

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 KERITANG
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/ Semester : X / Ganjil
 Materi Pokok : Bentuk Molekul
 Alokasi Waktu : 3 JP

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
 KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleransi) santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
 KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya 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
 KI4 : 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 (KD), Indikator Pencapaian Ko

C. mpetensi

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI
3.6 Menerapkan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul	<p>IPK Pendukung</p> <p>3.6.1 Menuliskan konfigurasi elektron pada suatu atom</p> <p>3.6.2 Menentukan elektron valensi suatu atom</p> <p>3.6.3 Menggambarkan ikatan dengan menggunakan struktur Lewis</p> <p>3.6.4 Menentukan Jumlah PEI dan PEB</p> <p>IPK Kunci</p> <p>3.6.5 Menerapkan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dalam menentukan bentuk molekul</p> <p>3.6.6 Menerapkan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul</p> <p>IPK Pengayaan</p> <p>3.6.7 Menganalisis bentuk molekul dan kepolaran yang terbentuk dari dua buah unsur yang berikatan</p> <p>3.6.8 Menganalisis penyebab perbedaan bentuk molekul pada orbital hibrida / jumlah domain electron yang sama</p>
4.6 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar atau perangkat lunak	<p>IPK Pendukung</p> <p>4.6.1 Mengumpulkan informasi tentang macam-macam bentuk molekul</p> <p>4.6.2 Merancang pembuatan model molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang</p>

komputer	<p>ada di lingkungan sekitar</p> <p>4.6.3 Menyajikan rancangan model molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar</p> <p>IPK Kunci</p> <p>4.6.4 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar</p>
----------	--

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui pendekatan saintifik learning dan model *Discovery Learning* serta metode diskusi, tanya jawab, dan penugasan, peserta didik dapat menerapkan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul, serta Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar atau perangkat lunak computer dengan mengembangkan nilai karakter menghargai kebhinekaan dan demokratis santun dalam forum diskusi (**Nasionalis**), memiliki sikap ingin tahu, kerja keras, memiliki sikap ingin tahu, gemar membaca, berpikir kritis dan kreatif dalam menjawab pertanyaan, menyampaikan pendapat, memberi saran dan kritik (**Kemandirian**), menyadari adanya keragaman bentuk materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YME, beriman dan bertaqwa, peduli lingkungan dan peduli sosial (**Religious**), jujur dan bertanggung jawab dalam melakukan dan menyampaikan hasil pengamatan (**Integritas**), Kerja sama dan komunikatif dalam kerja berkelompok (**Gotong Royong**), sertaterampil dalam kecakapan abad 21 dengan menggunakan literasi sains, literasi baca tulis, literasi digital serta literasi numeric dalam mengakses sumber belajar.

E. Materi Pembelajaran

SCIENCE	TECHNOLOGY	ENGINEERING	ART	MATEMATICS
KONSEP HIBRIDISASI	Penggunaan laptop, smartphone, LCD, ppt	Pembuatan molimod menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar	Seni dan kreatifitas membuat molimod menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar	Penghitungan biaya pembuatan molimod

F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Saintific Learning*
2. Model : *Discovery Learning*
3. Metode : Diskusi, Tanya Jawab dan penugasan

G. Media Pembelajaran

1. Media
 - a. Lembar Kerja Peserta Didik
 - b. Video geometri bentuk molekul
 - c. LCD
 - d. Papan tulis dan spidol
2. Alat
 - a. Molimod
 - b. Busur

H. Sumber belajar

1. Buku Guru Kimia Kelas X Kurikulum 13
2. Buku siswa Kimia Kelas X
3. Internet
4. Bahan ajar
5. <https://www.youtube.com/watch?v=3US2zfMRTbc>

I. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

TAHAP PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU
A. Kegiatan Pendahuluan		
Pendahuluan (persiapan/orientasi)	<ul style="list-style-type: none">• Guru memberi salam(<i>religious-berimandan bertaqwa</i>)• Peserta didik memimpin doa sebelum belajar(<i>religious-berimandan bertaqwa</i>)• Mengecek kehadiran peserta didik(<i>integritas-jujur</i>) dan meminta siswa menjenguk jika ada yang sakit(<i>religious-peduli sosial</i>)• Meminta peserta didik memeriksa kebersihan sekitar tempat duduknya(<i>religious-peduli lingkungan</i>)• Memeriksa kesiapan peserta didik dalam mengikuti pelajaran (kesiapan sumber belajar)(<i>integritas-tanggung jawab</i>)• Mengingatkan peserta didik untuk duduk sesuai kelompok yang telah dibentuk (<i>integritas-tanggung jawab</i>)	10 menit
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none">• Guru menayangkan/memberikan fakta terkait materi yang akan dipelajari. Guru menunjukkan air kemasan dan air biasa lalu guru menyebutkan bahwa di masyarakat kita banyak macam air kemasan yang beredar, ada air beroksigen dan air heksagonal. Tahukah kalian bahwa terdapat perbedaan bentuk molekul air biasa, air beroksigen dan air heksagonal dan menurut penelitian dari Hado Institute Tokyo, Profesor Masaru Emoto ternyata air tersebut bisa membentuk Kristal yang indah dan unik. Air sangat bermanfaat bagi kehidupan, manakah yang lebih baik bagi tubuh antara air biasa, air beroksigen atau air heksagonal dapat kamu alami lebih lanjut secara mandiri. Yang akan kita bahas	

	<p>kali ini adalah bentuk molekulnya. Bagaimana bentuk molekul air? Berbedakah dengan bentuk molekul CH₄? (<i>kemandirian- critical thinking</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengingatkan peserta didik tentang materi sebelumnya yaitu tentang konfigurasi electron dan ikatan kimia (struktur lewis dan ikatan kovalen) 	
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan judul pokok bahasan pembelajaran kali ini yaitu bentuk molekul • Menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran dihubungkan dengan upaya peserta didik dalam mengenali bentuk molekul (dengan mengenali bentuk suatu molekul maka diharapkan akan tumbuh jiwa PPK, critical thinking, problem solving dalam diri peserta didik) • Guru menyampaikan metode pembelajaran tehnik penilaian yang akan digunakan saat membahas materi bentuk molekul. 	
B. Kegiatan Inti menit		105
Pemberian rangsangan (<i>Stimulation</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menayangkan video yang menggambarkan bentuk geometri bangun ruang yang akan dipelajari pada topik bentuk molekul. Video dapat dilihat di https://www.youtube.com/watch?v=3US2zfMRTbc dan memberikan stimulus berupa gambar (lampiran 1) 	
Identifikasi masalah (problem statement)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan bahan ajar (lampiran 2) dan LKPD (lampiran 3) untuk tiap kelompok. • Pada tahap ini peserta didik menonton stimulus (video) dan gambar yang ditayangkan guru dan melihat LKPD yang diberikan guru tentang bentuk molekul lalu guru meminta siswa untuk menuliskan masalah yang dihadapinya dalam kolom yang disediakan dalam LKPD dan perwakilan kelompok menuliskan hasil diskusi masalah yang dihadapi kelompoknya di papan tulis. • Peserta didik diharapkan dapat berpikir kritis antara fakta adanya macam-macam bentuk molekul air yaitu air biasa, air beroksigen dan air heksagonal mengapa dapat memiliki bentuk molekul yang berbeda? (<i>critical thinking</i>) 	
Pengumpulan Data (<i>Data Collection</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik secara berkelompok bekerjasama dan dengan penuh tanggung jawab mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dengan menggunakan berbagai sumber baik dari buku pegangan siswa, bahan ajar yang diberikan guru, maupun mencari di 	

	<p>ebook/internet untuk menjawab pertanyaan yang ada dalam LKPD yang diberikan oleh guru. Data dapat diperoleh dengan cara menganalisis hubungan antara teori domain elektron dan VSEPR dengan bentuk molekul melalui kegiatan kolaboratif, diskusi dan menjawab LKPD untuk Menentukan bentuk molekul berdasarkan VSEPR (<i>Gotong royong-kerja sama</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk <ol style="list-style-type: none"> a. Menuliskan konfigurasi electron dan menuliskannya dalam LKPD b. Menentukan electron valensi dan menuliskannya dalam LKPD c. Menggambarkan ikatan yang terbentuk menggunakan struktur lewis dan dituliskan dalam LKPD d. Menentukan jumlah PEI dan PEB yang didapatkan dari unsur tersebut dan menuliskannya dalam LKPD e. Menerapkan teori VSEPR atau domain electron untuk menentukan bentuk molekul senyawa dan menuliskan dalam LKPD f. Merancang, menyajikan dan membuat bentuk molekul yang terjadi menggunakan molimod/bahan yang ada di sekitar g. Menganalisis kepolaran dari senyawa yang terbentuk h. Menganalisis penyebab perbedaan bentuk molekul pada orbital hibrida / jumlah domain electron yang sama • Guru meminta peserta didik membuat molekul dengan menggunakan molymod/bahan ada yang di sekitar dan mengingatkan untuk mengukur sudut ikatan pada molekul dengan menggunakan busur derajat. 	
Pengolahan Data (<i>Data Processing</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik secara berkelompok dengan pembagian peran dan tanggungjawab lalu berdiskusi untuk menjawab pertanyaan yang diberikan tentang bentuk molekul setelah melakukan aktivitas pada LKPD (<i>Gotong royong-kerja sama</i>) • Peserta didik menuliskan hasil diskusi pada LKPD dan hasil diskusi kelompok pada kertas manila yang telah disediakan dengan kreativitas masing-masing (<i>Kemandirian-Kreatif</i>) 	
Pembuktian (<i>Verification</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bekerjasama dan berdiskusi untuk memeriksa kembali hasil kegiatan bentuk molekul dengan menggunakan berbagai sumber belajar (<i>Gotong royong-kerja sama</i>). 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil kerja kelompok berupa gambar bentuk molekul pada kertas manila di tempelkan di dinding ruang kelas dan dipresentasikan pada kelompok lain (Transfer knowledge). • Masing-masing kelompok memperhatikan hasil kerja kelompok lain yang telah ditempelkan di dinding, saling mencermati, menghargai hasil karya kelompok lain untuk dibandingkan dengan hasil karya kelompok sendiri, kemudian mendiskusikan kembali hasil pengamatannya di kelompok masing- masing. • Guru menilai keaktifan peserta didik baik individu maupun kelompok selama diskusi maupun pada saat menyajikan hasil karya kelompok. • Guru memberi penguatan materi bentuk molekul berdasarkan hasil presentasi peserta didik sehingga materi bentuk molekul dapat dipahami oleh peserta didik (problem solving). 	
Menarik kesimpulan/generalisasi (<i>Generalization</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Berdasarkan hasil kegiatan kolaborasi dan diskusi tentang bentuk molekul, peserta didik dibimbing guru menyimpulkan materi yang dibahas yaitu tentang bentuk molekul. 	
C. Kegiatan Penutup		
	<ul style="list-style-type: none"> • Memfasilitasi peserta didik untuk mereview pembelajaran yang telah dilaksanakan • Guru memberikan penghargaan bagi kelompok yang kinerjanya baik. • Melaksanakan penilaian untuk mengetahui ketercapaian indicator dengan menggunakan aplikasi quizz • Memberikan materi berikutnya mengenai gaya antar molekul • Berdoa bersama dan memberi salam (religious) 	20 menit

J. Penilaian

a. Tehnik Penilaian

1. Penilaian Sikap:

- a) Tehnik Penilaian : Observasi
- b) Bentuk : Jurnal dan Observasi Sikap
- c) Instrument Penilaian : Jurnal dan Obsersi sikap (terlampir)

2. Penilaian Pengetahuan

- a) Tehnik Penilaian : tes tertulis

- b) Bentuk : uraian dan pilihan ganda
 - c) Instrumen Penilaian : soal (terlampir)
 - 3. Penilaian Keterampilan
 - a) Tehnik Penilaian : portopolio
 - b) Instrumen Penilaian : Rubrik penilaian portopolio(terlampir)
- b. Pembelajaran Remedial dan Pengayaan
 - 1. 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 2 kali dan apabila setelah 2 kali tes remedial belum mencapai ketuntasan, maka remedial dilakukan dalam bentuk tugas tanpa tes tertulis kembali.
 - 2. Pengayaan

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

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

Mengetahui
Kepala Sekolah SMAN 1 Keritang

Kotabaru, Juli 2021
Guru Mata Pelajaran,

Aswir, S. Pd
NIP. 19700708 200012 1 003

Susi Susanti, S. Pd
NIP. 19800505 200801 2 037

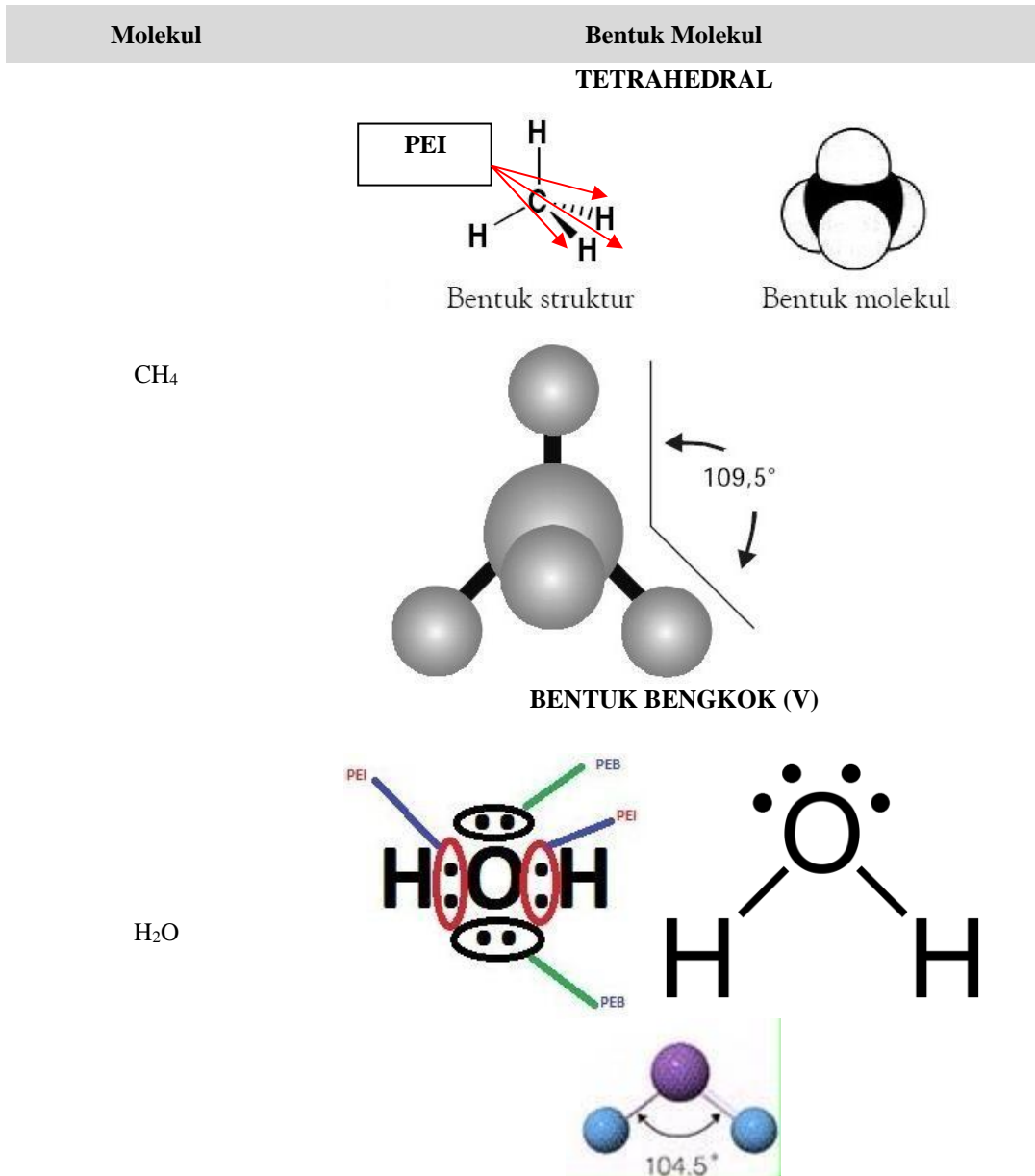
Lampiran 1. Instrumen Stimulus

A. Video Pembelajaran

<https://www.youtube.com/watch?v=3US2zfMRTbc>

B. Gambar

Perhatikanlah bentuk molekul CH_4 dan H_2O dengan sudut ikatannya.



Lampiran 2. Bahan Ajar

Bahan Ajar

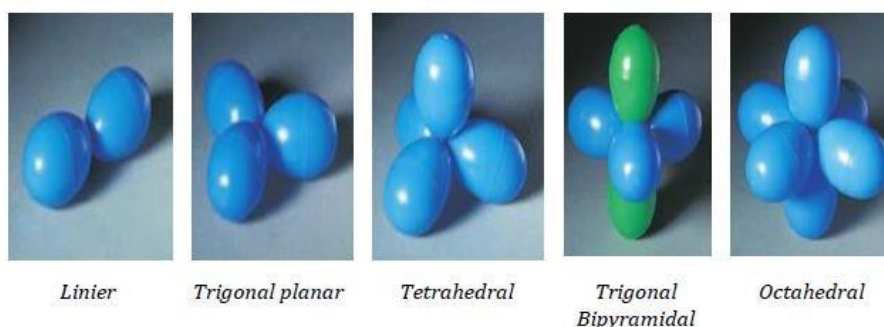
BENTUK MOLEKUL

1. Teori Tolakan Pasangan Elektron Kulit Valensi

Bentuk molekul merujuk pada susunan tiga dimensi dari atom-atom dalam molekul. Di dalam suatu molekul terdapat suatu atom yang menjadi pusat dan dikelilingi oleh atom-atom lain yang berikatan baik ikatan tunggal, rangkap dua atau tiga. Struktur Lewis dari suatu molekul menggambarkan posisi pasangan elektron yang mengelilingi atom pusat baik pasangan elektron ikatan (PEI) atau pasangan elektron bebas (PEB).

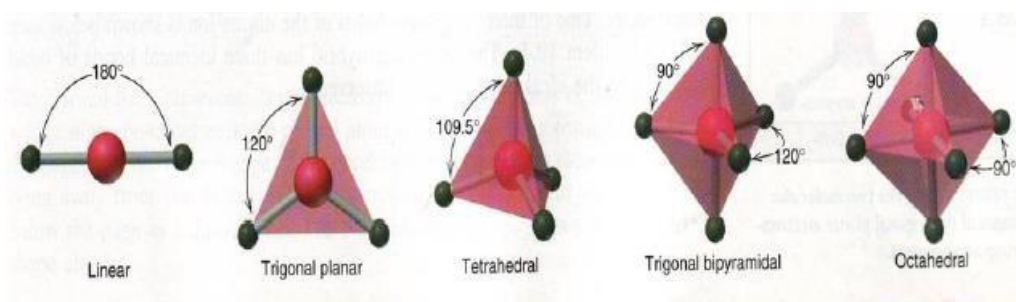
Untuk molekul yang relatif kecil atom pusatnya mengandung dua hingga enam ikatan, bentuknya dapat diramalkan dengan menggunakan teori *Tolakan Pasangan Elektron Kulit Valensi* atau lebih dikenal dengan teori *Valence Shell Electron Pair Repulsion (VSEPR)*. Teori ini didasarkan pada asumsi bahwa pasangan elektron ikatan dan pasangan elektron bebas yang mengelilingi atom pusat cenderung berada sejauh mungkin satu sama lainnya karena saling tolak menolak.

Teori VSEPR dapat digambarkan dengan menggunakan model balon



Gambar 2. Bentuk geometri balon-balon dalam ikatan
Sumber: *General Chemistry, Ebbing*

Jika sudut antara balon dengan balon diukur didapat data sebagai berikut:

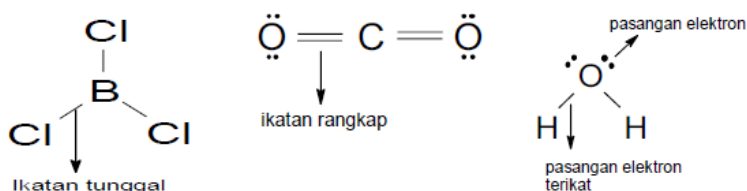


Gambar 3. Bentuk molekul dan sudut ikatan
Sumber: *Chemistry The Molecular Nature of Matter and Change*

Bentuk geometri molekul tersebut merupakan bentuk dari molekul yang memiliki ikatan kovalen tunggal, dan semua pasangan elektron pada atom pusat berupa pasangan elektron ikatan. Bagaimana dengan molekul yang memiliki ikatan kovalen rangkap dua atau tiga? Untuk menjawab ini digunakan teori domain elektron. Teori domain elektron merupakan penyempurnaan

dari teori VSEPR. Domain elektron berarti suatu wilayah yang ditempati oleh elektron. Domain elektron dapat pula disebut kelompok elektron. Prinsip teori domain elektron adalah: setiap elektron ikatan (baik itu ikatan tunggal, rangkap, atau rangkap tiga) berarti 1 domain dan setiap pasangan elektron bebas dinyatakan sebagai 1 domain. Ikatan rangkap dua dan ikatan rangkap tiga daya tolak menolak disamakan dengan ikatan tunggal.

Melalui teori ini, dapat meramalkan bentuk molekul dan ion secara sistematis. Untuk mempelajari ini, molekul-molekul dibagi ke dalam dua golongan, yaitu molekul dengan atom pusat yang memiliki pasangan elektron ikatan saja dan molekul yang memiliki pasangan elektron bebas dan ikatan seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 4. Ikatan dan pasangan elektron pada molekul
Sumber: *Chemistry The Molecular Nature of Matter and Change*

2. Bentuk Molekul Berdasarkan Teori Domain Elektron

Bentuk-bentuk molekul dituliskan dalam beberapa rumus dengan lambang huruf-huruf, ada beberapa huruf yang melambangkan atom pusat, pasangan elektron ikatan, dan pasangan elektron bebas yaitu:

A = atom pusat

X = jumlah pasangan elektron ikatan

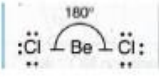

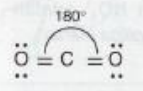
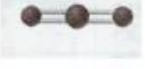
E = jumlah pasangan elektron bebas

Berbagai bentuk molekul berdasarkan teori domain elektron dijelaskan sebagai berikut.

a. Bentuk Molekul dengan Dua Pasangan Elektron atau Dua Domain Elektron di sekitar Atom Pusat

Pada uraian ini bentuk molekul hanya diambil dari molekul-molekul yang hanya mengandung dua unsur saja seperti CH_4 , H_2O , XeF_6 . dan dilambangkan dengan A dan X. Bentuk molekul dengan dua pasangan elektron di sekitar atom pusat tertera pada tabel berikut.

Tabel 3. Bentuk Molekul dengan Dua Domain Elektron

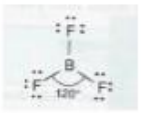

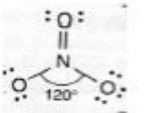


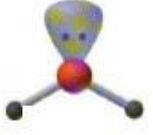
Struktur Lewis	Klasifikasi	Bentuk Molekul	Keterangan
BeCl_2 	AX_2		Berilium klorida memiliki dua pasangan elektron yang mengelilingi atom pusat dan berada pada ujung-ujung yang berlawanan satu garis lurus agar keduanya berada sejauh mungkin satu sama lain. Sudut Cl-Be-Cl diramalkan 180° , dan molekulnya berbentuk linier
CO_2 	AX_2		Karbon dioksida memiliki dua kelompok pasangan atau domain elektron yang membentuk ikatan rangkap. Dua kelompok ini tolak menolak sejauh mungkin sehingga CO_2 membentuk Linier.

Dua domain elektron yang berada di sekitar atom pusat akan tolak menolak membentuk susunan elektron linier

b. Bentuk Molekul dengan Tiga Pasangan Elektron atau tiga domain elektron di sekitar Atom Pusat

Bentuk molekul atau ion dengan tiga domain elektron di sekitar atom pusat tertera pada tabel berikut.

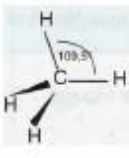
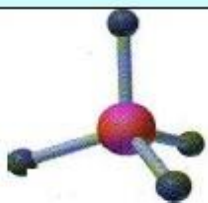
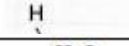

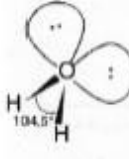

Tabel 4. Bentuk Molekul dengan Tiga Domain Elektron

Struktur Lewis	Klasifikasi	Bentuk Molekul	Keterangan
BF_3 	AX_3		Boron trifluorida memiliki tiga pasangan elektron. Dalam susunan yang paling stabil, ketiga ikatannya mengarah pada titik sudut segitiga sama sisi. Bentuk molekul BF_3 adalah segitiga datar dengan sudut 120°
NO_3^- 	AX_3		Ion nitrat memiliki empat pasangan elektron, dua pasang elektron membentuk ikatan tunggal dan dua pasang elektron membentuk ikatan rangkap. Bentuk ion NO_3^- adalah segitiga planar dengan sudut 120°
SO_2 	AX_2E		Belerang dioksida memiliki empat pasangan elektron pada atom pusat. Dua PEI ikatan rangkap dan satu adalah PEB. Susunan dari domain elektron adalah segitiga datar. Tapi karena salah satunya PEB, maka molekul SO_2 memiliki bentuk V atau bentuk "tekuk" dengan sudut OSO lebih kecil dari 120° .

Tiga pasangan elektron terikat yang berada di sekitar atom pusat akan tolak menolak sehingga terbentuk susunan elektron segitiga planar. Jika ada satu PEB maka geometri molekul bebrbentuk sudut.

c. Bentuk Molekul dengan Empat Pasangan Elektron atau empat domain di sekitar Atom Pusat

Bentuk molekul dengan empat pasangan elektron di sekitar atom pusat tertera pada tabel berikut.

Struktur Lewis	Klasifikasi	Bentuk Molekul	Keterangan
CH_4 	AX_4		Metana mengandung empat ikatan kovalen. Atom C terletak pada pusat tetrahedral dan empat atom H terletak pada sudut-sudutnya. Sudut ikatan H-C-H adalah $109,5^\circ$.
NH_3 	AX_3E		Amonia mengandung 4 pasang elektron, 3 PEI dan 1 PEB Struktur ruang elektron membentuk tetrahedral. Oleh
H_2O 	AX_2E_2		Air mengandung empat pasangan elektron pada atom pusat O. Dua PEI dan dua PEB. Struktur ruang keempat pasangan elektron adalah tetrahedral. Tapi karena ada 2 PEB, maka molekul H_2O memiliki bentuk V atau bentuk "tekuk" dengan sudut H-O-H adalah $104,5^\circ$



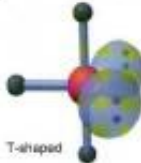
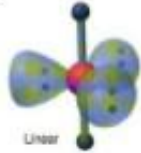
menolak sehingga
ama yaitu $109,5^\circ$.

Jika ada PEB diantara pasangan elektron tersebut maka sudut-sudut ikatan yang dibentuk oleh PEB akan lebih kecil dari $109,5^\circ$.

d. Bentuk Molekul dengan lima Pasangan Elektron atau lima domain di sekitar Atom Pusat

Bentuk molekul atau ion dengan lima pasangan elektron di sekitar atom pusat tertera pada tabel berikut.

Tabel 6. Bentuk Molekul dengan Empat Pasangan Elektron



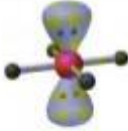
Rumus Molekul	Klasifikasi	Bentuk Molekul	Keterangan
PCl ₅ AsF ₅	AX ₅		Molekul yang mengandung lima pasangan elektron yang mengelilingi atom pusat membentuk molekul bipiramida segitiga. Sudut antara dua ikatan ekuatorial adalah 120°, sudut antara ikatan aksial dan ikatan ekuatorial adalah 90°
SF ₄ XeO ₂ F ₂	AX ₄ E		Molekul yang mengandung lima pasang elektron dengan 4 PEI dan 1 PEB memiliki bentuk molekul <i>Seesaw</i> atau <i>jungkat-jungkit</i>
ClF ₃ BrF ₃	AX ₃ E ₂		Molekul yang mengandung lima pasang elektron dengan 3 PEI dan 2 PEB memiliki bentuk molekul <i>T-Shape</i> atau <i>bentuk T</i>
XeF ₂	AX ₂ E ₃		Molekul yang mengandung lima pasang elektron dengan 3 PEI dan 2 PEB memiliki bentuk molekul <i>Linier</i>

Lima pasangan elektron yang berada di sekitar atom pusat akan tolak menolak sehingga terbentuk struktur ruang elektron bipiramidal trigonal

e. Bentuk Molekul dengan Enam Pasangan Elektron atau enam domain di sekitar Atom Pusat

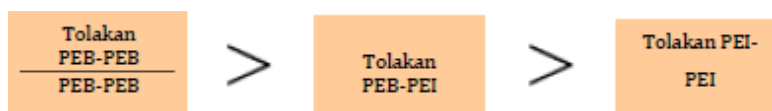
Enam pasangan elektron di sekitar atom pusat akan membentuk struktur ruang elektron oktahedral. Contoh molekul tertera pada tabel berikut.

Tabel 7. Bentuk Molekul dengan Enam Domain Elektron

Struktur Lewis	Klasifikasi VSEPR	Bentuk Molekul	Keterangan
SF ₆	AX ₆		Molekul yang mengandung enam pasangan elektron yang mengelilingi atom pusat membentuk molekul <i>oktahedral</i> . Semua sudut ikatan adalah 90°
BrF ₅ XeOF ₄	AX ₅ E		Molekul yang mengandung enam pasang elektron dengan 5 PEI dan 1 PEB memiliki bentuk molekul <i>piramida segiempat</i>
XeF ₄	AX ₄ E ₂		Molekul yang mengandung enam pasang elektron dengan 4 PEI dan 2 PEB memiliki bentuk molekul <i>segiempat planar</i>

Enam pasangan elektron yang berada di sekitar atom pusat akan tolak menolak sehingga terbentuk struktur ruang elektron oktahedral.

Dari bentuk-bentuk molekul yang ada pada contoh-contoh ternyata bentuk molekul sangat dipengaruhi oleh jumlah pasangan elektron yang mengelilingi atom pusat baik PEI atau PEB. Bentuk molekul akan lebih rumit jika atom pusatnya memiliki pasangan elektron bebas dan pasangan elektron ikatan. Dalam molekul tersebut terdapat tiga jenis gaya tolak antara pasangan elektron ikatan, antara pasangan elektron bebas, dan antara pasangan elektron ikatan dengan pasangan elektron bebas. Secara umum, gaya tolak menurun menurut urutan berikut :



Elektron-elektron dalam suatu ikatan ditahan oleh gaya tarik inti kedua atom yang berikatan. Elektron-elektron ini mempunyai “distribusi ruang” yang lebih kecil dibandingkan pasangan elektron bebas. Pasangan elektron ikatan mengalami tolakan yang lebih kuat dari pasangan elektron bebas tetangganya dan dari pasangan elektron ikatan.

Untuk meramalkan bentuk molekul menggunakan teori VSEPR, ada beberapa langkah yang dapat dilakukan.

- 1) Tulis struktur Lewis molekul tersebut.
- 2) Hitung jumlah pasangan elektron di sekitar atom pusat (pasangan elektron ikatan dan pasangan elektron bebas). Perlakukan ikatan rangkap dan ikatan rangkap tiga seolah-olah seperti ikatan tunggal.
- 3) Gunakan Tabel 6 sampai dengan 7 untuk memperkirakan bentuk molekulnya.
- 4) Dalam memperkirakan sudut ikatan, perhatikan bahwa pasangan elektron bebas saling tolak-menolak lebih kuat dengan pasangan elektron bebas yang lain atau dengan pasangan elektron ikatan dibandingkan tolak-menolak antara pasangan elektron ikatan lainnya. Contoh memperkirakan bentuk molekul dari beberapa molekul.

Molekul AsH₃

- Struktur Lewis AsH₃ = $\begin{array}{c} \text{H} - \text{As} \cdots \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$
- Jumlah pasangan elektron di sekeliling As = 4 pasang
- (3 PEI dan 1 PEB)
- Klasifikasi VSEPR = AX₃E
- Bentuk molekul AsH₃ adalah segitiga piramida



Gambar 5. Molekul AsH₃
Sumber: <https://id.wikipedia.org>

Sudut H-As-H tidak dapat diramalkan secara tepat, tetapi lebih kecil dari 109,5° karena tolakan antara pasangan elektron ikatan dengan pasangan elektron bebas pada As lebih besar daripada tolakan antara pasangan elektron ikatan.

Molekul AlCl₄⁻

- Struktur Lewis AlCl₄⁻ =
- Jumlah pasangan electron di sekeliling Al = 4 pasang (4 PEI)
- Klasifikasi VSEPR = AX₄
- Bentuk molekul AlCl₄⁻ adalah tetrahedral.
- Sudut Cl-Al-Cl adalah 109,50



Gambar 6. Molekul AlCl₄⁻
Sumber: <https://id.wikipedia.org>

BENTUK MOLEKUL

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

KELAS _____

KELOMPOK _____

Nama Anggota :

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

BENTUK MOLEKUL

Satuan Pendidikan : SMA Negeri Keritang
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : X / Gazal
Alokasi Waktu : 10 menit

KOMPETENSI DASAR DAN IPK

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI
3.7 Menerapkan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul	3.7.1 Menuliskan konfigurasi elektron pada suatu atom 3.7.2 Menentukan elektron valensi suatu atom 3.7.3 Menggambarkan ikatan dengan menggunakan struktur Lewis 3.7.4 Menentukan Jumlah PEI dan PEB 3.7.5 Menerapkan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dalam menentukan bentuk molekul 3.7.6 Menerapkan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul 3.7.7 Menganalisis bentuk molekul dan kepolaran yang terbentuk dari dua buah unsur yang berikatan 3.7.8 Menganalisis penyebab perbedaan bentuk molekul pada orbital hibrida /jumlah domain yang sama
4.7 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar atau perangkat lunak komputer	4.7.1 Mengumpulkan informasi tentang macam-macam bentuk molekul 4.7.2 Merancang pembuatan model molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar 4.7.3 Menyajikan rancangan model molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar 4.7.4 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar

Mari berdiskusi

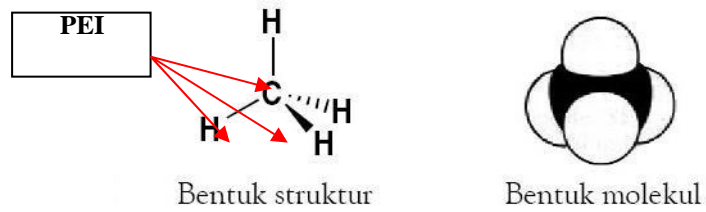
Stimulus/Mengamati

Perhatikanlah bentuk molekul CH_4 dan H_2O dengan sudut ikatannya.

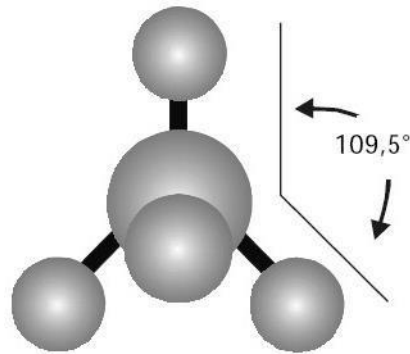
Molekul

Bentuk Molekul

TETRAHEDRAL

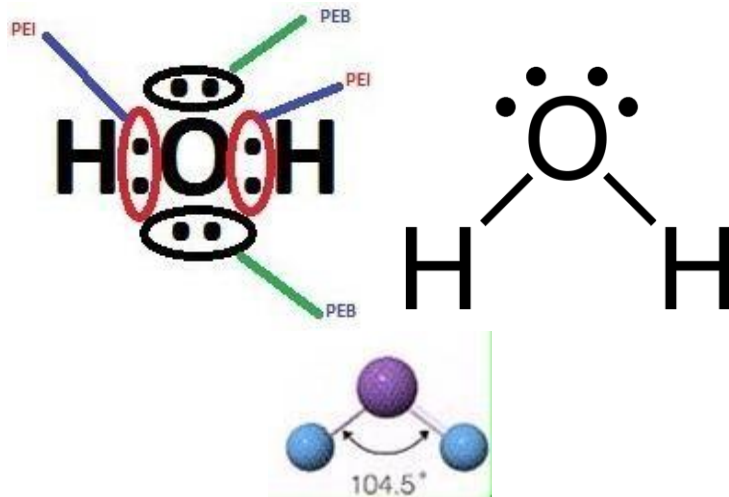


CH_4



BENTUK BENGKOK (V)

H_2O



IDENTIFIKASI MASALAH

Menanya

Setelah mengamati bentuk molekul dan juga sudut ikatan dari molekul CH_4 , NH_3 dan H_2O , apa yang timbul dalam benak kalian? tuliskan dalam lembar kerja di bawah ini!!

.....

.....

.....

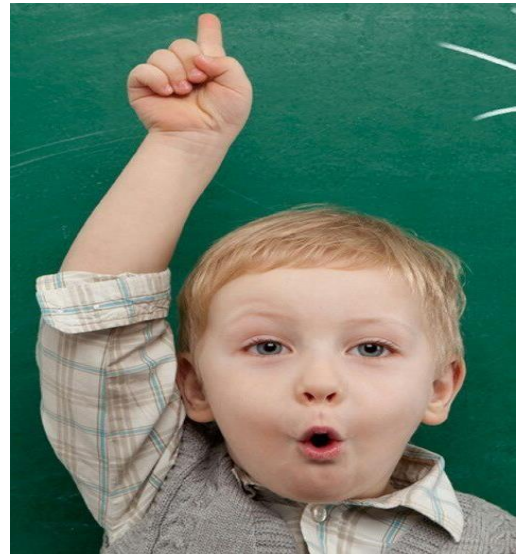
.....

.....

.....

.....

.....



Mengumpulkan, Mengolah dan Memverifikasi Data

1. Tuliskan konfigurasi electron dari!

N :

H :

2. Berapakan electron valensinya?

N :

H :

3. Gambarkan ikatan yang terbentuk pada NH_3 dengan menggunakan struktur Lewis

Molekul	Struktur Lewis
NH_3	

4. Isilah kolom yang masih kosong pada tabel di bawah ini

No.	Molekul	Σ PEI	Σ PEB	Σ domain electron	bentuk molekul	Sudut Ikatan

1. **CH₄** **109,5°**

2. **H₂O** **104,5°**

3. **NH₃**

5. Setelah mempelajari mengenai Teori Domain Elektron dalam meramalkan bentuk molekul CH₄, NH₃, dan H₂O. Coba kalian ramalkan bentuk molekul lainnya

No	Molekul	Struktur Lewis	Jumlah PEI	Jumlah PEB	Jumlah domain	Bentuk Molekul	Kepolaran
1.	CCl ₄						

6. Buatlah model molekul BF₃, CH₄, NH₃ dan H₂O dengan mollymod

No	Rumus Kimia Molekul	Bentuk Molekul	Jumlah domain elektron	Rumus Domain
1	BF_3	....	....	\text{AX_3E_0
2	CH_4	....	....	....
3	NH_3	....	4	....
4	H_2O}	....	....	....

Apa yang dapat dijelaskan tentang hubungan bentuk molekul dengan jumlah domain elektron?

Simpulkan hasil kegiatan tersebut.

Critical Thinking dan Problem Solving

Kasus

Model molekul molymod yang telah kalian buat menunjukkan bahwa molekul CH_4 , NH_3 , dan H_2O sama-sama memiliki jumlah domain elektron 4, tetapi ketiganya memiliki bentuk molekul yang berbeda, molekul CH_4 memiliki bentuk molekul tetrahedral, NH_3 memiliki bentuk trigonal piramida dan H_2O memiliki bentuk molekul bentuk V. Mengapa hal ini dapat terjadi?

1. Bandingkan jumlah pasangan elektron ikatan dan pasangan elektron bebas antara CH_4 , NH_3 , dan H_2O !

Jawab :



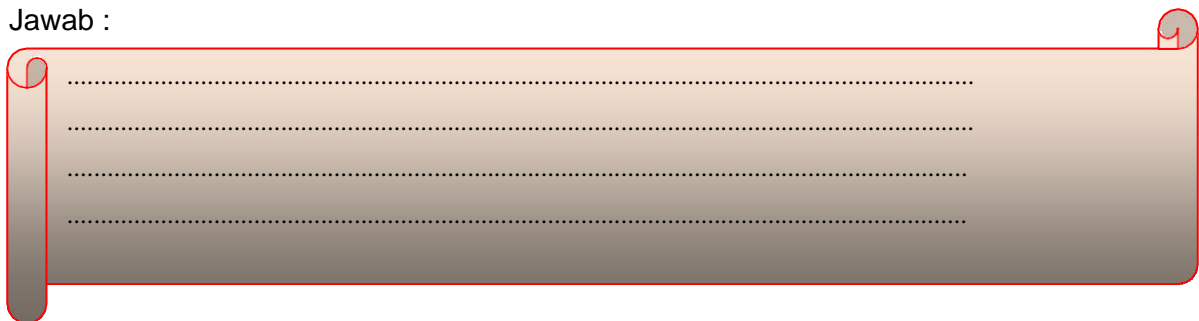
2. Dari gambar bentuk molekul yang ada pada tabel di atas dan analogi molymod yang sudah dibuat, jelas sangat berbeda antara bentuk molekul CH_4 , NH_3 dan H_2O . Gaya tolakan antar pasangan elektron apa saja yang ada pada molekul H_2O ?

Jawab :



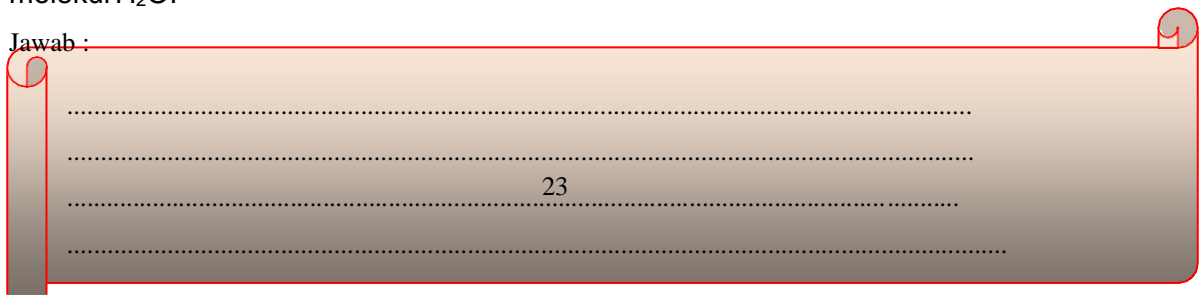
3. Bandingkan daya/kekuatan tolakan antar pasangan elektron terdapat pada molekul H_2O dan apa akibatnya terhadap sudut ikatan molekul H_2O !

Jawab :



4. Anda dapat menerapkan teori VSEPR berdasarkan penjelasan bentuk molekul H_2O . Tuliskanlah kekuatan gaya tolak menolak antara PEI-PEI, PEB-PEI dan PEB-PEB pada molekul H_2O !

Jawab :



Mengkomunikasikan

Presentasikan hasil diskusi kelompok. Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya dan kemudian ditanggapi oleh kelompok lainnya. Setiap kelompok yang menanggapi akan mendapatkan nilai dan setiap kegiatan peserta didik dalam melaksanakan presentasi juga akan dinilai.

Menyimpulkan

Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 3. Lampiran Instrument Penilaian

A. Penilaian Sikap

1) Jurnal

JURNAL PENILAIAN SIKAP

Nama Satuan Pendidikan : SMA N 1 KERITANG

Tahun Pelajaran : 2021/2022

Kelas/Semester : X /Gazal

Mata Pelajaran : Kimia

No	Hari/Tgl	Nama	Kejadian/ perilaku	Butir sikap	Pos/ Neg	Tindak lanjut
1						
2						
3						
4						
5						
6						
dst						

Catatan:

1. Berisi kejadian sikap positif maupun negatif
2. Karakter yang ditumbuhkembangkan :
Nasionalis, Kemandirian, Religius, Integritas, Gotong Royong

2) Observasi Sikap

LEMBAR PENILAIAN SIKAP PADA KEGIATAN DISKUSI DAN PRESENTASI

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X / Ganjil
Topik : Bentuk Molekul
Kelompok :
Indikator :

Sikap Sosial

Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

No	Nama Siswa	Perilaku					Keterangan
		Nasionalis	Kemandirian	Religius	Integritas	Gotong Royong	
1							
2							
3							

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka sesuai kriteria berikut.

3 = sangat baik, 3 = baik, 2 = cukup, 1 = kurang

Panduan Penskoran

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

Pemberian Predikat

Nilai ketuntasan kompetensi sikap dalam bentuk predikat, yakni predikat Sangat Baik (SB), Baik (B), Cukup (C), dan Kurang (K) sesuai kriteria dibawah ini.

Amat Baik (A) : apabila memperoleh skor : $80 < \text{skor} \leq 100$

Baik (B): apabila memperoleh skor : $60 < \text{skor} \leq 80$

Cukup (C) : apabila memperoleh skor : $40 < \text{skor} \leq 60$

Kurang (K) : apabila memperoleh skor : $\text{skor} \leq 40$

B. Penilaian Pengetahuan
Soal Tes Tertulis Pengetahuan

Jenis sekolah : Sekolah Menengah Atas (SMA)
 Jumlah soal : 2 SOAL
 Mata pelajaran : KIMIA
 Bentuk soal/tes : ESSAY/PILIHAN GANDA
 Penyusun : SUSI SUSANTI, S.Pd
 Alokasi waktu : 20 menit

Kisi-Kisi Penulisan Soal

No.	Kompetensi Dasar	IPK	Materi Pokok	Indikator Soal	Level	Bentuk Soal	Nomor Soal
1	2	3	4		5	6	7
1.	Menerapkan	1.Menganali	Bentuk	Diberikan	LK4	pilihan	1
	Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul	sis konfigurasi elektron pada suatu atom Menganalisis elektron valensi suatu atom 2.Menerapkan ikatan dengan menggunakan struktur Lewis 3.Menerapkan bentuk molekul berdasarkan konfigurasi elektron	Molekul	data nomor atom dan nomor massa dari unsur A dan B, peserta didik dapat memprediksi bentuk molekul dari senyawa yang dihasilkan.		berganda	
2.	Menerapkan	1.Menganali	Bentuk	Diberikan	LK5	Essai	2
	Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul	sis konfigurasi elektron pada suatu atom Menganalisis elektron valensi suatu atom 2.Menerapkan ikatan dengan menggunakan struktur Lewis 3.Menerapkan bentuk molekul	Molekul	sebuah gas elpiji dan reaksi pembakaran gas elpiji, peserta didik dapat memprediksi gas yang terdapat dalam tabung elpiji dan bentuk molekul gas tersebut.			
		molekul					

		berdasarkan konfigurasi elektron					
--	--	----------------------------------	--	--	--	--	--

KARTU SOAL PILIHAN GANDA

KARTU SOAL NOMOR 1 (PILIHAN GANDA)	
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: X/Gasal
Kompetensi Dasar	Menerapkan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul
Materi	Bentuk Molekul
Indikator Soal	Diberikan data nomor atom dan nomor massa dari unsur A dan B, peserta didik dapat memprediksi bentuk molekul dari senyawa yang dihasilkan.
Level Kognitif	LK4
<p>Soal</p> <p>1. Diketahui Unsur A merupakan golongan gas mulia yang sukar berikatan dengan unsur lain. Namun, seiring berkembangnya teknologi, ternyata dapat dibuat senyawa dari unsur A dengan unsur paling elektronegatif B yaitu AB₄. Geometri dan tipe hibridisasi pada molekul AB₄ adalah..... (NA A:54, B:9)</p> <p>A. Segi empat planar, sp³d² B. Tetrahedron, sp³d C. Segi empat planar, sp²d D. Tetrahedron, sp³ E. Bipiramida trigonal, sp³</p>	

Kunci Pedoman Penskoran

NO SOAL	KUNCI/KRITERIA JAWABAN	SKOR
1	<p>Jawaban: A</p> <p>Pembahasan:</p> <p>Untuk membuat hibridisasi yang dilihat adalah atom pusat. Pada senyawa XeF₄ yang menjadi atom pusat adalah Xe.</p> <p>Konfigurasi elektron $_{54}\text{Xe} = [\text{Kr}] 5s^2 4d^{10} 5p^6$</p>	<p>10</p> <p>20</p> <p>20</p>


	Keadaan dasar
	Keadaan tereksitasi
	hibridisasi

Keterangan:


Soal No. 1 termasuk soal HOTS karena

1. **Diberikan nomor atom, peserta didik harus membuat konfigurasi elektron terlebih dahulu**
2. **Setelah memperoleh konfigurasi elektron dan diperoleh elektron valensi, peserta didik baru bisa membuat hibridisasi dari senyawa tersebut**
3. **Dari hibridisasi senyawa tersebut, Peserta didik baru dapat menentukan tipe molekul dan bentuk molekul senyawa yang dihasilkan**

KARTU SOAL URAIAN

KARTU SOAL NOMOR 2 (URAIAN)	
Mata Pelajaran : Kimia Kelas/Semester : X/Gasal	
Kompetensi Dasar	Menerapkan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul
Materi	Bentuk Molekul
Indikator Soal	Diberikan sebuah gas elpiji dan reaksi pembakaran gas elpiji, peserta didik dapat memprediksi gas yang terdapat dalam tabung elpiji dan bentuk molekul gas tersebut.
Level Kognitif	LK5
Soal	 <p>Gas Elpiji terbuat dari campuran senyawa pembentuknya. Jika salah satu gas tersebut direaksikan dengan oksigen akan menghasilkan gas CO₂ dan uap air. Analisis lah gas apakah yang dibakar tersebut dan bagaimana bentuk molekulnya? (Mr gas tersebut adalah 16)</p>

Kunci Pedoman Penskoran

NO SOAL	URAIAN JAWABAN/KATA KUNCI	SKOR
1	$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ CH_4 Mrnya =16 (ArC =12, H=1) ${}_6\text{C} = 1s^2 2s^2 2p^2$: ev = 4buah ${}_1\text{H} = 1s^1$: ev = 1 buah <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Ben  (Tetrahedral) </div>	20 10 10 10

Keterangan:

Soal ini termasuk soal HOTS karena

1. Peserta didik menentukan reaksi yang terjadi
2. Peserta didik baru dapat menentukan unsur-unsur yang berikatan membentuk senyawa. Peserta didik menuliskan konfigurasi elektron masing-masing unsur
3. Peserta didik baru dapat menentukan bentuk molekul senyawa tersebut dari Pasangan Elektron Bebas (PEB) dan Pasangan Elektron Ikatan (PEI)

C. Lampiran Instrumen Penilaian Keterampilan

1) Penilaian Fortopolio

Penilaian Portofolio

Mata Pelajaran : Kimia
 Materi Pokok : Bentuk Molekul
 Alokasi Waktu : 3 JP
 Sampel yang dikumpulkan: LKPD
 Kelas :
 Kelompok :
 Nama :

1.
2.
3.
4.

No	Indikator	Periode	Aspek yang dinilai				Catatan/Nilai
			Kebenaran konsep	Kelengkapan gagasan	Sistematika	Tata bahasa	

Rubrik Penilaian LKPD

No	Komponen	Skor
1	Kebenaran Konsep	Skor 25 jika seluruh konsep Kimia pada laporan benar Skor 15 jika sebagian konsep Kimia pada laporan benar Skor 5 jika semua konsep Kimia pada laporan salah
2	Kelengkapan gagasan	Skor 25 jika kelengkapan gagasan sesuai konsep Skor 15 jika kelengkapan gagasan kurang sesuai konsep Skor 5 jika kelengkapan gagasan tidak sesuai konsep
3	Sistematika	Skor 25 jika sistematika laporan sesuai aturan yang disepakati Skor 15 jika sistematika laporan kurang sesuai aturan yang disepakati Skor 5 jika sistematika laporan tidak sesuai aturan yang disepakati
4	Tatabahasa	Skor 25 jika tatabahasa laporan sesuai aturan EYD Skor 15 jika tatabahasa laporan kurang sesuai aturan EYD Skor 5 jika tatabahasa laporan tidak sesuai aturan EYD

Keterangan:

Skor maksimal = jumlah komponen yang dinilai x 25 = 4x25=100

$$\text{Nilai portofolio} = \text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 4$$