elektron	Rumus Domain
		Balon	Molymod				
1	BF_3						
2	CH_4						
3	NH_3						

4	H ₂ O						

Apa yang dapat kalian jelaskan tentang hubungan bentuk molekul dengan jumlah domain electron. Simpulkan!



Dari tabel diatas, Mengapa ada senyawa dengan jumlah domain sama namun bentuk molekulnya berbeda?

