

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama : Indriyani (indrirosidin@gmail.com)
Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Cigudeg
Kelas/ Semester : X MIPA / 1 (Ganjil)
Mata Pelajaran : Kimia
Tema : Bentuk Molekul
Sub Tema : Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi
(VSEPR)
Pembelajaran Ke : 1 (satu)
Alokasi Waktu : 10 Menit

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah melakukan diskusi, peserta didik diharapkan peserta didik dapat :

- Menggambarkan ikatan dengan menggunakan struktur Lewis
- Menentukan jumlah PEI dan PEB berdasarkan struktur lewis suatu senyawa.
- Memprediksi bentuk molekul suatu senyawa berdasarkan teori VSEPR dan domain elektron.

1. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

2. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KOMPETENSI DASAR DARI KI 3	KOMPETENSI DASAR DARI KI 4
3.6 Menentukan bentuk molekul dengan menggunakan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) atau Teori Domain Elektron	4.6 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar atau perangkat lunak kimia
Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.6.1 Menyebutkan bunyi teori VSEPR atau teori Domain elektron	4.6.1 Merancang bentuk molekul suatu senyawa
3.6.2 Menjelaskan teori VSEPR atau teori Domain elektron	4.6.2 Menyajikan bentuk molekul suatu senyawa dalam bentuk hasil karya
3.6.3 Membedakan bentuk molekul beberapa senyawa	
3.6.4 Menjabarkan langkah-langkah menentukan bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR atau teori Domain elektron	
3.6.5 Menentukan bentuk molekul suatu senyawa dengan teori VSEPR atau Domain elektron	

3. Materi Pembelajaran

- a. Elektron valensi dan ikatan kimia.
- b. Teori tolakan pasangan electron kulit valensi (VSEPR) atau teori Domain elektron.
- c. Bentuk molekul.

4. Pendekatan, Metode dan Model Pembelajaran

Pendekatan : saintifik
Model : *Discovery learning*,
Metode : diskusi kelompok, tanya jawab,
dan penugasan

5. Media Pembelajaran

Media/Alat : Lembar Kerja Peserta Didik, Papan Tulis/White Board, LCD

6. Sumber Belajar

1. Buku Kimia Kelas X, Penerbit Erlangga
2. Internet.
3. Buku/ sumber lain yang relevan.

B. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1 (10 menit)

Pendahuluan (2 menit)

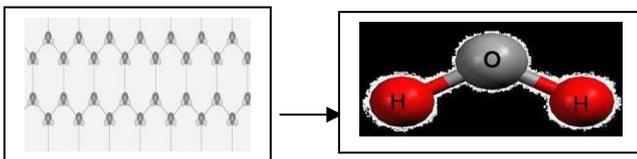
1. Memberi salam dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai;
2. Mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan;
3. Melalui tanya jawab membahas kembali tentang electron valensi
4. Menyampaikan kompetensi dan tujuan yang akan dicapai berkaitan dengan teori tolakan pasangan electron kulit valensi (VSEPR)
5. Menyampaikan garis besar cakupan materi
6. Menyampaikan metode pembelajaran dan teknik penilaian yang akan digunakan saat membahas materi teori VSEPR

Kegiatan Inti (5 menit)

1. Peserta didik diberikan stimulus berupa gambar air mineral kemasan (air heksagonal) dan diminta mengemukakan apa yang mereka ketahui mengenai hal tersebut.



2. Peserta didik menjawab pertanyaan yang disampaikan oleh guru berdasarkan pengetahuan yang mereka miliki.
 - Pada air biasa dan air yang beroksigen hanya lima molekul H_2O yang berkelompok membentuk formasi pentagonal, selanjutnya kelompok kelompok tersebut membentuk rangkaian berupa air yang kita jumpai sehari-hari.
 - Pada air Heksagonal, enam molekul H_2O berkelompok membentuk formasi heksagonal (segi enam) fenomena ini terjadi karena air dipengaruhi oleh gelombang magnet dan radiasi elektrik tertentu (gelombang panjang infra merah)
3. Guru menunjukkan gambar air heksagonal dan memberikan pertanyaan kepada peserta didik agar mereka dapat menganalisis dan menunjukkan mana molekul H_2O pada gambar.



4. Siswa mengaati video yang menggambarkan bentuk geometri bangun ruang yang akan dipelajari pada topik bentuk molekul yang dapat menunjukkan bahwa terdapat bentuk-bentuk lain dari setiap senyawa. Video dapat dilihat pada link: <https://www.youtube.com/watch?v=3US2zfMRTbc>
5. Berdasarkan video pembelajaran tentang bentuk molekul yang ditayangkan, guru mengajak siswa untuk membuat pertanyaan yang menjadi permasalahan yang akan mereka selesaikan.
6. Peserta didik membagi diri dalam beberapa kelompok (penentuan Kelompok ditetapkan oleh guru). Tiap kelompok terdiri 4–5 orang.

7. Peserta didik diminta menggali informasi teori VSEPR elektron dan langkah-langkah menggambarkan bentuk molekul suatu senyawa dengan teori VSEPR melalui literatur (buku paket, internet)
8. Peserta didik melakukan uji coba menggambarkan bentuk molekul sesuai dengan langkah-langkah penentuan bentuk molekul dengan teori VSEPR yang mereka dapatkan.
9. Setiap kelompok menyampaikan hasil diskusi tentang teori VSEPR dan langkah-langkah membuat bentuk molekul.
10. Peserta didik saling memberikan masukan untuk melengkapi hasil diskusi kelompok lain
11. Guru membimbing diskusi kelas dalam membuat kesimpulan hasil diskusi
12. Untuk memperkuat konsep, guru memberikan beberapa senyawa dan peserta didik diminta memprediksi bentuk molekulnya.

Penutup (3 menit)

1. Beberapa peserta didik untuk mengungkapkan manfaat materi teori dan bentuk molekul.
2. Memberikan tugas membuat bentuk molekul dengan alat-alat yang ada di lingkungan sekitar atau perangkat lunak, kepada peserta didik, dan mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi yang akan dibahas dipertemuan berikutnya
3. Memberi salam.

C. Penilaian

1. Teknik Penilaian:
 - a. Penilaian Pengetahuan : Tes Tertulis
 - b. Penilaian Keterampilan : Unjuk Kerja/ Praktik,
2. Bentuk Penilaian :
 - a. Tes tertulis : uraian dan lembar kerja
 - b. Unjuk kerja : lembar penilaian presentasi
3. Instrumen Penilaian (terlampir)
4. Remedial
 - a. Pembelajaran remedial dilakukan bagi peserta didik yang capaian KD nya belum tuntas
 - b. Tahapan pembelajaran remedial dilaksanakan melalui remedial *teaching* (klasikal), atau tutor sebaya, atau tugas dan diakhiri dengan tes.
 - c. Tes remedial, dilakukan sebanyak 3 kali dan apabila setelah 3 kali tes remedial belum mencapai ketuntasan, maka remedial dilakukan dalam bentuk tugas tanpa tes tertulis kembali.
5. Pengayaan
 - a. Bagi peserta didik yang sudah mencapai nilai ketuntasan diberikan pembelajaran pengayaan sebagai berikut:

- Siswa yang mencapai nilai $n(\text{ketuntasan}) < n < n(\text{maksimum})$ diberikan materi masih dalam cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan
- Siswa yang mencapai nilai $n > n(\text{maksimum})$ diberikan materi melebihi cakupan KD dengan pendalaman sebagai pengetahuan tambahan.

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Bogor,
Guru Mata Pelajaran

Nendar Kusnendar, S.Pd.M.Si
NIP: 196207071985121001

Indriyani, S.Pd
NUPTK:4340768669230183

INSTRUMEN PENUGASAN

Satuan Pendidikan : SMAN 1 Cigudeg
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas : X
Kompetensi dasar : 3.6 Menentukan bentuk molekul dengan menggunakan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) atau Teori Domain Elektron

Materi : Bentuk molekul senyawa.

Contoh Tugas:

Tugas kelompok : Buatlah bentuk molekul senyawa dengan bahan-bahan sederhana atau perangkat lunak untuk memvisualisasikan bentuk molekul

1. Rancanglah suatu cara untuk membuat bentuk molekul dengan bahan-bahan sederhana.
2. Presentasikan hasil karya di depan kelas pada pertemuan berikutnya

Rubrik Penilaian

Nama peserta didik/kelompok :
.....

Kelas :
.....

Tanggal Pengumpulan :

No	Kategori	Skor	Alasan
1.	Apakah tugas dikerjakan lengkap dan sesuai dengan waktu yang diberikan?		
2.	Kerapian hasil karya		
3.	Apakah yang dikerjakan sesuai dengan konsep yang telah dipelajari?		
4.	Apakah dibuat kesimpulan?		
Jumlah			

Kriteria:

5 = sangat baik, 4 = baik, 3 = cukup, 2 = kurang, dan 1 = sangat kurang

$$\text{Nilai Perolehan} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{25} \times 100$$

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Bogor,
Guru Mata Pelajaran

Nendar Kusnendar, S.Pd.M.Si
NIP: 196207071985121001

Indriyani, S.Pd
NUPTK:4340768669230183

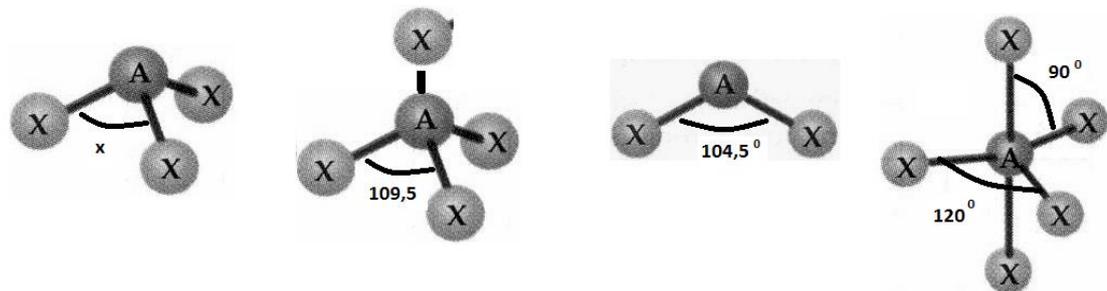
INSTRUMEN TES TERTULIS

Satuan Pendidikan : SMAN 1 Cigudeg
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas : X
Kompetensi dasar : 3.6 Menentukan bentuk molekul dengan menggunakan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) atau Teori Domain Elektron

Soal:

A. Pilihlah satu jawaban yang paling benar!

- Perhatikan pernyataan –pernyataan berikut ini:
 - Electron-elektron yang ada di sekitar inti atom saling tolak menolak
 - Pasangan –pasangan electron yang ada dikulit valensi akan saling mengatur diri untuk memperoleh tolakan minimum
 - Tolak menolak terbesar terjadi antar pasangan electron ikatan
 - Tolak menolak terkecil antar pasangan electron ikatanPernyataan yang tepat dengan bunyi hukum VSEPR adalah....
 - 1,2,3
 1. 3
 - 2.4**
 - 1,2,3,4
- Besar sudut ikatan pada senyawa $\text{H}_2\text{O} < 109,5^\circ$ hal ini terjadi karena....
 - pasangan electron ikatan mengalami tolakan yang cukup besar
 - pasangan electron bebas menekan pasangan electron ikatan dengan lebih kuat**
 - mempunyai 2 pasangan electron bebas di sekitar atom pusatnya
 - mempunyai 2 pasangan electron ikatan di sekitar atom pusatnya
 - H_2O merupakan molekul polar dan merupakan pelarut yang universal.
- Perhatikan gambar berikut ini :



Dengan menggunakan teori VSEPR atau teori tolakan pasangan electron disekitar atom pusat, besarnya sudut ikatan X adalah....

- 110°
- 109°
- 107°**
- 104°
- 103°

4. Pasangan senyawa berikut ini yang memiliki bentuk molekul planar T adalah....(diketahui Z B = 5 ; P = 15 ; F = 9 ; Cl = 17 ; N = 7 ; H = 1)
- BF₃ dan BCl₃
 - PCl₅ dan IF₃
 - PCl₃ dan NH₃
 - ClF₃ dan IF₃
 - BCl₃ dan PCl₅
5. Unsur X mempunyai tiga buah elektron valensi dan unsur Y mempunyai tujuh buah elektron valensi. Senyawa yang dapat dibentuk dari kedua unsur dan bentuk molekul yang mungkin terbentuk adalah....
- XY₃, sigitiga datar
 - X₂Y₃, bipiramida trigonal
 - X₃Y₂, oktahedron
 - X₃Y, tetrahedron terdistorsi
 - X₂Y, linier

ESSAY

- Gambarkan bentuk molekul senyawa berikut ini serta perkiraan besar sudut ikatan dari masing-masing senyawa ! diketahui Z S = 16 ; O = 8 ; P = 15 ; Xe = 54 ; F = 9 ; Cl = 17
 - SO₂
 - PCl₃
 - PCl₅
 - XeF₅

Pedoman penskoran :

Alternatif Penyelesaian	skor
1. Langkah-langkah membuat bentuk molekul dengan teori VSEPR : <ul style="list-style-type: none"> Menggambarkan rumus Lewis Menentukan jumlah pasangan electron disekitar atom pusat Menentukan bentuk dasar molekul berdasarkan jumlah pasangan electron disekitar atom pusat. Menggambarkan bentuk molekul senyawa tersebut 	1 1 1 1
2. Memperkirakan besar sudut ikatan dalam molekul yang digambarkan	1
Total skor	4

$$\text{Nilai Perolehan} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Nendar Kusnendar, S.Pd.M.Si
NIP: 196207071985121001

Bogor,
Guru Mata Pelajaran

Indriyani, S.Pd
NUPTK:4340768669230183

INSTRUMEN PENILAIAN PRESENTASI

Nama Satuan pendidikan : SMAN 1 Cigudeg
Tahun pelajaran : 2017/2018
Kelas/Semester : X / Semester I
Mata Pelajaran : Kimia

No	Nama Siswa	Kelengkapan Materi				Penulisan Materi				Kemampuan Presentasi				Total Skor	Nilai Akhir
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															

$$\text{Nilai Perolehan} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

PEDOMAN PENSKORAN:

NO	ASPEK	KRITERIA YANG DINILAI	SKOR MAKS
2	Kesesuaian dengan konsep materi	<ul style="list-style-type: none">• Besar sudut ikatan sesuai dengan konsep yang ada• Kerapian hasil karya• Kelengkapan jumlah ikatan dan atapangan elekton bebasnya	4
		<ul style="list-style-type: none">• Hanya 3 kriteria yang terpenuhi	3
		<ul style="list-style-type: none">• Hanya 2 kriteria yang terpenuhi	2
		<ul style="list-style-type: none">• Hanya 1 kriteria yang terpenuhi	1
3	Kemampuan presentasi	<ul style="list-style-type: none">• Percaya diri, antusias dan bahasa yang lugas• Seluruh anggota berperan serta aktif• Dapat mengemukakan ide dan berargumentasi dengan baik• Manajemen waktu yang baik	4
		<ul style="list-style-type: none">• Hanya 3 kriteria yang terpenuhi	3
		<ul style="list-style-type: none">• Hanya 2 kriteria yang terpenuhi	2
		<ul style="list-style-type: none">• Hanya 1 kriteria yang terpenuhi	1
SKOR MAKSIMAL			12

KISI-KISI SOAL

Mata Pelajaran : Kimia SMA
Kelas/Semester : X/ Semester 1

No	Kompetensi Dasar	Bahan Kls/ Semester	Konten/Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal	No. Soal
1	3.6 Menentukan bentuk molekul dengan menggunakan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) atau Teori Domain Elektron	X / 1	Teori VSEPR	1. Siswa dapat menentukan pernyataan yang benar dari data yang diberikan tentang teori VSEPR	C 1	PG	1
				2. Siswa dapat menjelaskan mengapa sudut ikatan dalam molekul air adalah $109,5^{\circ}$	C 3	PG	2
				3. Siswa dapat menentukan menganalisis besarnya sudut yang dibentuk oleh pasangan electron ikatan berdasarkan teori VSEPR	C 4	PG	3
				4. Siswa dapat menganalisis dua senyawa yang memiliki bentuk molekul yang sama berdasarkan data nomor atomnya.	C 4	PG	4
				5. Siswa dapat menentukan rumus kimia senyawa dan bentuk molekulnya berdasarkan data jumlah elektron valensinya.	C 3	PG	5
					C 4	Essay	6

No	Kompetensi Dasar	Bahan Kls/ Semester	Konten/Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal	No. Soal
				6. Siswa dapat menerapkan teori VSEPR dalam menentukan bentuk molekul			

Kartu Soal
(Pilihan Ganda)

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X / 1

Kompetensi Dasar : 3.6 Menentukan bentuk molekul dengan menggunakan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) atau Teori Domain Elektron
Materi : Teori VSEPR
Indikator Soal : Siswa dapat menentukan pernyataan yang benar dari data yang diberikan tentang teori VSEPR
Level Kognitif : C 1

Soal No. 1 : Perhatikan pernyataan –pernyataan berikut ini :

6. Electron-elektron yang ada di sekitar inti atom saling tolak menolak
7. Pasangan –pasangan electron yang ada dikulit valensi akan saling mengatur diri untuk memperoleh tolakan minimum
8. Tolak menolah terbesar terjadi antar pasangan electron ikatan
9. Tolak menolak terkecil antar pasangan electron ikatan

Pernyataan yang tepat dengan bunyi hukum VSEPR adalah....

E. 1,2,3
F. 1. 3
G. 2.4
H. 1,2,3,4

Kunci/pedoman penskoran: C / 1

Keterangan

Soal ini termasuk **LOTS** dengan alasan hanya menguji kemampuan siswa mengingat bunyi hukum VSEPR

Kartu Soal
(Pilihan Ganda)

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X / 1

Kompetensi Dasar : 3.6 Menentukan bentuk molekul dengan menggunakan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) atau Teori Domain Elektron
Materi : Teori VSEPR
Indikator Soal : Siswa dapat menjelaskan mengapa sudut ikatan dalam molekul air adalah $109,5^\circ$
Level Kognitif : C 3

Soal No. 2 : Besar sudut ikatan pada senyawa H_2O $< 109,5^\circ$ hal ini terjadi karena....

- A. pasangan electron ikatan mengalami tolakan yang cukup besar
- B. pasangan electron bebas menekan pasangan electron ikatan dengan lebih kuat
- C. mempunyai 2 pasangan electron bebas di sekitar atom pusatnya
- D. mempunyai 2 pasangan electron ikatan di sekitar atom pusatnya
- E. H_2O merupakan molekul polar dan merupakan pelarut yang universal.

Kunci/pedoman penskoran: B / 1

Keterangan

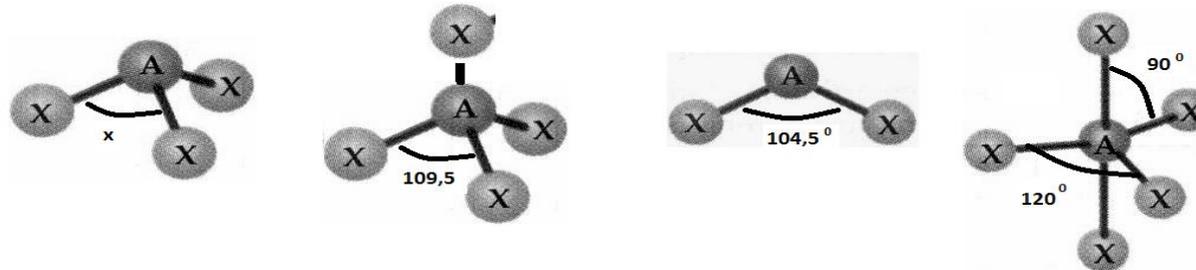
Soal ini termasuk **LOTS** dengan alasan untuk menjawab soal ini siswa harus memahami teori tolakan pasangan electron, kemudian menganalisis besar sudut ikatan yang lain untuk memperoleh besarnya sudut ikatan yang ditanyakan

Kartu Soal
(Pilihan Ganda)

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X / 1

Kompetensi Dasar : 3.6 Menentukan bentuk molekul dengan menggunakan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) atau Teori Domain Elektron
Materi : Teori VSEPR
Indikator Soal : Siswa dapat menentukan menganalisis besarnya sudut yang dibentuk oleh pasangan electron ikatan berdasarkan teori VSEPR
Level Kognitif : C 4

Soal No. 3 : Perhatikan gambar berikut ini :



Dengan menggunakan teori VSEPR atau teori tolakan pasangan electron disekitar atom pusat, besarnya sudut ikatan X adalah....

- A. 110°
- B. 109°
- C. 107°
- D. 104°
- E. 103°

Kunci/pedoman penskoran: C / 1

Keterangan

Soal ini termasuk **HOTS** dengan alasan untuk menjawab soal ini siswa harus memahami teori tolakan pasangan electron, kemudian menganalisis besar sudut ikatan yang lain untuk memperoleh besarnya sudut ikatan yang ditanyakan

Kartu Soal
(Pilihan Ganda)

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X / 1

Kompetensi Dasar	: 3.6 Menentukan bentuk molekul dengan menggunakan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) atau Teori Domain Elektron
Materi	: Teori VSEPR
Indikator Soal	: Siswa dapat menganalisis dua senyawa yang memiliki bentuk molekul yang sama berdasarkan data nomor atomnya.
Level Kognitif	: C 4

Soal No. 4 : Pasangan senyawa berikut ini yang memiliki bentuk molekul planar T adalah... (diketahui Z B = 5 ; P = 15 ; F = 9 ; Cl = 17 ; N = 7 ; H = 1)

- A. BF_3 dan BCl_3
- B. PCl_5 dan IF_3
- C. PCl_3 dan NH_3
- D. ClF_3 dan IF_3
- E. BCl_3 dan PCl_5

Kunci/pedoman penskoran: D / 1

Keterangan

Soal ini termasuk **LOTS** dengan alasan untuk menjawab soal ini siswa harus memahami teori tolakan pasangan electron, kemudian menganalisis besar sudut ikatan yang lain untuk memperoleh besarnya sudut ikatan yang ditanyakan

Kartu Soal
(Pilihan Ganda)

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X / 1

Kompetensi Dasar : 3.6 Menentukan bentuk molekul dengan menggunakan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) atau Teori Domain Elektron
Materi : Teori VSEPR
Indikator Soal : Siswa dapat menentukan rumus kimia senyawa dan bentuk molekulnya berdasarkan data jumlah elektron valensinya.
Level Kognitif : C 3

Soal No. 5 : Unsur X mempunyai tiga buah elektron valensi dan unsur Y mempunyai tujuh buah elektron valensi. Senyawa yang dapat dibentuk dari kedua unsur dan bentuk molekul yang mungkin terbentuk adalah....

- A. XY_3 , segitiga datar
- B. X_2Y_3 , bipiramida trigonal
- C. X_3Y_2 , oktahedron
- D. X_3Y , tetrahedron terdistorsi
- E. X_2Y , linier

Kunci/pedoman penskoran: A / 1

Keterangan

Soal ini termasuk **LOTS** dengan alasan untuk menjawab soal ini siswa harus memahami teori tolakan pasangan electron, kemudian menganalisis besar sudut ikatan yang lain untuk memperoleh besarnya sudut ikatan yang ditanyakan

Kartu Soal
(Pilihan Ganda)

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X / 1

Kompetensi Dasar	: 3.6 Menentukan bentuk molekul dengan menggunakan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) atau Teori Domain Elektron
Materi	: Teori VSEPR (Teori tolakan pasangan electron)
Indikator Soal	: Siswa dapat menerapkan teori VSEPR dalam menentukan bentuk molekul
Level Kognitif	: C 4

Soal No. 5 : Gambarkan bentuk molekul senyawa berikut ini :
e. SO_2
f. PCl_3
g. PCl_5
h. XeF_5

Kunci/pedoman penskoran: / 4

Keterangan

Soal ini termasuk **HOTS** dengan alasan untuk menjawab soal ini siswa harus memahami teori tolakan pasangan electron, kemudian menganalisis besar sudut ikatan yang lain untuk memperoleh besarnya sudut ikatan yang ditanyakan

BAHAN AJAR

Judul : GEOMETRI MOLEKUL
Mata Pelajaran : KIMIA
Kelas/Semester : X

1. Mengenal beberapa bentuk molekul.

Ada 5 bentuk molekul yang penting, yakni *Molekul linier*, *molekul segitiga sama sisi*, *molekul tetrahedron*, *molekul bipiramida trigonal*, dan *molekul oktahedron*.

- Molekul Linier

- ❖ Molekul linier 2 atom mempunyai 1 ikatan kovalen.
- ❖ Molekul linier 3 atom mempunyai 2 ikatan kovalen dengan sudut ikatan 180°



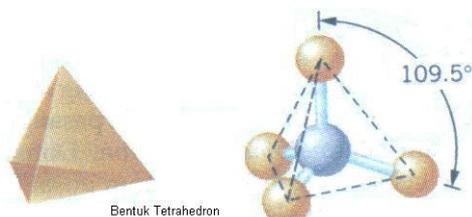
- Molekul segitiga sama sisi

- ❖ Molekul segitiga sama sisi terdiri dari 4 atom
- ❖ Ketiga atom terletak pada ketiga sudut segitiga sama sisi tersebut terikat secara kovalen dengan sudut ikatan 120°



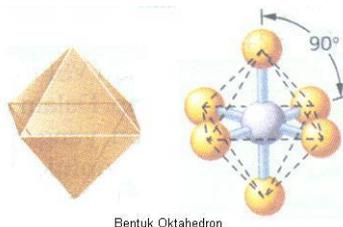
- Molekul Tetrahedron

- ❖ Molekul tetrahedron terdiri dari 5 atom, dengan bentuk seperti piramida.
- ❖ Keempat atom terletak pada keempat puncak piramida tersebut dengan ikatan kovalen kesatu atom pusat, dengan sudut ikatan $109,5^\circ$



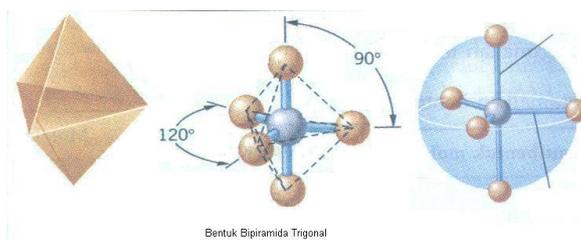
- Molekul Oktahedron

- ❖ Molekul oktahedron memiliki geometri seperti dua piramida empat sisi yang mempunyai alas segiempat yang sama
- ❖ Pada molekul oktahedron dengan 7 atom, keenam atom yang terletak pada keenam puncak piramida tersebut terikat secara kovalen ke satu atom pusat, dengan sudut ikatan 90°



- Molekul bipiramida trigonal

- ❖ Molekul bipiramida trigonal memiliki geometri seperti dua piramida tiga sisi yang mempunyai alas segitiga yang sama.
- ❖ Pada molekul bipiramida trigonal dengan 6 atom, kelima atom yang terletak pada kelima puncak piramida terikat secara kovalen ke atom pusat, 3 ikatan pada posisi ekuatorial dengan sudut ekuatorial 120° , dan 2 ikatan pada posisi aksial dengan sudut 90° dengan ekuatorial.



b. Meramalkan bentuk suatu molekul

Struktur Lewis menggambarkan pasangan-pasangan elektron bebas maupun pasangan elektron ikatan dalam suatu molekul. Pasangan-pasangan elektron ini mengalami gaya elektrostatis karena muatan yang dimilikinya. Berdasarkan ini tahun 1970 R.G.Gillespie mengajukan teori VSEPR (Valence-Shell Electron Pair Repulsion) yang menyatakan bahwa : ***Pasangan-pasangan elektron yang bermuatan negatif akan berusaha saling menjauhi sehingga tolak menolak antar pasangan-pasangan menjadi minimum.*** teori ini dapat meramalkan geometri molekul yang akan memberikan ***bentuk molekul*** . Dalam teori VSEPR pasangan-pasangan elektron terkungkung dalam suatu **Domain Elektron**. Domain elektron berlaku untuk pasangan elektron bebas maupun pasangan elektron ikatan, sehingga domain elektron dapat dibedakan menjadi :

- *Pasangan elektron ikatan (PEI)*, yakni domain yang mengandung pasangan elektron ikatan.
- *Pasangan elektron bebas (PEB)*, yakni domain yang mengandung pasangan elektron bebas.

Jumlah elektron dalam suatu domain tidak dibatasi. Semakin banyak jumlah elektronnya, maka makin besar gaya tolak menolaknya. Urutan kekuatan tolak menolak pasangan elektron menurut teori VSEPR :

Tolak menolak pasangan elektron bebas dengan pasangan elektron bebas > tolak menolak pasangan elektron bebas dengan pasangan elektron ikatan > tolak menolak pasangan elektron ikatan dengan pasangan elektron ikatan.

Langkah-langkah menentukan geometri molekul :

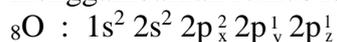
1. Menuliskan struktur Lewis
2. Menentukan jumlah pasangan elektron ikatan (lambang X) dan pasangan elektron bebas (lambang E)

- Menentukan geometri yang mungkin untuk jumlah pasangan elektron dengan tolakan minimum dari pasangan elektron itu.
- Menentukan geometri molekul setelah mempertimbangkan pengaruh pasangan elektron bebas dan pasangan elektron ikatan. Geometri molekul hanya ditentukan oleh pasangan elektron ikatan.

Contoh :

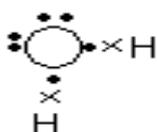
Molekul Air, H₂O

- menggambarkan rumus lewis air

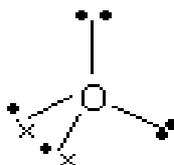


Pada kulit terluar terdapat 6 elektron dengan 4 elektron sudah berpasangan dan 2 elektron yang belum berpasangan.

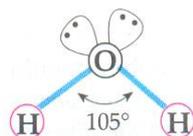
1. struktur lewis



- Pasangan elektron bebas 2 pasang. Pasangan elektron ikatan 2 pasang (AX₂E₂)
- 4 pasang elektron akan memiliki tolakan minimum jika berbentuk tetrahedron



- Tolakan pasangan elektron bebas lebih kuat sehingga geometri molekul air menjadi :
Bentuk molekul air sering disebut “V”



Tabel Berbagai kemungkinan bentuk molekul atom pusatnya mempunyai 4,5, atau 6 pasang elektron (**A = atom pusat ; X = pasangan elektron ikatan ; E = pasangan elektron bebas**)

Jumlah pasangan elektron ikatan	Jumlah pasangan bebas	Rumus	Bentuk molekul	Contoh
4	0	AX ₄	Tetrahedron	CH ₄
3	1	AX ₃ E	Piramida trigonal	NH ₃
2	2	AX ₂ E ₂	Planar bentuk V	H ₂ O
5	0	AX ₅	Bipiramida trigonal	PCl ₅
4	1	AX ₄ E	Bidang empat	SF ₄
3	2	AX ₃ E ₂	Planar bentuk T	IF ₃
2	3	AX ₂ X ₃	Linier	XeF ₃

6	0	AX_6	Oktahedron	SF_6
5	1	AX_5E	Piramida sisi empat	IF_5
4	2	AX_4E_2	Segi empat planar	XeF_4

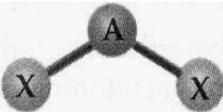
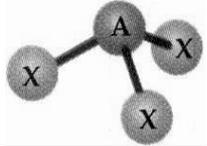
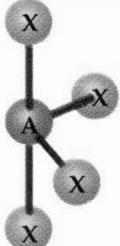
Latihan Soal :

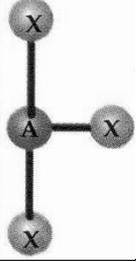
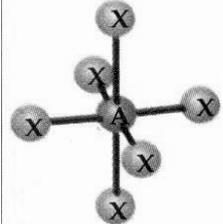
1. Apa yang dimaksud dengan orbital molekul!
2. Sebutkan perbedaan orbital molekul pi dengan orbital molekul sigma
3. Gambarkan orbital molekul dari :
 - a. H_2O
 - b. NH_3
 - c. CH_4
 - d. N_2
4. Ramalkanlah bentuk dari molekul-molekul berikut dengan menggunakan teori VSEPR
 - a. NH_3
 - b. CO_2
 - c. AsF_3
 - d. CCl_4
 - e. BCl_3
 - f. PCl_5
 - g. SF_6
5. Pada geometri oktahedron, pasangan elektron bebas pertama dapat menempati posisi dimana saja, sedangkan yang kedua harus menempati posisi berlawanan, jelaskan alasannya!

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
Bentuk Molekul senyawa

Nama Siswa
Kelas/Semester : X / 1

Lengkapi tabel berikut :

Pasangan elektron disekitar atom pusat	PEI (n)	PEB (m)	AX_nE_m	Bentuk Molekul	Sudut Ikatan	Struktur	Contoh						
2	2	0	AX_2	Liner	180°		$BeCl_2$, BeF_2 , CO_2						
3	3	0					BCl_3 , BF_3						
									120°		SO_2 , SnI_2 , GeF_2 , NO_2^-		
4	4	0											
								3	1				
								2	2	Planar bentuk V			
5	5	0											
										Bidang empat/tetrahedron terdistorsi			SF_4

				Planar bentuk T			ClF_3
	2	3			180°		$\text{XeF}_2, \text{I}_3^-$
6		0					SF_6
			AX_5E	Piramida segiempat			$\text{BrF}_5, \text{XeOF}_4$
			AX_4E_2	Planar segiempat			XeF_4
	3	3		-	-	-	-
	2	4		-	-	-	-

- Bentuk molekul dengan 6 pasang elektron disekitar atom pusat hanya ada 3 meski secara teoritis bisa lebih