

| Rencana Program Pembelajaran (RPP) | | | |
|---|---|------------------|-----------------|
| SMA Corpatarin | | | |
| Mata Pelajaran | Kompetensi Dasar | Kelas / Semester | Alokasi Waktu |
| Kimia | 3.6 Menentukan bentuk molekul dengan menggunakan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) atau Teori Domain Elektron | X / Ganjil | 3 Jam Pelajaran |
| Tujuan Pembelajaran | | | |
| Setelah mengikuti proses pembelajaran melalui daring menggunakan google meeting dan google classroom, peserta didik diharapkan mampu: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ❖ Menjelaskan teori domain elektron ❖ Menjelaskan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) ❖ Menentukan bentuk molekul berdasarkan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) | | | |
| Kegiatan Pembelajaran Pertemuan Pertama | | | |
| Media/Alat, Bahan, dan Sumber Belajar | <ul style="list-style-type: none"> • Alat <ul style="list-style-type: none"> - Laptop - Video Pembelajaran - Power Point - Molyndod - LKPD • Bahan <ul style="list-style-type: none"> - Balon • Sumber Belajar <ul style="list-style-type: none"> - Buku Pegangan KIMIA Jilid 1 - Buku penunjang yang relevan - Internet | | |
| Pendahuluan | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru melakukan presensi dan menanyakan kondisi peserta didik ❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai ❖ Memberi apersepsi tentang ikatan kovalen ❖ Memberikan motivasi dengan mengamati gambar bentuk molekul CH₄, H₂O, dan NH₃ | | |
| Inti | <ol style="list-style-type: none"> 1. STIMULASI (Pemberian Stimulus) <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan materi tentang : <ul style="list-style-type: none"> - Teori Domain Elektron - Teori Tolakan Pasangan Elektron (VSEPR) - Bentuk Molekul • Guru memberikan 3 gambar bentuk moleku senyawa CH₄, H₂O, dan NH₃ • Siswa mngamati bentuk molekul beberapa senyawa melalui gambar/molymod/animasi 2. PROBLEM STATEMENT (Identifikasi Masalah) <ul style="list-style-type: none"> • Diharapkan siswa bertanya <ul style="list-style-type: none"> - <i>Mengapa bentuk molekul ketiga senyawa tersebut berbeda?</i> - <i>Bagaimana menentukan bentuk molekul suatu senyawa?</i> - <i>Bagaimana hubungan antara bentuk molekul dengan kepolaran senyawa?</i> 3. Data Collecting (Mengumpulkan Data) <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengkaji tentang teori domain elektron dan teori VSEPR • Siswa melakukan diskusi dalam kelompok untuk menyimpulkan teori domain elektron dan teori VSEPR • Siswa melakukan diskusi kelas hasil kajian literasi dan diskusi kelompok untuk menyamakan persepsi tentang teori domain elektron dan teori VSEPR • Siswa mengkaji literatur untuk meramalkan bentuk molekul dan mengaitkan hubungan bentuk molekul dengan kepolaran senyawa 4. Data Processing (Mengolah Data) | | |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengerjakan LKPD tentang bentuk molekul secara berkelompok <p>5. VERIFICATION (Menguji Hasil)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat memahami bentuk molekul melalui diskusi informasi dengan bimbingan guru <p>6. GENERALIZATION (Menyimpulkan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat menentukan bentuk moleku berdasarkan teori domain elektron dan teori VSEPR • Siswa dapat menentukan kepolaran senyawa berdasarkan bentuk molekul |
| Penutup | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Siswa mengerjakan latihan soal mengenai materi yang telah dipelajari ❖ Siswa mendapat tugas untuk membuat bentuk moleku dari bahan yang ada di lingkungan sekitar |
| <p>Assesmen / Penilaian:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengetahuan : tertulis soal PG dan Uraian (Terlampir) • Keterampilan : unjuk kerja membuat bentuk molekul dari bahan yang ada di lingkungan sekitar | |
| <p>Lampiran – lampiran:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materi Pembelajaran • Instrumen Penilaian • LKPD | |
| Kepala SMA Corpatarin | Jakarta, Juli 2021 Guru Mata Pelajaran |
| Halasan Sinaga, SP | Mega Wanda Ernawati, S.Pd |

Lampiran 1:

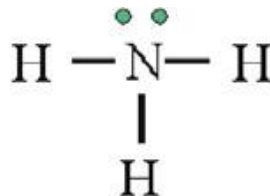
Materi Pembelajaran

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



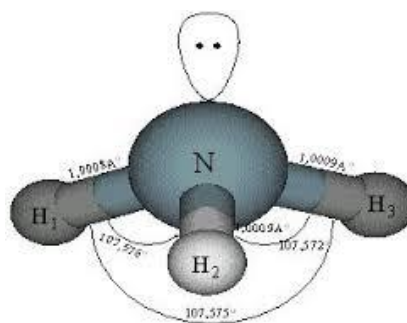
Bentuk molekul dapat diperkirakan dengan menggunakan struktur Lewis.

Misalnya struktur Lewis amoniak:



Gambar Struktur Lewis amoniak

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



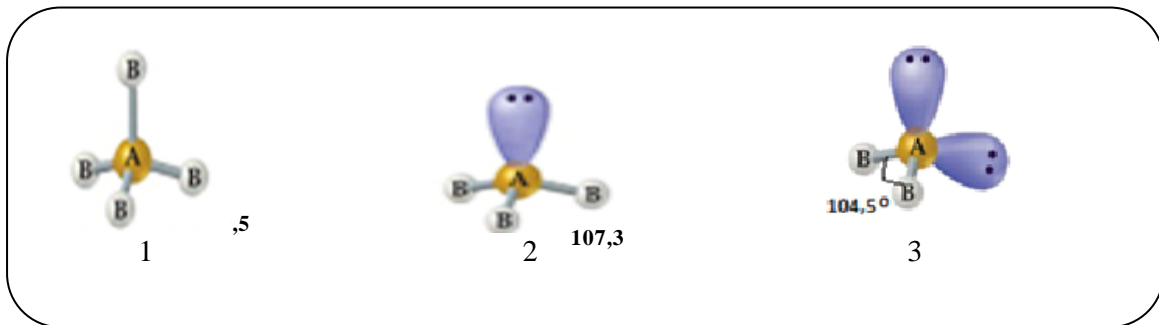
Bentuk dasar dari suatu molekul ditentukan oleh jumlah pasangan elektron yang ada pada atom pusatnya. Ada 5 bentuk molekul dasar dari suatu senyawa, yakni :

1. **Linear**
2. **Segitiga Datar**
3. **Tetrahedral**
4. **Trigonal Bipiramida**
5. **Oktahedral**

Bentuk-bentuk molekul tersebut bersifat simetris, apabila suatu senyawa yang memiliki jumlah pasangan elektron pada atom pusat sama dengan bentuk molekul dasar tersebut, namun memiliki bentuk yang berbeda. Hal tersebut disebabkan perbedaan komposisi PEI dan PEB dari pasangan elektron yang ada pada atom pusatnya. Sehingga bentuk molekul dasar (simetris) tersebut

terdistorsi menjadi bentuk molekul yang berbeda dan tidak simetris.

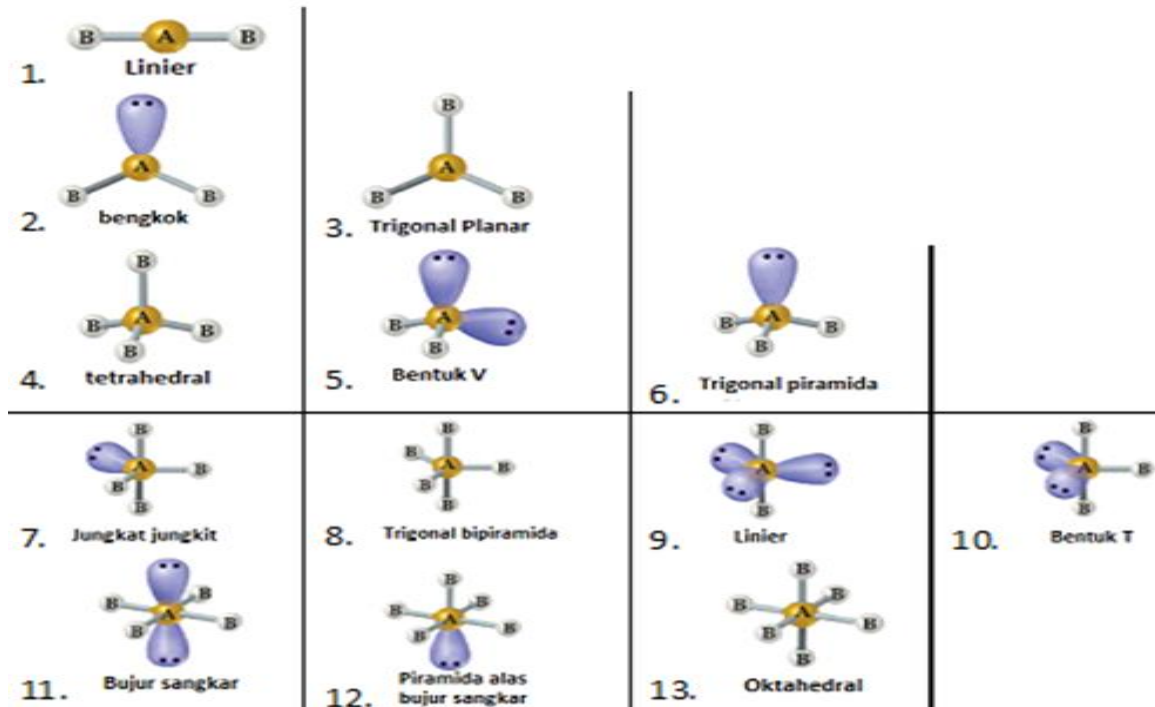
BENTUK MOLEKUL



Tabel Hubungan antara PEI, PEB, bentuk molekul dan contoh serta gambar

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

Konsep teori domain elektron



Carilah bentuk molekul berdasarkan PEI dan PEB berikut, tuliskan bentuk molekul pada tabel berikut!

| | | | |
|------------|----------|----------|----------|
| PEB | 1 | 2 | 3 |
| PEI | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |

Dengan membaca Tabel Hubungan antara PEI, PEB, bentuk molekul dan contoh serta gambar, Coba kalian rangkai bentuk molekul senyawa menggunakan molymood dan gambarkan hasilnya dalam tabel berikut ini !

| NO | Rumus Kimia Senyawa | Jumlah PEI | Jumlah PEB | Rumus | Bentuk Molekul |
|----|---------------------|------------|------------|-------|----------------|
| 1 | CO ₂ | | | | |
| 2 | BH ₃ | | | | |
| 3 | CH ₄ | | | | |

| | | | | | |
|---|------------------|--|--|--|--|
| | | | | | |
| 4 | PCl ₅ | | | | |
| 5 | SF ₆ | | | | |

Meramalkan Bentuk Molekul

Untuk meramalkan bentuk molekul, terlebih dahulu menentukan atom pusat (A), jumlah atom yang diikat (X), PEB (E), jumlah PEI (n), dan jumlah PEB (m). Dengan menggunakan notasi :



Lampiran 2:**Instrumen Penilaian****A. Rumusan Soal Pengetahuan**

| Indikator Soal | HOTS/LOTS (<i>Low Order Thinking Skill</i>) | Rumusan Soal |
|---|--|---|
| Menentukan bentuk molekul suatu senyawa berdasarkan teori domain elektron | HOTS | 1. Menurut teori domain elektron bentuk molekul senyawa CH_4 adalah ... A. Segitiga planar B. Piramida trigonal C. Tetrahedral D. Segitiga bipiramida E. Segiempat datar |
| Menentukan bentuk molekul dengan jumlah PEB suatu senyawa | HOTS | 2. Jumlah pasangan terikat atom pusat suatu molekul adalah 3, sedangkan pasangan elektron bebasnya 0, maka bentuk molekulnya adalah ... A. Oktahedral B. Segitiga sama sisi C. Tetrahedral D. Segitiga bipiramida E. Linier |
| Diberikan 2 data nomor atom, siswa dapat menentukan bentuk molekulnya | HOTS | 3. Nomor atom P adalah 15, nomor atom Br adalah 35, bentuk molekul PBr_5 adalah ... A. Tetrahedral B. Segitiga sama sisi C. Trigonal bipiramida D. Trigonal piramida E. segiempat |
| Menentukan bentuk molekul dengan jumlah PEB senyawa amoniak | HOTS | 4. Aluminium klorida, AlCl_3 dan amonia, NH_3 , adalah molekul kovalen. Apakah bentuk molekul dari amoniak dan jumlah pasangan elektron bebasnya berturut-turut adalah ... A. Trigonal piramida, 1 B. Trigonal piramida, 3 C. Segitiga sama sisi, 1 D. segitiga sama sisi, 2 E. Segitiga planar, 1 |
| Menentukan bentuk molekul berdasarkan rumus suatu senyawa | HOTS | 5. Dalam bentuk oktahedral, pasangan elektron bebas pertama dapat menempati posisi manapun. Dimanakah posisi pasangan elektron bebas yang kedua ... A. 45° dari PEB pertama B. 60° dari PEB pertama C. 90° dari PEB pertama D. 180° dari PEB |

| | | |
|---|------|---|
| | | E. Berdekatan |
| Menjelaskan teori domain elektron dan teori VSEPR | LOTS | 1. Jelaskan pengertian tentang konsep dasar teori domain elektron dan teori VSEPR |
| Diberikan data nomor atom beberapa unsur. Siswa dapat menggambarkan bentuk molekul beberapa senyawa dari data | HOTS | 2. Gambarkan struktur Lewis dan tentukan jumlah PEI, PEB dan bentuk molekul dari senyawa-senyawa berikut! (nomor atom H=1, B= 5, Cl=17, N=7, S=16, F=9, I=53) a. BCl ₃ b. CCl ₄ c. NH ₃ d. SF ₆ |
| Menggolongkan senyawa polar dan nonpolar | HOTS | 3. Dari senyawa berikut kelompokkan dan jelaskan senyawa yang tergolong polar dan non polar: H ₂ O, CO ₂ , NH ₃ , PCl ₅ dan CH ₄ |

B. Lembar Observasi dan kinerja presentasi

**LEMBAR PENGAMATAN OBSERVASI
DAN KINERJA PRESENTASI**

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Program : X/M-IPA

| No | Nama Siswa | Observasi | | | Kinerja Presentasi | | | Jml Skor | Nilai |
|----|------------|-----------|------|---------|--------------------|--------|-----|----------|-------|
| | | Akt | Disl | Kerjasm | Prnsrt | Visual | Isi | | |
| | | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | | |
| 1. | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | | | | |
| 4. | | | | | | | | | |

Keterangan pengisian skor

4 = Sangat tinggi

3 = Tinggi

2 = Cukup tinggi

1 = Kurang

Lampiran 3:

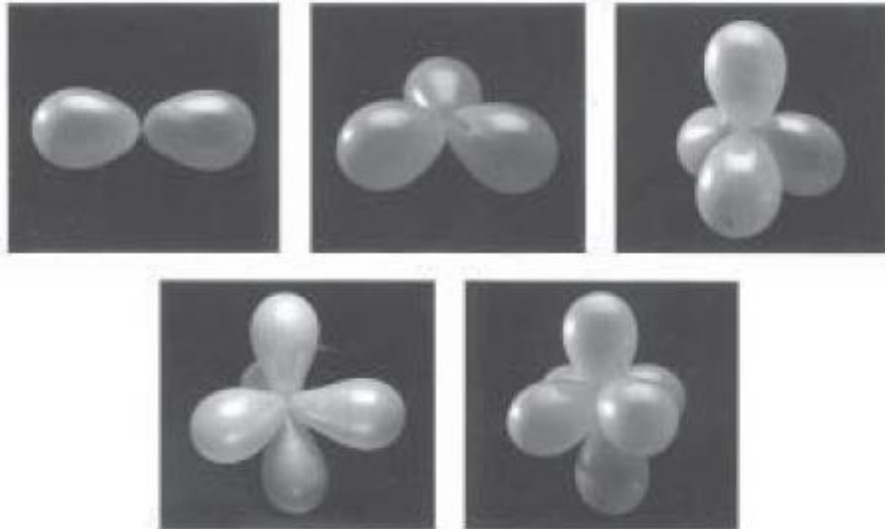
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Teori Singkat:

Sebagai analogi bentuk molekul berdasarkan teori tolakan pasangan elektron cobalah membuat model bentuk-bentuk molekul dengan balon.

Langkah Kerja:

1. Tiuplah 20 balon dengan ukuran hamper sama.
2. Buatlah ikatan balon, masing-masing 2, 3, 4, 5, dan 6 buah balon. Ikatlah balon dengan ketat, sehingga satu sama lain tolak menolak.
3. Amati bentuk geometris dari setiap ikatan dan gambar strukturnya.



Sumber: Silberberg, Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change

Gambar analogi Bentuk Molekul dengan balon

Jumlah balon menganalogikan jumlah electron yang mengelilingi atom pusat, bentuk-bentuk molekul bergantung dari jumlah pasangan electron yang tolak-menolak di sekitar atom.



Keterangan:

A: Atom Pusat

X: PEI

E: PEB

n: jumlah PEI

m: jumlah PEB

Dengan menggunakan model balon, Coba ramalkan bentuk molekul senyawa dalam tabel berikut ini:

| Gambar | Bentuk Molekul | Contoh Senyawa |
|----------------|----------------|----------------|
| 1. Dua balon | | |
| 2. Tiga balon | | |
| 3. Empat balon | | |
| 4. Lima Balon | | |
| 5. Enam balon | | |

Lengkapi Tabel Berikut:

| NO | Rumus Kimia Senyawa | A | X | n | m | Bentuk Molekul | Nama Bentuk | Sifat Kepolaran |
|----|---------------------|---|---|---|---|----------------|-------------|-----------------|
| 1 | BeCl ₂ | | | | | | | |
| 2 | H ₂ O | | | | | | | |
| 3 | SO ₂ | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| 4 | NH ₃ | | | | | | | |
| 5 | ClF ₃ | | | | | | | |
| 6.. | CH ₄ | | | | | | | |
| 7 | TeCl ₄ | | | | | | | |
| 8 | XeF ₂ | | | | | | | |
| 9 | IF ₅ | | | | | | | |
| 10 | XeF ₄ | | | | | | | |

Jawablah pertanyaan berikut:

1. Apakah yang dimaksud dengan PEI dan PEB?
2. Ada berapa pasang electron ikatan (PEI) pada H_2O , NH_3 dan CO_2 ?
3. Ada berapa pasang electron bebas (PEB) pada H_2O , NH_3 dan CO_2 ?
4. Masih ingatkah kalian mengenai muatan elektron, Bagaimanakah jika antara satu elektron dengan elektron yang lain saling mendekat?
5. Gambarkan kemungkinan interaksi yang terjadi antara elektron atom pusat dalam molekul-molekul air dan karbondioksida!
6. Buatlah kesimpulan mengenai interaksi PEI – PEI; PEI – PEB; PEB – PEB
7. Dapatkah kalian simpulkan apakah yang menyebabkan terbentuknya struktur pada senyawa!
8. Bagaimana hubungan antara bentuk molekul dengan kepolaran senyawa?