

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Guru an : SMAN 1 Padang Sago
Mata Pelajaran : KIMIA
Kelas/Semester : X MIPA / 1
Materi Pokok : BENTUK MOLEKUL DAN GAYA ANTAR MOLEKUL
Alokasi Waktu : 10 Menit
Tahun Pelajaran : 2021/2022

A. KOMPETENSI INTI

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 metode sesuai kaidah keilmuan

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.6 Menentukan bentuk molekul dengan menggunakan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) atau Teori Domain Elektron	3.6.1 Mengidentifikasi PEI dan PEB dari suatu molekul 3.6.2 Menjelaskan teori VSEPR 3.6.3 Menentukan jumlah PEI dan PEB dari suatu molekul 3.6.4 Memprediksi bentuk-bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR atau teori domain electron 3.6.5 Memprediksi bentuk-bentuk molekul berdasarkan teori hibridisasi
4.6 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-	4.6.1 Merancang model bentuk molekul menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar 4.6.2 Membuat model bentuk molekul menggunakan bahan-

bahan yang ada di lingkungan sekitar atau perangkat lunak kimia	bahan yang ada di lingkungan sekitar 4.6.3 Mempresentasikan model bentuk molekul
3.7 Menghubungkan interaksi antar ion, atom dan molekul dengan sifat fisik zat	3.7.1 Menjelaskan jenis-jenis interaksi antar molekul (ikatan hidrogen, gaya Van-Der Waals) 3.7.2 Menjelaskan kaitan interaksi antar molekul (ikatan hidrogen, gaya Van-Der Waals) dengan sifat fisik
4.7 Menerapkan prinsip interaksi antar ion, atom dan molekul dalam menjelaskan sifat-sifat fisik zat di sekitarnya	4.7.1 Menerapkan konsep kepolaran untuk menentukan kelarutan suatu zat dalam pelarut.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui model pembelajaran *Discovery Learning* dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, melakukan penyelidikan sederhana dan **proaktif** dalam mengolah informasi, diharapkan peserta didik mampu menentukan bentuk molekul melalui penerapan teori VSEPR serta mampu menghubungkan interaksi antar ion, atom dan molekul dengan sifat fisik suatu zat. selama proses belajar mengajar memiliki sikap **rasa ingin tahu, teliti** dalam melakukan pengamatan dan **bertanggung jawab** dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Bentuk molekul
2. Domain elektron
3. Teori VSEPR
4. Teori hibridisasi
5. Gaya antar molekul

Fakta :

1. Unsur-unsur nonlogam akan mencapai kestabilan dengan cara memakai elektron secara bersama antara satu unsur dengan unsur lain.
2. Senyawa CH_4 mempunyai bentuk molekul tetrahedral dengan 4 pasangan elektron ikatan disekitar atom pusat dan tidak ada pasangan elektron bebasnya.
3. Air merupakan molekul polar, CCl_4 adalah molekul non polar
4. Pertambahan massa molekul relatif akan memperbesar gaya antar molekul
5. Berdasarkan gugus fungsi yang terdapat dalam senyawa kovalen, gaya van der waals dibagi menjadi tiga jenis yaitu:
 - a. Gaya London
 - b. Antaraksi dipol-dipol
 - c. Ikatan hidrogen

Konsep:

1. Domain elektron adalah daerah keberadaan elektron di sekitar atom dalam molekul.
2. Teori domain elektron adalah suatu cara untuk meramalkan geometri molekul berdasarkan tolak menolak elektron-elektron pada kulit terluar atom pusat.
3. Hibridisasi adalah peleburan orbital-orbital berbeda dari atom yang sama membentuk orbital-orbital baru dengan tingkat energi yang sama.
4. Kepolaran suatu molekul ditentukan dari suatu besaran yang disebut momen dipol. Dimana jika momen dipol = 0, berarti molekul non polar. Tetapi jika momen dipolnya $>$ atau tidak sama dengan 0 berarti molekul polar
5. Gaya antar molekul adalah gaya tarik menarik antar molekul yang saling berdekatan
6. Gaya London adalah antaraksi yang hanya terjadi antarmolekul nonpolar.
7. Antaraksi dipol-dipol adalah gaya tarik antar molekul polar yang memiliki dipol permanen.
8. Ikatan hidrogen adalah ikatan yang hanya terjadi pada molekul-molekul polar yang mengandung gugus O-H, N-H dan F-H.

Prinsip:

1. Prinsip dasar teori domain elektron.
 - Antar domain elektron pada kulit luar atom pusat saling tolak menolak sehingga domain elektron akan mengatur diri sedemikian rupa sehingga tolak menolak diantaranya menjadi minimum.
 - Tolakan antar pasangan elektron bebas > tolakan antara pasangan elektron bebas dengan pasangan elektron ikatan > tolakan antarpasangan elektron ikatan. Akibat perbedaan daya tolakan tersebut adalah mengecilnya sudut ikatan karena desakan pasangan elektron bebas.
 - Bentuk molekul hanya ditentukan oleh pasangan elektron terikat.
2. Kekuatan gaya dispersi antarmolekul bergantung pada ukuran molekul.
3. Luas permukaan molekul, terkait dengan bentuk molekulnya, berpengaruh terhadap kekuatan gaya disperse.
4. Pada umumnya, urutan kekuatan ikatan antarmolekul adalah ikatan hydrogen > gaya dipol-dipol > gaya London.

Prosedur

1. Meramalkan bentuk molekul dengan teori domain elektron:
 - a. Tuliskan konfigurasi elektron masing-masing atom yang berikatan dan elektron valensinya
 - b. Tentukan atom pusat yaitu atom yang lebih elektropositif
 - c. Gambarkan bentuk molekul dengan menggunakan lambang lewis
 - d. Tentukan jumlah domain elektron ikatan (X) dan domain elektron bebas (E)
 - e. Tentukan tipe molekul dengan rumus AXE
2. Proses hibridisasi berlangsung dalam tahap-tahap berikut.
 - a. Elektron mengalami promosi/ berpindah ke orbital yang tingkat energinya lebih tinggi, kecuali molekul yang mempunyai pasangan elektron bebas, seperti H₂O dan NH₃.
 - b. Orbital-orbital bergabung membentuk orbital hibrida yang ekuivalen.
3. Kekuatan gaya tarik antarmolekul berpengaruh pada titik didih.

E. PENDEKATAN/ MODEL/ METODE PEMBELAJARAN

Pendekatan : Saintifik
Model : Discovery learning
Metode : Diskusi
Tanya jawab
Presentasi

F. MEDIA PEMBELAJARAN DAN SUMBER BELAJAR

1. Media Pembelajaran: White board, laptop, LKPD, PHeT (Aplikasi)
2. Sumber Belajar :
 - Purba, Michael. 2006. *Kimia Untuk Sma Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
 - Rachmawati, M. 2009. *Kimia SMA dan MA untuk Kelas X*. Jakarta: Esis, Erlangga
 - WWW.YOUTUBE.COM

G. LANGKAH – LANGKAH PEMBELAJARAN

- 3.6.3. Menentukan jumlah PEI dan PEB dari suatu molekul
- 3.6.4. Memprediksibentuk-bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR atau teori domain electron

No	Tahap/ Sintak Model	Kegiatan	Nilai-nilai karakter	Estimasi Waktu
1.	Pendahuluan	a. Guru memberi salam dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai b. Guru mengecek kehadiran peserta didik. c. Guru meminta peserta didik untuk mengecek kebersihan kelas secara bersama-sama, minimal sekitar tempat duduknya tidak ada sampah. d. Apersepsi - Guru bertanya kepada peserta didik “ <i>kenapa bentuk molekul CH₄ disebut tetrahedral?</i> ”	Religius, disiplin, Kerja sama (gotong royong)	2 menit

		<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengaitkan materi tentang konfigurasi elektron dan hubungan elektron valensi dengan golongan unsur: <i>“Bagaimanakah cara memprediksi bentuk molekul berdasarkan teori domain elektron?”</i> <p>e. Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi pembelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. - Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung <p><i>QS As Sajadah : 7</i> <i>“Yang membuat segala sesuatu yang Dia ciptakan sebaik-baiknya dan Yang memulai penciptaan manusia dari tanah”</i></p> <p><i>“Partamo banamo Minang, Minangkabau namo kaduo, nan kayo mandi baranang, nan bansaik bandibatimbo.”</i></p> <p>(Didalam menghadapi kerja bersama haruslah ikut serta setiap orang menurut kemampuannya masing-masing untuk pengorbanan)</p> <p>f. Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan garis besar cakupan materi - Peserta didik mendengarkan kompetensi yang akan dicapai yang disampaikan oleh Guru 		
--	--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mendengarkan garis besar kegiatan yang akan dilakukan yang disampaikan Guru - Guru menyampaikan lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan. 		
2.	Kegiatan Inti			
	Stimulation (stimulasi/ pemberian rangsangan)	LITERASI Peserta didik diminta untuk mengamati tayangan slide beberapa bentuk molekul dan bentuk molekul menggunakan PHeT	Rasa ingin tahu, berfikir kritis, percaya diri, bertanggung jawab	2 menit
	Problem statemen (pertanyaan/ identifikasi masalah)	CRITICAL THINKING, CREATIF, dan PROAKTIF Setelah memperhatikan tayangan slide, Guru dengan teknik probing prompting agar muncul pertanyaan dari peserta didik diantaranya sebagai berikut : <ul style="list-style-type: none"> - Bagaimana cara meramalkan bentuk molekul dengan teori domain elektron? 	Rasa ingin tahu, berfikir kritis, percaya diri, bertanggung jawab	2 menit
	Data collection (pengumpulan data)	LITERASI, PROAKTIF, dan COLLABORATION Secara berkelompok, peserta didik mencari dan mengumpulkan data dari hasil diskusi maupun dari tayangan slide tentang <ul style="list-style-type: none"> - Langkah-langkah meramalkan bentuk molekul dengan teori domain elektron - Meramalkan bentuk beberapa molekul dengan teori domain elektron 	Kerja sama, bertanggung jawab, rasa ingin tahu, kreatif	2 menit
	Data processing	COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR	Bertanggung jawab,	2 menit

	<p>(pengolahan Data)</p>	<p>KRITIS)</p> <p>Peserta didik mengolah data dari hasil diskusi maupun dari tayangan slide dituntun dengan LKPD tentang :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Langkah-langkah meramalkan bentuk molekul dengan teori domain elektron - Meramalkan bentuk beberapa molekul dengan teori domain elektron <p>Peserta didik terlibat aktif dalam diskusi dan mengkaji masalah yang ada, peserta didik termotivasi untuk berdiskusi dalam menggali informasi dari berbagai sumber maupun hand-out yang telah dibagikan.</p>	<p>kerja sama, kreatif, percaya diri, rasa ingin tahu.</p>	
	<p>Verification (pembuktian)</p>	<p>COMMUNICATION dan COLLABORATION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hasil kerja kelompok dipresentasikan di depan kelas. • Perwakilan kelompok memperhatikan sajian/paparan dari kelompok lain yang telah dipresentasikan serta mencermatinya dan membandingkan dengan hasil dari kelompoknya sendiri kemudian mendiskusikan kembali pada kelompok masing-masing. • Perwakilan kelompok untuk memberikan tanggapan dengan mengajukan pertanyaan, meminta konfirmasi ataupun memberikan masukan terhadap kelompok lainnya. • Guru mencatat hal-hal yang menyimpang atau tumpang tindih atau “unik” antara kelompok yang satu dengan yang lain. • Guru menilai keaktifan peserta didik 	<p>Jujur, bertanggung jawab, sportif, kreatif</p>	<p>2 menit</p>

		(individu dan kelompok) dalam kelas saat berdiskusi, merancang / melakukan penyelidikan sederhana maupun presentasi berlangsung		
	Generalization (menarik kesimpulan)	COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI) dan CREATIVITY Peserta didik dengan bimbingan Guru membuat kesimpulan tentang materi pembelajaran.	Kreatif, percaya diri	1 menit
3.	Kegiatan penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memfasilitasi dan membimbing peserta didik merangkum materi pelajaran • Guru memfasilitasi dan membimbing peserta didik untuk merefleksi proses dan materi pelajaran • Guru mengumumkan hasil penilaian kelompok terbaik • Guru menyampaikan rancangan pembelajaran pada pertemuan berikutnya. 	Bersyukur, percaya diri, sportif, bertanggung jawab.	1 menit

H. PENILAIAN

1) Teknik Penilaian :

Teknik penilaian untuk KD 3.6:

- Penilaian sikap : Observasi
- Penilaian kognitif : Tes tertulis

Teknik penilaian untuk KD 4.6:

- Penilaian sikap : Observasi
- Penilaian kognitif : Lisan
- Penilaian keterampilan : Praktik

Teknik Penilaian untuk KD 3.7

- Penilaian Sikap : Observasi/pengamatan/Jurnal
- Penilaian Kognitif : Tes Tertulis

Teknik penilaian untuk KD 4.7

- Penilaian Sikap : Observasi/pengamatan/Jurnal
- Penilaian Pengetahuan : Lisan

c. Penilaian Keterampilan : Unjuk Kerja/ Praktik, Portofolio

2) Bentuk penilaian :

Bentuk penilaian untuk KD 3.6 dan 3,7 :

- a. Observasi : Lembar pengamatan sikap peserta didik
- b. Kognitif (tes tertulis) : Uraian dan lembar kerja

Bentuk penilaian untuk KD 4.6 dan 4.7:

- a. Observasi : Lembar pengamatan sikap peserta didik
- b. Lisan : Lembar penilaian presentasi
- c. Praktik : Prosedur kerja dan laporan hasil praktik

3) Instrumen Penilaian

- a. Lembar Penilaian Kognitif (lampiran 1)
- b. Lembar pengamatan sikap peserta didik (Lampiran 2)
- c. Lembar Penilaian presentasi (Lampiran 3)

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 penugasan 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 penugasan tanpa tes tertulis kembali.

5) Pengayaan

Bagi peserta didik yang sudah mencapai nilai ketuntasan diberikan pembelajaran pengayaan sebagai berikut:

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

Mengetahui,
Kepala SMA N 1 PADANG SAGO

Pariaman, Juli 2021
Guru Mata Pelajaran

Riana Dewi, M.Si
NIP.

Ronal Desputra, S.Pd
NIP.

Lampiran 1

Instrumen penilaian pengetahuan

No	Aspek	No IPK	IPK	Teknik Penilaian	Bentuk penilaian	Instrumen Penilaian	Rubrik Penilaian / Kunci Jawaban
1	Level 1	3.6.1	Mengidentifikasi bentuk-bentuk molekul dari beberapa senyawa berdasarkan teori VSEPR atau teori domain elektron	Tertulis	Essay	Terlampir	Terlampir
2	Level 2	3.6.2	Menjelaskan bentuk-bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR atau teori domain elektron	Tertulis	Essay	Terlampir	Terlampir
3	Level 3	3.6.3	Memprediksi bentuk-bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR atau teori domain elektron	Tertulis	Essay	Terlampir	Terlampir
4	Level 2	3.7.1	Menjelaskan jenis jenis interaksi antar molekul (ikatan hidrogen, gaya Van-Der Walls)	Tertulis	Esay	Terlampir	Terlampir
5	Level 2	3.7.2	Menjelaskan kaitan interaksi antar molekul (ikatan hidrogen, gaya Van-Der Walls) dengan sifat fisik	Tertulis	Esay	Terlampir	Terlampir

Instrumen Penilaian

INSTRUMEN TES TERTULIS

Satuan Pendidikan: SMA N 1 PADANG SAGO

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


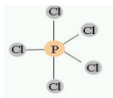
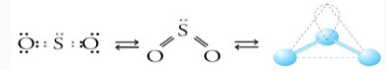
3.7 Menghubungkan interaksi antar ion, atom dan molekul dengan sifat fisik zat

Soal:

1. Sebutkan 5 bentuk molekul dasar?
2. Gambarkan bentuk molekul dan tipe dari senyawa berdasarkan teori VSEPR
 - a. H_2O
 - b. PCl_5
3. Hujan asam merupakan peristiwa alam yang begitu mengkhawatirkan bagi umat manusia, karena dapat menyebabkan gangguan pernafasan pada makhluk hidup, kerusakan sarana dan prasarana serta merusak ekosistem. Gas yang menyebabkan terbentuknya hujan asam adalah gas-gas yang mengandung unsur Sulfur dan Nitrogen, diantaranya SO_2 dan NO_2 . Gambarkan bentuk molekul kedua gas yang dapat menghasilkan asam sulfat beserta tipe molekulnya
4. Urutkan senyawa berikut menurut titik didihnya dimulai dari yang terendah CO_2 , H_2O , SiO_2 , CH_4 , SO_2
5. Jelaskan Gaya intermolekul apa saja yang ada pada partikel-partikel HI dan H_2S

Pedoman penskoran :

Alternatif Penyelesaian	skor
1. 5 bentuk dasar molekul :	
a. Linear	1
b. Segitiga datar	1
c. Tetrahedral	1

AlternatifPenyelesaian	skor
d. Segitiga bipiramida e. Oktahedral	1 1
2. Bentuk Molekul dari : a. H ₂ O  Tipe Molekul : AX ₂ E ₂	3 2
b. PCl ₅  Tipe Molekul ; AX ₅	3 2
3. Bentuk molekul dan tipenya : a. SO ₂  Tipe Molekul : AX ₂ E	3 2
4. Titik didih CO ₂ adalah -109,3°F atau -78,5°C; H ₂ O 212°F atau 100°C; SiO ₂ 4.046°F atau 2.230°C; CH ₄ -258,7°F atau -161,5°C; SO ₂ 14°F atau -10°C. berdasarkan data tersebut, maka urutan senyawa-senyawa di atas dari yang titik didihnya terendah adalah CH₄, CO₂, SO₂, H₂O, SiO₂ .	5
5. Gaya dispersi dimiliki oleh setiap zat yang berinteraksi. Demikian pula HI dengan H ₂ S sudah pasti memiliki gaya dispersi. Ingat bahwa setiap spesi atau zat yang memiliki elektron akan memiliki gaya dispersi. Memang pengaruhnya biasanya kalah dibanding jenis interaksi lain bila ada bersamaan, namun tetap ada. HI dan H ₂ S merupakan molekul yang bersifat polar , pada molekul sesama polar maka terjadi interaksi dipol-dipol . HI dan H ₂ S tidak mungkin memiliki ikatan hidrogen, ikatan	5

AlternatifPenyelesaian	skor
hidrogen hanya terjadi pada molekul yang punya ikatan H-F, H-O, H-N dan pada atom pusatnya harus memiliki PEB	
Total skor	30

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

Lampiran 2

INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP

Nama Satuan Pendidikan : SMA N 1 PADANG SAGO

Tahun pelajaran : 2021/2022

Kelas/Semester : X / Semester I

Mata Pelajaran : Kimia

No	Waktu	Nama	Kejadian/ Perilaku	Butir Sikap	+ atau -	Tindak Lanjut	Tanda tangan

Butir Sikap :

- 1) Religius
- 2) Nasionalisme
- 3) Mandiri
- 4) Integritas
- 5) Gotong Royong

Lampiran 3

INSTRUMEN PENILAIAN KETRAMPILAN PRESENTASI

Nama Satuan Pendidikan : SMA N 1 PADANG SAGO

Tahun pelajaran : 2021/2022

Kelas/Semester : X / Semester I

Mata Pelajaran : Kimia

No	Nama Peserta Didik	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															

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

PEDOMAN PENSKORAN:

NO	ASPEK	KRITERIA YANG DINILAI	SKOR MAKS
1	Kelengkapan Materi	<ul style="list-style-type: none"> Presentasi terdiri atas, Judul, Isi Materi dan Daftar Pustaka Presentasi sistematis sesuai materi Menuliskan rumusan masalah Dilengkapi gambar / hal yang menarik yang sesuai dengan materi 	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
2	Penulisan Materi	<ul style="list-style-type: none"> Materi dibuat dalam bentuk charta / Power Point Tulisan terbaca dengan jelas 	4

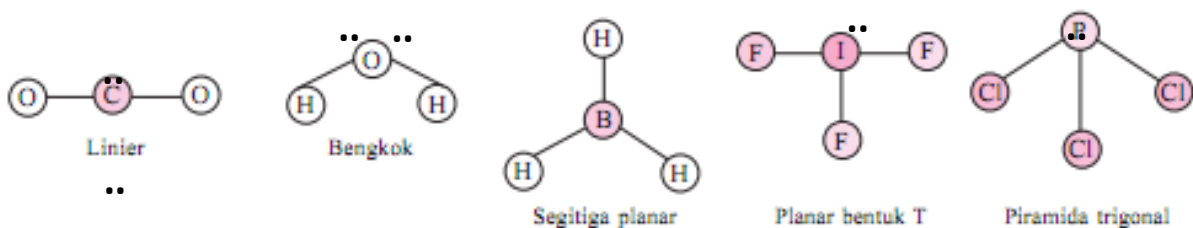
NO	ASPEK	KRITERIA YANG DINILAI	SKOR MAKS
		<ul style="list-style-type: none"> • Isi materi ringkas dan berbobot • Bahasa yang digunakan sesuai dengan materi 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Hanya 3 kriteria yang terpenuhi 	3
		<ul style="list-style-type: none"> • Hanya 2 kriteria yang terpenuhi 	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

Lampiran 4

Uraian materi

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

Berdasarkan gambar di atas, apa yang dapat kamu simpulkan?

Benar! Bentuk geometri suatu molekul dipengaruhi oleh berapa jumlah atom terikat pada atom pusat *jumlah pasangan elektron ikatan = PEI, jumlah pasangan elektron bebas = PEB, dan gaya tolak-menolak antara pasangan elektron*.

Untuk lebih jelasnya, akan di bahas dalam uraian selanjutnya.

Teori VSEPR (Valence shell elektron –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.

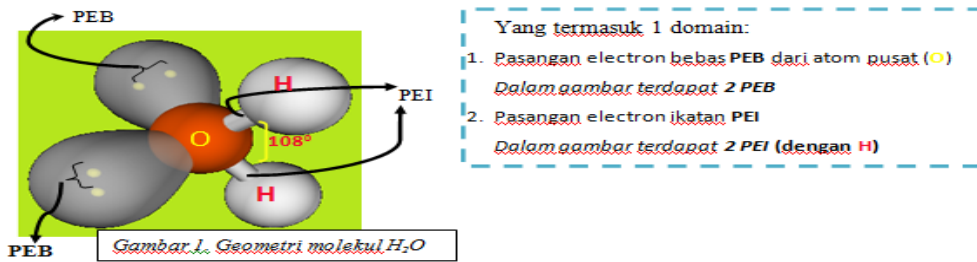
“Gaya tolak – menolak antara dua pasang elektron akan semakin kuat dengan semakin kecilnya jarak antara kedua pasang elektron tersebut.

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 pasangan elektron berikut.

1. Teori Pasangan Elektron

Perhatikan gambar berikut:



Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat bahwa : yang menjadi atom pusat adalah atom O (nomor atom 8) sehingga memiliki jumlah elektron valensi 6, dan atom yang terikat pada atom O adalah 2 atom H.

- Atom pusat $\approx O \Rightarrow$ elektron valensi = 6
- H : pasangan elektron ikatan = 2
- Pasangan elektron 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 planar 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.

Jumlah pasangan (pasangan elektron) dalam suatu molekul dapat dinyatakan sebagai berikut.






- Atom pusat dinyatakan dengan lambang A.
- Pasangan elektron ikatan dinyatakan dengan B .
- Pasangan elektron bebas dinyatakan dengan E.
- Jumlah pasangan pasangan elektron ikatan dinyatakan dengan x,
- Jumlah pasangan elektron bebas dinyatakan dengan y,

Secara sederhana rumus bentuk molekul dapat dituliskan :



A = atom pusat B = pasangan elektron ikatan
 x = jumlah PEI E = pasangan elektron bebas
 y = jumlah PEB

Table 1. Susunan Ruang Pasangan Elektron yang Menghasilkan Tolakan Minimum

Jumlah Domain Elektron	Susunan Ruang (Geometri)	Besar Sudut Ikatan
2	 linier	180°
3	 segitiga sama sisi	120°
4	 tetrahedron	109,5°
5	 bipiramida trigonal	ekuatorial = 120° aksial = 90°
6	 oktahedron	90°

Tabel 2. Berbagai Kemungkinan bentuk molekul

Jumlah Pasangan Elektron Ikatan	Jumlah Pasangan Elektron Bebas	Rumus	Bentuk Molekul	Contoh
2	0	AX_2	linier	$BeCl_2$
3	0	AX_3	trigonal datar	BF_3
2	1	AX_2E	trigonal bentuk V	SO_2
4	0	AX_4	tetrahedron	CH_4
3	1	AX_3E	piramida trigonal	NH_3
2	2	AX_2E_2	planar bentuk V	H_2O
5	0	AX_5	bipiramida trigonal	PCl_5
4	1	AX_4E	bidang empat	SF_4
3	2	AX_3E_2	planar bentuk T	ClF_3
2	3	AX_2E_3	linier	XeF_2
6	0	AX_6	oktahedron	SF_6
5	1	AX_5E	piramida sisi empat	BrF_5
4	2	AX_4E_2	segi empat planar	XeF_4

Sehingga berdasarkan **gambar 2** dapat dirumuskan langkah-langkah penentuan bentuk geometri molekul sebagai berikut:

1. Menentukan tipe molekul

berdasarkan jumlah elektron valensi atom pusat, jumlah pasangan elektron ikatan, dan jumlah pasangan elektron bebas.

Jika atom pusat dimisalkan A, pasangan elektron ikatan B, pasangan elektron bebas E, jumlah pasangan pasangan elektron ikatan adalah x , jumlah pasangan elektron bebas y , maka tipe molekul di rumuskan saebagai : **$A B_x E_y$**

Contoh : H₂O

Jumlah elektron valensi atom pusat (O) dinyatakan sebagai $A = 6$

Jumlah pasangan elektron ikatan (atom H) dinyatakan sebagai $B = 2$

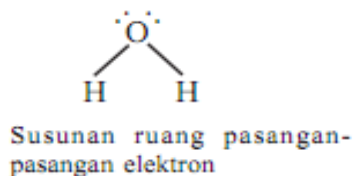
Pasangan pasangan elektron bebas dinyatakan sebagai E

Jumlah pasangan elektron bebas dinyatakan sebagai $y = 2$

Tipe molekul dirumuskan dengan : **AB_2E_2 (4 pasangan)**

2. Menggambarkan susunan ruang

pasangan – pasangan elektron di sekitar atom pusat yang memberi tolakan minimum.



3. Menetapkan pasangan elektron terkait dengan menuliskan lambang atom yang bersangkutan (**atom H**)

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