



LAMPIRAN - LAMPIRAN

Lampiran 01 Surat Pengantar Pelaksanaan Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Alamat : Jalan Udayana Singaraja-Bali
Telepon (0362) 25072 Fax. (0362) 25335 Pos 81116

Nomor : 951/UN48.9.1/TU/2023
Lampiran :
Perihal :

Selasa, 25 Juli 2023

Kepada

Yth SMA Negeri 2 Singaraja

Dengan hormat, dalam rangka melengkapi persyaratan perkuliahan, penyusunan ~~makalah/tesis/skripsi/tugas akhir *~~, bersama ini dimohon bantuannya untuk memberikan informasi atau data yang diperlukan kepada mahasiswa berikut.

Nama : Barokatu Ristei Madani
NIM : 2013031006
Program Studi : Pendidikan Kimia

Demikian surat ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

a.n. Dekan
Wakil Dekan I,

Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc.
NIP. 19671013 199403 1001

Catatan :*) coret yang tidak perlu

Lampiran 02 Surat Pengantar Pemohonan Validator



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN KIMIA
PRODI PENDIDIKAN KIMIA
Jalan Udayana No.11 Singaraja-Bali 81116

Nomor : 1/UN48.9.8.2/TU/2024
Lamp. : -
Prihal : Permohonan Sebagai Validator

22 Januari 2024

Kepada Yth. Bapak Dekan FMIPA
di
Tempat

Dengan hormat, sehubungan dengan adanya penyusunan tugas akhir (skripsi) yang dilakukan oleh mahasiswa atas nama :

Nama : Barokatu Riski Madani
NIM : 2013031006
Program Studi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Bapak Dekan untuk menunjuk **Bapak Dr. I Nyoman Tika, M.Si.** sebagai **Validator Ahli Isi I** pada skripsi yang berjudul "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi Phet Pada Materi Bentuk Molekul Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik."

Demikian surat pengantar ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.
Atas perhatian dan bantuan Bapak, kami mengucapkan terimakasih.

Korprodi Pendidikan Kimia

Dr. Ni Made Wiratini, S.Pd., M.Sc.
NIP. 198306272006042002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

JURUSAN KIMIA

PRODI PENDIDIKAN KIMIA

Jalan Udayana No.11 Singaraja-Bali 81116

Nomor : 1/UN48.9.8.2/TU/2024
Lamp. : -
Prihal : Permohonan Sebagai Validator

22 Januari 2024

Kepada Yth. Bapak Dekan FMIPA
di
Tempat

Dengan hormat, sehubungan dengan adanya penyusunan tugas akhir (skripsi) yang dilakukan oleh mahasiswa atas nama :

Nama : Barokatu Riski Madani
NIM : 2013031006
Program Studi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Bapak Dekan untuk menunjuk **Bapak Prof. Dr. Drs. I Wayan Suja, M.Si.** sebagai **Validator Ahli Isi II** pada skripsi yang berjudul "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi Phet Pada Materi Bentuk Molekul Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik."

Demikian surat pengantar ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.
Atas perhatian dan bantuan Bapak, kami mengucapkan terimakasih.

Korprodi Pendidikan Kimia

Dr. Ni Made Wiratini, S.Pd., M.Sc.
NIP. 198306272006042002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

JURUSAN KIMIA

PRODI PENDIDIKAN KIMIA

Jalan Udayana No.11 Singaraja-Bali 81116

Nomor : 1/UN48.9.8.2/TU/2024
Lamp. : -
Prihal : Permohonan Sebagai Validator

22 Januari 2024

Kepada Yth. Bapak Dekan FHIS
di
Tempat

Dengan hormat, sehubungan dengan adanya penyusunan tugas akhir (skripsi) yang dilakukan oleh mahasiswa atas nama :

Nama : Barokatu Riski Madani
NIM : 2013031006
Program Studi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Bapak Dekan untuk menunjuk **Bapak Dr. I Komang Sudarma, S.Pd., M.Pd.** sebagai **Validator Ahli Media** pada skripsi yang berjudul "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi Phet Pada Materi Bentuk Molekul Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik."

Demikian surat pengantar ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.
Atas perhatian dan bantuan Bapak, kami mengucapkan terimakasih.

Korprodi Pendidikan Kimia

Dr. Ni Made Wiratini, S.Pd., M.Sc.
NIP. 198306272006042002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

JURUSAN KIMIA

PRODI PENDIDIKAN KIMIA

Jalan Udayana No.11 Singaraja-Bali 81116

Nomor : 1/UN48.9.8.2/TU/2024
Lamp. : -
Prihal : Permohonan Sebagai Validator

22 Januari 2024

Kepada Yth. Bapak Dekan FBS
di
Tempat

Dengan hormat, sehubungan dengan adanya penyusunan tugas akhir (skripsi) yang dilakukan oleh mahasiswa atas nama :

Nama : Barokatu Riski Madani
NIM : 2013031006
Program Studi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Bapak Dekan untuk menunjuk Ibu **Dr. Kadek Wirahyuni, S.Pd., M.Pd.** sebagai **Validator Ahli Bahasa** pada skripsi yang berjudul "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi Phet Pada Materi Bentuk Molekul Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik."

Demikian surat pengantar ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.
Atas perhatian dan bantuan Bapak, kami mengucapkan terimakasih.

Korprodi Pendidikan Kimia

Dr. Ni Made Wiratini, S.Pd., M.Sc.
NIP. 198306272006042002

Lampiran 03 Lembar Penilaian Validitas Isi

LEMBAR PENILAIAN AHLI ISI LKPD BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* BERBANTUAN SIMULASI PHET PADA MATERI BENTUK MOLEKUL

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

Sasaran Program : XI

Topik : Bentuk Molekul

Peneliti : Barokatu Riski Madani

A. Tujuan

Penggunaan instrumen ini bertujuan untuk menilai isi dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan.

B. Petunjuk

1. Kepada Bapak/Ibu dimohonkan untuk membaca terlebih dahulu lembar kerja peserta didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan dengan seksama.
2. Kepada Bapak/Ibu dimohonkan untuk memberikan penilaian terhadap butir-butir yang dinilai pada lembar validasi dengan cara mencentang (√) kolom yang telah disediakan.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan yaitu:
Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 2 = Kurang
Skor 3 = Baik
Skor 4 = Sangat Baik
4. Bila terdapat beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam lembar penilaian ini atau pada produk LKPD.

C. Penilaian

No	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Penilaian				Saran/ Masukan
			1	2	3	4	
1. Kelayakan Isi							
A	Kesesuaian isi	Tujuan pembelajaran sudah relevan dengan CP dan ATP					
		Tahapan pembelajaran relevan untuk mencapai tujuan pembelajaran					
		Kegiatan sudah relevan dengan model <i>Project Based Learning</i>					
B	Keakuratan isi	Contoh-contoh dan ilustrasi yang diberikan akurat/tepat/benar					
		Gambar yang diberikan akurat/tepat/benar					
		Istilah yang disajikan Akurat/tepat/benar					
		Notasi atau simbol dan rumus kimia yang disajikan akurat/tepat/benar					
		Contoh-contoh dan ilustrasi yang diberikan akurat/tepat/benar					
C.	Kemutakhiran Materi	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu kimia					
		Contoh dalam kehidupan sehari-hari					

2. Komponen Penyajian							
A.	Teknik Penyajian	Materi yang diberikan konsisten					
		Hierarki konsep (dari mudah ke sukar, dari sederhana ke kompleks, dan dari yang nyata ke abstrak)					
		Orientasi masalah yang diberikan jelas dan mudah dipahami					
		Langkah-langkah pengerjaan LKPD jelas dan mudah dipahami					
B.	Pendukung penyajian	Petunjuk penggunaan LKPD					
		Daftar isi					
		Daftar Pustaka					

D. Komentor dan Saran Perbaikan

Kesimpulan

LKPD ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*) : Lingkari salah satu

Singaraja,.....

Validator,

(.....)

Lampiran 04 Lembar Penilaian Validitas Media

LEMBAR PENILAIAN AHLI MEDIA LKPD BERBASIS PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN SIMULASI PHET PADA MATERI BENTUK MOLEKUL

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

Sasaran Program : XI

Topik : Bentuk Molekul

Peneliti : Barokatu Riski Madani

A. Tujuan

Penggunaan instrumen ini bertujuan untuk menilai media atau kegrafikan dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan.

B. Petunjuk

1. Kepada Bapak/Ibu dimohonkan untuk membaca terlebih dahulu lembar kerja peserta didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan dengan seksama.
2. Kepada Bapak/Ibu dimohonkan untuk memberikan penilaian terhadap butir-butir yang dinilai pada lembar validasi dengan cara mencentang (\surd) kolom yang telah disediakan.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan yaitu:
Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 2 = Kurang
Skor 3 = Baik
Skor 4 = Sangat Baik

4. Bila terdapat beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam lembar penilaian ini atau pada produk LKPD.

C. Penilaian

No	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Penilaian				Saran/ Masukan
			1	2	3	4	
A.	Ukuran LKPD	Kesesuaian ukuran LKPD dengan standar ISO yaitu A4					
B.	Desain sampul (<i>cover</i>)	Desain sampul dibuat dengan menarik					
		Huruf pada sampul didesain menarik dan mudah dibaca					
		Ilustrasi pada sampul mencerminkan konten dan materi LKPD					
		Ukuran huruf judul lebih besar dan proporsional dibandingkan ukuran huruf lainnya					
		Warna judul dipilih agar kontras dengan warna latar belakang untuk penampilan lebih bagus					
C.	Desain isi	Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar					

		disusun tidak mengganggu pemahaman pembaca					
		<i>Font</i> , ukuran dan warna huruf yang dipilih dirancang untuk menarik perhatian pembaca dan memudahkan pembaca					
		Penggunaan variasi huruf (<i>small capital</i> , <i>all capital</i> , <i>italic</i> , dan <i>bold</i>) disesuaikan dengan kebutuhan, tidak digunakan secara berlebihan					
		Spasi antara teks dan ilustrasi diatur dengan proporsional dan sesuai dengan desain yang baik					
		Ukuran gambar atau tabel yang disajikan dengan proporsional yang tepat sehingga tampilan seimbang dan mudah dipahami					
		Tata letak dan penampilan gambar atau tabel yang disajikan dengan proporsional dan menarik					
		Gambar atau tabel yang disajikan menarik					

		Ukuran huruf dan pesan pada tabel diatur agar mudah terbaca dengan jelas agar mudah dipahami					
--	--	--	--	--	--	--	--

D. Komentar dan Saran Perbaikan

Kesimpulan

LKPD ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*) : Lingkari salah satu

Singaraja,.....

Validator,

(.....)



Lampiran 05 Lembar Penilaian Validitas Bahasa

LEMBAR PENILAIAN AHLI BAHASA LKPD BERBASIS PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN SIMULASI PHET PADA MATERI BENTUK MOLEKUL

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

Sasaran Program : XI

Topik : Bentuk Molekul

Peneliti : Barokatu Riski Madani

A. Tujuan

Penggunaan instrumen ini bertujuan untuk menilai bahasa dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan.

B. Petunjuk

1. Kepada Bapak/Ibu dimohonkan untuk membaca terlebih dahulu lembar kerja peserta didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan dengan seksama.
2. Kepada Bapak/Ibu dimohonkan untuk memberikan penilaian terhadap butir-butir yang dinilai pada lembar validasi dengan cara mencentang (\surd) kolom yang telah disediakan.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan yaitu:
Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 2 = Kurang
Skor 3 = Baik
Skor 4 = Sangat Baik

4. Bila terdapat beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam lembar penilaian ini atau pada produk LKPD.

C. Penilaian

No	Indikator Penilaian	Penilaian Aspek Bahasa pada Setiap Sintaks <i>Project Based Learning</i>	Alternatif Penilaian				Saran/ Masukan
			1	2	3	4	
1	Ejaan dan Tanda Baca	Penentuan pertanyaan mendasar					
		Mendesain perencanaan produk					
		Menyusun jadwal					
		Monitoring dan perkembangan proyek					
		Menilai hasil					
		Evaluasi pengalaman belajar					
2	Tata Bahasa	Penentuan pertanyaan mendasar					
		Mendesain perencanaan produk					
		Menyusun jadwal					
		Monitoring dan perkembangan proyek					
		Menilai hasil					
		Evaluasi pengalaman belajar					

3	Pilihan Kata/ Diksi	Penentuan pertanyaan mendasar					
		Mendesain perencanaan produk					
		Menyusun jadwal					
		Monitoring dan perkembangan proyek					
		Menilai hasil					
		Evaluasi pengalaman belajar					
4	Susunan Kalimat	Penentuan pertanyaan mendasar					
		Mendesain perencanaan produk					
		Menyusun jadwal					
		Monitoring dan perkembangan proyek					
		Menilai hasil					
		Evaluasi pengalaman belajar					

D. Komentar dan Saran Perbaikan

Kesimpulan

LKPD ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*) : Lingkari salah satu

Singaraja,.....

Validator,

(.....)

Lampiran 06 Lembar Penilaian Keterbacaan dengan FGD

Pertanyaan	P1	P2	P3	P4
Bagaimana pemahaman Anda terkait arahan atau petunjuk soal pada tahap penentuan pertanyaan mendasar?				
Bagaimana pemahaman Anda terkait arahan atau petunjuk pada tahap mendesain perencanaan proyek?				
Bagaimana pemahaman Anda terkait arahan atau petunjuk pada tahap menyusun jadwal?				
Bagaimana pemahaman Anda terkait arahan atau petunjuk pada tahap monitoring perkembangan produk?				
Bagaimana pemahaman Anda terkait arahan atau petunjuk pada tahap penilaian produk?				
Bagaimana pemahaman Anda terkait arahan atau petunjuk pada tahap evaluasi pengalaman belajar?				

Lampiran 06 Lembar Penilaian Kepraktisan oleh Guru Kimia

LEMBAR PENILAIAN UJI KEPRAKTISAN OLEH GURU LKPD BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* BERBANTUAN SIMULASI PHET PADA MATERI BENTUK MOLEKUL

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

Sasaran Program : XI

Topik : Bentuk Molekul

Peneliti : Barokatu Riski Madani

A. Tujuan

Penggunaan instrumen ini bertujuan untuk menilai kepraktisan dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan.

B. Petunjuk

1. Kepada Ibu dimohonkan untuk membaca terlebih dahulu lembar kerja peserta didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan dengan seksama.
2. Kepada Ibu dimohonkan untuk memberikan penilaian terhadap butir-butir yang dinilai pada lembar validasi dengan cara mencentang (\surd) kolom yang telah disediakan.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan yaitu:
Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 2 = Kurang
Skor 3 = Baik
Skor 4 = Sangat Baik

4. Bila terdapat beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam lembar penilaian ini atau pada produk LKPD.

C. Penilaian

No	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Penilaian				Saran/ Masukan
			1	2	3	4	
1.	Waktu	Kecukupan waktu yang disiapkan untuk setiap sub materi selama 2x45 menit					
2.	Pencapaian Tujuan	LKPD membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran					
3.	Kebermanfaatan LKPD	LKPD memudahkan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran					
		LKPD dapat menuntun peserta didik untuk memperoleh informasi					
		LKPD membantu peserta didik memahami konsep terkait materi yang disajikan					
4.	Penggunaan Produk	Kemudahan LKPD ketika digunakan secara keseluruhan					
		Kemudahan LKPD untuk dibawa					

		Kemudahan LKPD untuk disimpan					
--	--	----------------------------------	--	--	--	--	--

D. Komentar dan Saran Perbaikan

Kesimpulan

LKPD ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*) : Lingkari salah satu



Lampiran 06 Lembar Penilaian Kepraktisan oleh Peserta Didik

LEMBAR PENILAIAN UJI KEPRAKTISAN OLEH PESERTA DIDIK LKPD BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* BERBANTUAN SIMULASI PHET PADA MATERI BENTUK MOLEKUL

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

Sasaran Program : XI

Topik : Bentuk Molekul

Peneliti : Barokatu Riski Madani

A. Tujuan

Penggunaan instrumen ini bertujuan untuk menilai kepraktisan dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan.

B. Petunjuk

1. Kepada peserta didik dimohonkan untuk membaca terlebih dahulu lembar kerja peserta didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan dengan seksama.
2. Kepada Peserta didik dimohonkan untuk memberikan penilaian terhadap butir-butir yang dinilai pada lembar validasi dengan cara mencentang (√) kolom yang telah disediakan.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan yaitu:
Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 2 = Kurang
Skor 3 = Baik
Skor 4 = Sangat Baik

4. Bila terdapat beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam lembar penilaian ini.

C. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Alternatif penilaian			
		1	2	3	4
1	LKPD simpel sehingga mudah dibawa dan disimpan				
2	Tampilan cover LKPD ini menarik				
3	LKPD ini membuat saya lebih bersemangat untuk memahami materi bentuk molekul				
4	Dengan adanya visualisasi bentuk molekul memberikan saya motivasi untuk mempelajari bentuk molekul				
5	Jenis dan ukuran huruf disajikan dalam LKPD ini jelas dan mudah saya dipahami				
6	Gambar dan tabel dalam LKPD mendukung pemahaman materi bentuk molekul				
7	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam LKPD ini jelas dan mudah dipahami				
8	Bahasa yang digunakan sederhana dan sesuai EYD (Ejaan Yang Disempurnakan)				
9	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti				

Saran / Masukan

--



Lampiran 07 Modul Ajar

MODUL AJAR

INFORMASI UMUM

A. IDENTITAS MODUL

Sekolah	:	SMA Negeri 2 Singaraja
Mata Pelajaran	:	Kimia
Kelas/Fase	:	XI/F
Materi pokok	:	Bentuk Molekul
Alokasi waktu	:	5 JP (5 x 45 menit)

B. KOMPETENSI AWAL

Kompetensi awal yang harus dimiliki peserta didik untuk mencapai pembelajaran pada modul ini adalah memahami ikatan kovalen dan struktur lewis

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Profil pelajar pancasila yang diharapkan dapat tercapai yaitu:

1. Bergotong royong
2. bernalar kritis
3. mandiri
4. kreatif

D. SARANA DAN PRASARANA

1. Buku paket
2. LKPD
3. Media Pembelajaran : Simulasi PhET

E. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik yang menjadi target yaitu:

- Peserta didik reguler : tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi
- Peserta didik kesulitan belajar : peserta didik yang mengalami kendala seperti kurangnya memahami materi ajar dan sebagainya
- Peserta didik pencapaian tinggi : siswa tersebut tergolong cepat memahami materi pembelajaran, terampil berpikir kritis dan mampu memimpin

F. MODEL PEMBELAJARAN

Model pembelajaran yang digunakan adalah *Project Based Learning (PjBL)*

KOMPONEN INTI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menentukan bentuk molekul berdasarkan Teori Tolakan Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain Elektron
2. Membuat model bentuk molekul dengan penggunaan bahan di lingkungan sekitar atau perangkat lunak

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

Dalam kehidupan sehari-hari banyak benda yang memiliki bentuk yang khusus, misalnya sarung tangan bentuknya seperti tangan. Molekul-molekul senyawa pun memiliki bentuk molekul tertentu. Pada bab ini akan dibahas tentang bentuk molekul berdasarkan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR).

C. PERTANYAAN PEMANTIK

Kita pasti pernah menemukan dan mendengar senyawa seperti air (H_2O), amonia (NH_3), dan metana (CH_4). Lalu, apa bentuk dari molekul-molekul tersebut?

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1		
Menentukan bentuk molekul berdasarkan Teori Tolakan Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain Elektron		
3 JP (3 x 45 Menit)		
Sintaks Pembelajaran	Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	Persiapan <ul style="list-style-type: none">- Memberi salam dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai- Guru mengecek kehadiran peserta didik	40 menit

	<p>Apersepsi Guru memberikan apersepsi berupa tanya jawab mengenai materi sebelumnya yaitu struktur lewis dan ikatan kovalen yang dikaitkan dengan materi yang dipelajari. “ Pada pembelajaran ikatan kimia kalian telah belajar mengenai ikatan kovalen dan struktur Lewis. Ada yang mau menggambarkan struktur Lewis untuk H₂O? Pengetahuan kalian mengenai struktur Lewis akan diterapkan pada sub materi bentuk molekul yang akan dipelajari hari ini ”</p> <p>Motivasi Peserta didik meyimak penjelasan guru tentang manfaat kegiatan pembelajaran bentuk molekul. “Kalian tentunya masih ingat struktur lewis H₂O dan senyawa-senyawa lain, bagaimana bentuk molekul senyawa-senyawa tersebut?, jika kalian sungguh-sungguh dalam pembelajaran hari ini, kalian akan mendapatkan jawabannya”</p> <p>Pretes Peserta didik mengerjakan soal pretes pada materi bentuk molekul</p> <p>Pemberian Acuan Peserta didik mendapatkan informasi terkait materi yang akan dipelajari, tujuan pembelajaran, dan langkah pembelajaran menggunakan <i>guided inquiry learning</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dibagi kelompoknya sebanyak 5 siswa perkelompok - Peserta didik diberikan LKPD untuk didiskusikan dengan teman sekelompoknya 	
Kegiatan Inti	<p>Fase 1: Penentuan Pertanyaan Mendasar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik diberikan sebuah permasalahan dengan 4 gambar bentuk molekul yang berbeda (H₂O, CO₂, CH₄, dan XeF₄). 2. Peserta didik diberikan pertanyaan terkait <ul style="list-style-type: none"> - Jelaskan secara singkat teori VSEPR - Sebutkan tipe molekul dan bentuk molekul dari keempat senyawa di atas (H₂O, CO₂, CH₄, dan XeF₄) 	90 menit

	<ul style="list-style-type: none"> - Mengapa CH₄ dan XeF₄ memiliki bentuk molekul yang berbeda padahal sama-sama mengikat 4 atom lain? - Mengapa H₂O berbentuk V (bengkok) sedangkan CO₂ berbentuk linear? - <p>Fase 2: Mendesain Perencanaan Produk</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik memilih 2 senyawa yang akan dibuat dalam proyek . 2. Peserta didik mendiskusikan alat dan bahan yang harus disiapkan serta langkah kerja yang harus dilakukan dalam membuat bentuk molekul <p>Fase 3: Menyusun Jadwal Peserta didik dan guru bersama-sama mendiskusikan jadwal untuk pengerjaan proyek model bentuk molekul</p> <p>Fase 4: Memonitoring dan Perkembangan Proyek Peserta didik melakukan pembuatan proyek model bentuk molekul sesuai dengan yang sudah dibuat dengan menggunakan simulasi PhET</p>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menanyakan peserta didik terkait materi yang belum dipahami 2. Menunjuk salah satu siswa menyimpulkan materi pembelajaran 3. Peserta didik diberi informasi mengenai pertemuan selanjutnya yaitu fase 5 dan 6 4. Berdoa dan mengucapkan salam penutup 	5 menit
<p>Pertemuan 2</p> <p>Membuat model bentuk molekul dengan penggunaan simulasi PhET</p> <p>2 JP (2 x 45 Menit)</p>		
Pendahuluan	<p>Persiapan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memberi salam dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai 2. Guru mengecek kehadiran peserta didik <p>Apersepsi Guru memberikan apersepsi berupa tanya jawab mengenai materi sebelumnya menentukan bentuk molekul dengan teori VSEPR</p>	5 menit

	<p>Motivasi Guru menampilkan tentang simulasi PhET molekul shape untuk memotivasi peserta didik dengan pembelajaran yang memanfaatkan teknologi</p> <p>Pemberian Acuan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mendapatkan informasi terkait materi yang akan dipelajari, tujuan pembelajaran, dan langkah pembelajaran menggunakan <i>Project Based Learning</i> 2. Peserta didik duduk dengan kelompoknya dan diberikan LKPD untuk didiskusikan dengan teman sekelompoknya 	
Kegiatan Inti	<p>Fase 5: Menilai Produk</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik membuat laporan produk / karya untuk dipaparkan kepada kelompok lain dengan arahan tertulis di LKPD 2. Peserta didik mempresentasikan hasil dengan peserta didik lain memberikan tanggapan <p>Fase 6: Evaluasi dan Refleksi Peserta didik melakukan refleksi terkait pelaksanaan pembelajaran.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Apa yang kalian peroleh dari hasil pembelajaran hari ini?</i> - <i>Bagian mana yang paling kalian sukai dari pembelajaran hari ini?</i> - <i>Apa yang belum kalian pahami pada pembelajaran hari ini?</i> 	55 Menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Menanyakan peserta didik terkait materi yang belum dipahami - Menunjuk salah satu siswa menyimpulkan materi pembelajaran - Postes Peserta didik mengerjakan postes pada materi bentuk molekul - Berdoa dan mengucapkan salam penutup 	30 menit

E. Penilaian

Aspek	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian
-------	------------------	------------------

Afektif (Sikap)	Observasi kegiatan diskusi kelompok	Rubrik penilaian afektif
Kognitif (Pengetahuan)	Tes tertulis	Soal pilihan ganda
Psikomotorik (Keterampilan)	Unjuk kerja, Presentasi, dan Laporan	Rubrik penilaian psikomotorik (presentasi dan praktikum)

LAMPIRAN MODUL AJAR

1. Teori Valence Shell Electron Pair of Repulsion (VSEPR) dan Teori Domain Elektron

a. Teori VSEPR

Teori VSEPR adalah teori yang menggambarkan bentuk molekul berdasarkan tolakan pasangan elektron disekitar atom pusat. Teori tolakan pasangan elektron ini dikenal dengan istilah VSEPR (Valence Shell Electron Pair of Repulsion). Bentuk molekul didasarkan kepada jumlah elektron yang saling tolak-menolak disekitar atom pusat yang akan menempati tempat sejauh mungkin untuk meminimumkan tolakan.

Teori VSEPR merupakan penjabaran sederhana dari rumus Lewis yang berguna untuk memprediksikan bentuk molekul poliatom berdasarkan struktur Lewis-nya. Teori VSEPR pertama kali dikembangkan oleh Nevil Sidgwick dan Herbert Powell pada tahun 1940, dan dikembangkan lebih lanjut oleh Ronald Gillespie dan Ronald Nyholm.

Dasar teori VSEPR adalah adanya tolakan antara pasangan elektron sehingga pasangan elektron tersebut akan menempatkan diri pada posisi sejauh mungkin dari pasangan elektron lainnya. Posisi pasangan elektron satu dengan yang lain yang semakin berjauhan akan menyebabkan tolakan antar mereka menjadi semakin kecil. Pada posisi yang paling jauh yang dapat dicapai, tolakan antar pasangan elektron menjadi minimal. Tolakan antar pasangan elektron terjadi antara pasangan elektron bebas yang terlokalisasi pada atom pusat dan elektron ikat secara ikatan koordinasi.

Teori VSEPR mengasumsikan bahwa masing- masing molekul akan mencapai geometri tertentu sehingga tolakan pasangan antarelektron di kulit valensi menjadi minimal.

b. Teori Domain Elektron

Menurut Petrucci (1985) teori Domain Elektron merupakan penyempurnaan dari teori VSEPR. Teori ini adalah suatu cara meramalkan bentuk molekul berdasarkan tolak menolak elektron-elektron pada kulit luar atom pusat. Domain elektron berarti kedudukan elektron atau daerah keberadaan elektron. Jumlah domain elektron ditentukan sebagai berikut:

- Setiap elektron ikatan (apakah ikatan tunggal, rangkap atau rangkap tiga) merupakan 1 domain.
- Setiap pasangan elektron bebas merupakan 1 domain

Contoh: tentukan domain elektron atom pusat dari senyawa SO₂!

Pembahasan :

- Gambarkan struktur lewis dari senyawa
- Setiap satu elektron ikatan (tunggal, rangkap dua maupun rangkap tiga) merupakan satu domain
- Setiap pasangan elektron bebas merupakan satu domain

Senyawa	Struktur Lewis	Jumlah Domain Elektron
SO ₂		3

Struktur lewis SO₂ atom pusat S dikelilingi oleh dua ikatan rangkap, ikatan tunggal dan 1 PEB, sehingga jumlah domain elektron = 3

Teori domain elektron mempunyai prinsip-prinsip dasar sebagai berikut:

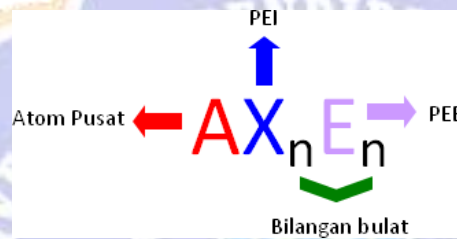
- a) Antar domain elektron pada kulit luar atom pusat saling tolak-menolak sehingga domain elektron akan mengatur diri (mengambil formasi) sedemikian rupa, sehingga tolak-menolak di antaranya menjadi minimum.
- b) Urutan kekuatan tolak-menolak di antara domain elektron adalah: Tolakan antar domain elektron bebas > tolakan antara domain elektron bebas dengan domain elektron ikatan > tolakan antara

domain elektron ikatan.

c) Bentuk molekul hanya ditentukan oleh pasangan elektron ikatan.

c. Rumus / Tipe Molekul

Rumusan tipe molekul dapat ditulis dengan lambang AX_nE_m (jumlah pasangan elektron), pasangan elektron ikatan (PEI) dan pasangan elektron bebas (PEB)



dimana :

A : Atom pusat

X : Jumlah pasangan elektron ikatan (PEI)

E : jumlah pasangan elektron bebas (PEB)

Catatan:

- ikatan rangkap dua atau rangkap tiga dihitung satu pasang electron ikatan*
- tolakan antara $PEB-PEB > PEB-PEI > PEI-PEI$*
- PEI menentukan bentuk molekul, PEB mempengaruhi besar sudut ikatan*

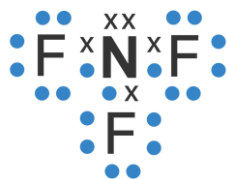
Langkah-langkah memprediksi bentuk molekul dengan teori VSEPR

- Tentukan struktur lewis dari rumus molekul
- Tentukan jumlah PEB dan PEI atom pusat
- Tentukan tipe/rumus molekulnya
- Gambar bentuk molekul dan beri nama sesuai dengan jumlah PEI dan PEB

Contoh:

Senyawa nitrogen trifluorida (NF_3)

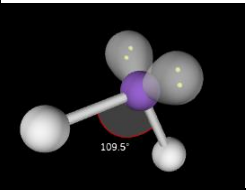
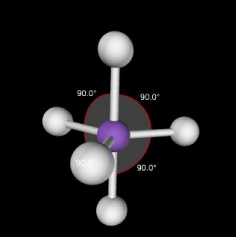
- Struktur lewis NF_3 sebagai berikut:

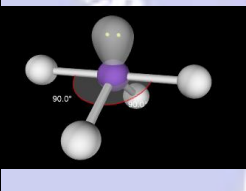
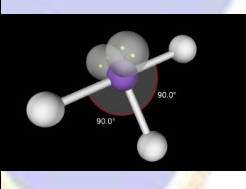
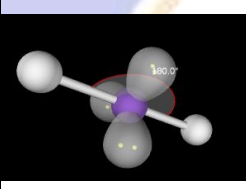
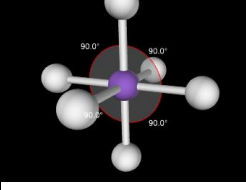


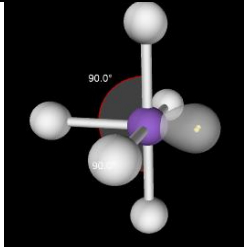
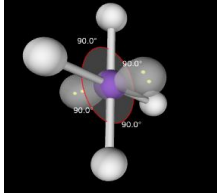
- Pasangan elektron ikatan (X) = 3
- Pasangan elektron bebas (E) = 1
- Tipe molekul = AX_3E , Bentuk molekulnya : piramida trigonal/ segitiga piramida

Dengan menggunakan teori VSEPR dan domain elektron maka kita dapat meramalkan bentuk molekul, seperti terlihat pada tabel berikut

Jumlah domain	Jumlah Pasangan Elektron Ikatan (X)	Jumlah Pasangan Elektron Bebas (E)	Rumus (AX_nE_m)	Bentuk Molekul	Gambar	Contoh
2	2	0	AX_2	Linear		BeCl_2
3	3	0	AX_3	Trigonal planar/ segitiga datar		BCl_3
	2	1	AX_2E	Bentuk V/ Bent / Bengkok		SO_2
4	4	0	AX_4	Tetrahedral		CCl_4
	3	1	AX_3E	Trigonal piramida/ Piramida trigonal		NF_3

	2	2	AX_2E_2	Bentuk V/ <i>Bent</i> / Bengkok		H ₂ O
	5	0	AX_5	Trigonal Bipiramida / segitiga bipiramida		PCl ₅

	Jumlah Pasangan Elektron Ikatan (X)	Jumlah Pasangan Elektron Bebas (E)	Rumus (AX_nE_m)	Bentuk Molekul	Gambar	Contoh
5	4	1	AX_4E	<i>Seesaw</i> / Tetrahedral terdistors/ jungkat-jungkit		SF ₄
	3	2	AX_3E_2	Planar bentuk T		ClF ₃
	2	3	AX_2E_3	Linear		XeF ₂
6	6	0	AX_6	Oktahedral		SF ₆

	5	1	AX_5E	Piramida sisiempat		IF_5
	4	2	AX_4E_2	Segiempat planar/ segiempat datar		XeF_4

2. Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan perangkat lunak simulasi PhET

Langkah- langkah membuat atau menggambarkan bentuk molekul:

- Membuat konfigurasi elektron masing-masing unsur dari nomor atomnya.
- Mengetahui elektron valensi masing-masing unsur dari konfigurasinya.
- Membuat struktur Lewisnya.
- Menentukan domain elektron (PEI dan PEB) pada atom pusat.
- membuat notasi VSEPR.
- Menggambarkan bentuk molekulnya.

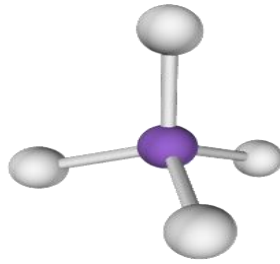
Contoh

- Gambarkan bentuk molekul dari CH_4

- Atom pusat adalah C memiliki nomor atom 6, dengan konfigurasi elektronnya : $1s^2 2s^2 2p^2$
- Atom pusat C mempunyai elektron valensi 4
- Struktur lewis dari atom pusat C yaitu :



- Pasangan elektron ikatan (X) = 4, atom C menggunakan empat elektronnya untuk membentuk ikatan dengan empat H, sehingga PEI = 4
- Pasangan Elektron Bebas $E = (\text{Elektron Valensi} - \text{PEI})/2 = (4 - 4)/2 = 0$
- Tipe molekulnya AX_4 .
- Bentuk molekulnya adalah tetrahedral



Bentuk molekul CH_4



Lampiran 08 Kisi-kisi Tes Hasil Belajar

KISI-KISI INSTRUMEN TES HASIL BELAJAR MATERI BENTUK MOLEKUL

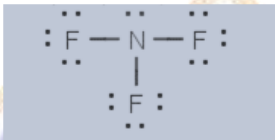
Mata Pelajaran : Kimia
Topik : Bentuk Molekul
Kelas/ Sekolah : XI / SMA

Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	No	Butir Soal	Jawaban	Level Kognitif
1. Menentukan bentuk molekul berdasarkan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) dan teori domain elektron	Menjelaskan Teori Tolakan Pasangan Elektron Valensi (VSEPR) dan Teori Domain Elektron	1	Pernyataan berikut yang tepat tentang teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR), kecuali a. teori yang menyatakan bentuk molekul berdasarkan gaya tolakan pasangan elektron. b. teori VSEPR dapat meramalkan bentuk molekul. c. teori ini bertujuan untuk menggambarkan bentuk elektron. d. bentuk molekul terlihat melalui adanya PEI dan PEB dalam teori VSEPR. e. struktur lewis mempengaruhi bentuk molekul.	C	C2
		2	Berdasarkan teori Domain Elektron, bentuk molekul dipengaruhi oleh.... a. PEI	C	C2

		<ul style="list-style-type: none"> b. PEB c. PEI dan PEB d. Elektron valensi e. Konfigurasi elektron 		
		<p>3</p> <p>Urutan yang benar tentang besar kekuatan tolakan pasangan elektron adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> A. $PEB - PEB > PEB - PEI > PEI - PEI$ B. $PEB - PEB < PEB - PEI < PEI - PEI$ C. $PEB - PEI > PEB - PEB > PEI - PEI$ D. $PEB - PEB < PEI - PEI < PEB - PEI$ E. $PEB - PEB = PEB - PEI = PEI - PEI$ 	A	C2
	Menentukan pasangan elektron bebas (PEB) dan pasangan elektron ikatan (PEI) suatu molekul berdasarkan nomor atom dan struktur lewis	<p>4</p> <p>Unsur P yang memiliki nomor atom 15 berikatan dengan unsur Cl dengan nomor atom 17 membentuk molekul PCl_3. Banyaknya pasangan elektron ikatan (PEI) dalam senyawa PCl_3 adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 0 b. 1 c. 2 d. 3 e. 4 	D	C3
		<p>5</p> <p>Terdapat 7 elektron yang berada di sekitar atom Br pada molekul BrF_5. Tujuh kelompok elektron tersebut terdiri dari</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 6 PEI b. 4 PEI dan 2 PEB c. 2 PEI dan 4 PEB 	E	C3

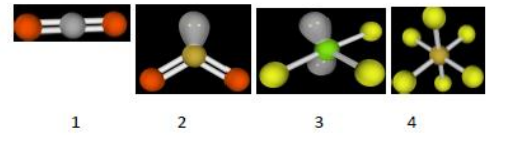
			<p>d. 3 PEI dan 3 PEB e. 5 PEI dan 1 PEB</p>		
	6	<p>Perhatikan struktur lewis berikut !</p> $\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{F}}\text{:} - \text{Cl} - \text{:}\ddot{\text{F}}\text{:} \\ \\ \text{:}\ddot{\text{F}}\text{:} \end{array}$ <p>Jumlah PEI dan PEB secara berurutan yang tepat berdasarkan struktur lewis di atas adalah</p> <p>a. 3 dan 1 b. 3 dan 2 c. 2 dan 3 d. 1 dan 3 e. 4 dan 2</p>	B	C3	
	7	<p>Senyawa IBr_3 terbentuk dari unsur – unsur yang berada pada golongan VII A. Maka jumlah PEI dan PEB yang terdapat dalam molekul tersebut secara berurutan adalah</p> <p>A. 1 dan 3 B. 2 dan 3 C. 3 dan 2 D. 2 dan 3 E. 4 dan 0</p>	C	C3	
	8	<p>Jumlah PEI dan PEB molekul H_2O (1H dan 8O) berturut-turut adalah ...</p>	D	C3	

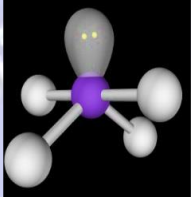
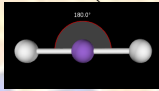
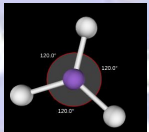
			<p>A. 1 dan 2 B. 1 dan 3 C. 2 dan 1 D. 2 dan 2 E. 2 dan 3</p>		
Menganalisis molekul yang tepat berdasarkan nomor atom, jumlah PEI dan PEB yang disajikan	9	<p>Di antara molekul di bawah ini yang memiliki 3 pasang elektron ikatan (PEI) dan 2 pasang elektron bebas (PEB) adalah</p> <p>a. GeF_2 (nomor atom Ge = 32 dan F = 9) b. ClF_3 (nomor atom Cl = 17 dan F = 9) c. NF_3 (nomor atom N = 7 dan F = 9) d. CO_2 (nomor atom C = 6 dan O = 8) e. SiCl_4 (nomor atom Si = 14 dan Cl = 17)</p>	B	C4	
	10	<p>Perhatikan molekul di bawah ini !</p> <p>1. NH_3 (nomor atom N = 7 dan H=1) 2. H_2O (nomor atom H =1 dan O = 8) 3. SO_2 (nomor atom S= 16 dan O = 8) 4. CH_4 (nomor atom C=6 dan H=1) 5. CO_2 (nomot atom C=6 dan O =8)</p> <p>Senyawa di atas yang tidak mempunyai pasangan elektron bebas pada atom pusat adalah</p> <p>a. 1 dan 2 b. 2 dan 3 c. 3 dan 4 d. 4 dan 5 e. 2 dan 5</p>	D	C4	

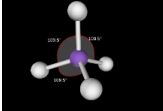
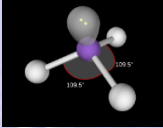
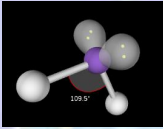
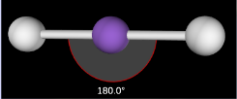
	11	<p>Suatu senyawa memiliki struktur Lewis sebagai berikut :</p>  <p>Maka tipe molekul dari struktur di atas adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> AX₂ AX₃ AX₃E AX₄ AX₅ 	B	C4
Menentukan tipe molekul suatu senyawa	12	<p>Senyawa BrF₃ dengan nomor atom Br = 35 dan F = 9 akan membentuk tipe molekul</p> <ol style="list-style-type: none"> AX₂E₂ AX₃E₂ AX₄ AX₃E AX₄ 	B	C3
	13	<p>Gas mulia Xe dapat membentuk senyawa XeF₄ saat berikatan dengan gas flor. Tentukan jumlah pasangan elektron bebas dan pasangan elektron ikatan dalam senyawa tersebut secara berurutan</p> <ol style="list-style-type: none"> 0 dan 4 2 dan 4 4 dan 0 	C	C3

			D. 4 dan 2 E. 2 dan 2		
	14	Senyawa BeCl_2 dengan nomor atom $\text{Be} = 4$ dan Cl dengan nomor atom = 17 akan membentuk tipe molekul.... a. AX_2 b. AX_3 c. AX_3E d. AX_4 e. AX_5	A		
Menentukan bentuk molekul berdasarkan teori VSEPR	15	Suatu molekul mempunyai 4 pasangan elektron di sekitar atom pusat dan dua diantaranya merupakan pasangan elektron bebas. Bentuk molekul tersebut yang paling mungkin adalah a. Oktahedral b. Linier c. Trigonal planar d. Bent (Bentuk V) e. T-shape (Bentuk T)	D	C3	
	16	Unsur ${}_4\text{X}$ dan ${}_{17}\text{Y}$ membentuk senyawa XY_2 . Bentuk molekul senyawa tersebut adalah.... a. Trigonal planar b. Trigonal bipiramida	C	C3	

			<ul style="list-style-type: none"> c. Linier d. Square piramida e. Bentuk T 		
	17	<p>Perhatikan notasi unsur berikut! ${}_{16}^{32}\text{S}$ dan ${}_{9}^{19}\text{F}$</p> <p>Jika kedua unsur tersebut berikatan membentuk senyawa, maka bentuk molekul yang dihasilkan adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Bent(Bentuk V) b. Tetrahedral c. Trigonal planar d. Oktahedral e. Trigonal piramidal 	D	C3	
	18	<p>Konfigurasi elektron dua buah unsur sebagai berikut:</p> <p>X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$</p> <p>Y: $1s^2 2s^2 2p^5$</p> <p>Bentuk molekul yang dihasilkan adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Trigonal planar b. Trigonal bipiramidal c. Oktahedral d. square planar e. T-shape(Bentuk T) 	E	C3	
	19	<p>Suatu molekul mempunyai 5 pasangan elektron di sekitar atom pusat, dua diantaranya merupakan pasangan elektron bebas. Bentuk molekul tersebut yang paling mungkin adalah ...</p>	E	C3	

		<p>A. Segitiga datar B. Tetrahedral C. Segitiga piramida D. Bentuk V E. Bentuk T</p>																										
	20	<p>Menurut teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) hubungan dalam tabel berikut yang benar, kecuali ...</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>PEI</th> <th>PEB</th> <th>Bentuk Molekul</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a.</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>Liner</td> </tr> <tr> <td>b.</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>Bent (Bentuk V)</td> </tr> <tr> <td>c.</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>Trigonal piramuda</td> </tr> <tr> <td>d.</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>Oktahedral</td> </tr> <tr> <td>e.</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>T Shape</td> </tr> </tbody> </table>		PEI	PEB	Bentuk Molekul	a.	2	0	Liner	b.	2	2	Bent (Bentuk V)	c.	3	1	Trigonal piramuda	d.	4	0	Oktahedral	e.	3	2	T Shape	D	C3
	PEI	PEB	Bentuk Molekul																									
a.	2	0	Liner																									
b.	2	2	Bent (Bentuk V)																									
c.	3	1	Trigonal piramuda																									
d.	4	0	Oktahedral																									
e.	3	2	T Shape																									
Menentukan molekul yang tepat dari gambar bentuk molekul yang disajikan	21	 <p>Bentuk molekul di atas yang merupakan bentuk molekul dari CO₂ di tunjukan oleh nomor</p> <p>a. 1 b. 2</p>	A	C3																								

			<p>c. 3</p> <p>d. 4</p> <p>e. Tidak ada yang benar</p>		
	22	<p>Susunan elektron yang sesuai dengan gambar berikut dimiliki oleh molekul ...</p>  <p>a. BCl_3 (nomor atom B=5 dan Cl=17)</p> <p>b. NH_3 (nomor atom N=7 dan H= 1)</p> <p>c. PF_5 (nomor atom P = 15 dan F=9)</p> <p>d. SF_4 (nomor atom S = 16 dan F = 9)</p> <p>e. CCl_4 (nomor atom C = 6 dan Cl = 17)</p>	D	C3	
	23	<p>Menentukan bentuk molekul yang mungkin dari senyawa NH_3 (N=7, H=1) adalah....</p> <p>a.</p>  <p>b.</p> 	D	C3	

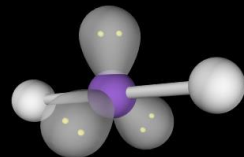
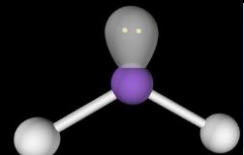
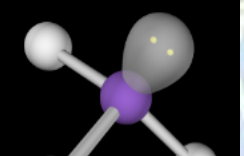
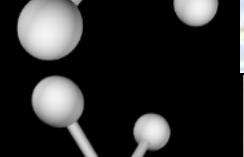
			<p>c. </p> <p>d. </p> <p>e. </p>		
	24	<p>Perhatikan gambar di bawah ini !</p>  <p>Bentuk molekul di atas adalah</p> <p>....</p> <ol style="list-style-type: none"> Bent (Bentuk V) Tetrahedral Linier Trigonal piramidal Oktahedral 	C	C3	

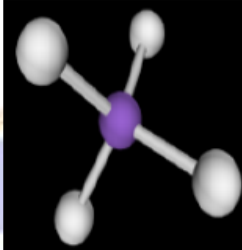
25

Menentukan bentuk molekul yang mungkin dari senyawa XeF₂ (nomor atom Xe = 54 dan F = 9) adalah

A

C3

a.		Linier
b.		Bentuk V
c.		Trigonal piramida
d.		Oktahedral

			e.			Tetrahedral		
--	--	--	----	--	--	-------------	--	--



Lampiran 09 Pedoman Penilaian Psikomotorik

PEDOMAN PENILAIAN PSIKOMOTORIK

Aspek	Kriteria Penilaian
Penilaian Unjuk Kerja	
1. Penilaian Simulasi	
Persiapan Simulasi	<ul style="list-style-type: none">• Membawa perangkat lunak baik laptop maupun hp• Perangkat tertaut dalam internet (wifi/kuota) untuk melakukan simulasi secara online atau mendownload simulasi phet untuk melakukan simulasi secara offline• Membuka phet simulasi• Membuka phet simulasi kimia bagian molecule shape
Pelaksanaan simulasi membuat bentuk molekul	<ul style="list-style-type: none">• Menambahkan PEI dan PEB yang sesuai• Menambahkan ikatan tunggal atau rangkap yang sesuai• Menambahkan sudut ikatan pada bentuk molekul• Membuat gambar bentuk molekul di LKPD dengan teliti dan benar
2. Penilaian Presentasi	
Penulisan Materi	<ul style="list-style-type: none">• Materi dibuat dalam bentuk <i>power point</i> (ppt)• Slide ppt sesuai format yang terdiri dari maksimal 5 slide (slide 1: judul dan identitas, slide 2: tujuan alat dan prosedur,

	<p>slide 3 dan 4: pembahasan, slide 5: kesimpulan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Isi materi dibuat singkat dan berbobot • Bahasa yang digunakan mudah dipahami
Kemampuan presentasi	<ul style="list-style-type: none"> • Dipresentasikan dengan percaya diri, antusias, dan bahasa indonesia yang baik dan benar • Menguasai materi yang disampaikan • Seluruh anggota kelompok berpartisipasi dalam presentasi • Dapat mengemukakan ide dan argumentasi dengan baik
Penilaian Produk	
3. Penilaian Hasil	
Hasil Bentuk Molekul	<ul style="list-style-type: none"> • Tampilan bentuk molekul menarik • Ketepatan bentuk molekul yang dibuat • Kesesuaian besar dan kecilnya atom dalam bentuk molekul • Sudut ikatan bentuk molekul tepat
4. Penilaian Laporan	
Penilaian laporan	<ul style="list-style-type: none"> • Laporan dibuat sesuai sistematika penulisan • Laporan dibuat secara lengkap sesuai petunjuk pembuatan laporan • Konsep/ ide yang dipaparkan tepat, benar, dan sesuai dengan teori • Menggunakan kata-kata yang tepat dan menggunakan kalimat aktif
Skor Total	28

Pedoman Pengisian Skor

- Skor 4 : mencakup 4 kriteria
Skor 3 : mencakup 3 kriteria
Skor 2 : mencakup 2 kriteria
Skor 1 : mencakup 1 kriteria

Pedoman Penskoran Afektif Siswa

$$\text{Nilai psikomotorik} = \frac{\text{Skor yang dicapai}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$



Lampiran 10 Pedoman Penilaian Afektif

PEDOMAN PENILAIAN AFEKTIF

Aspek	Kriteria Penilaian
Rasa Ingin Tahu	<ul style="list-style-type: none">• Berperan aktif selama pembelajaran• Aktif mencari literatur• Aktif menanggapi pertanyaan dalam diskusi• Mengerjakan LKPD secara antusias
Jujur	<ul style="list-style-type: none">• Mencatat hasil praktik dengan jujur• Tidak mencontek pengerjaan kelompok lain• Mencantumkan sumber yang dikutip• Menyampaikan pendapat berdasarkan keadaan sebenarnya.
Disiplin	<ul style="list-style-type: none">• Tidak terlambat masuk kelas• Mematuhi peraturan dan tata tertib kelas• Mengumpulkan LKPD tepat waktu• Tidak membuat keributan selama kegiatan pembelajaran
Tanggung Jawab	<ul style="list-style-type: none">• Melaksanakan tugas pada LKPD sesuai ketentuan• Mengerjakan LKPD dengan bersungguh sungguh• Tidak mudah menyerah mengerjakan LKPD yang belum tuntas• Merapikan kembali ruang kelas yang telah digunakan, merapikan kembali perangkat yang telah digunakan
Saling Menghargai	<ul style="list-style-type: none">• Memberikan kesempatan kepada temannya untuk bertanya atau menanggapi• Memperhatikan dengan baik saat temannya berpendapat atau bertanya• Menerima pendapat temannya• Tidak menyela saat teman berpendapat
Skor Total	20

Pedoman Pengisian Skor

Skor 4 : mencakup 4 kriteria

Skor 3 : mencakup 3 kriteria

Skor 2 : mencakup 2 kriteria

Skor 1 : mencakup 1 kriteria

Pedoman Penskoran Psikomotorik Peserta Didik

$$\text{Nilai psikomotorik} = \frac{\text{Skor yang dicapai}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$



Lampiran 11 Data Analisis Uji Validitas Butir Soal

Analisis Validitas Butir Soal

Responden	Butir Soal																									Skor	Skor^2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	9	81
2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	144
3	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	13	169
4	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	9	81
5	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	11	121
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	23	529
7	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	21	441
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	17	289
9	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	14	196
10	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	12	144
11	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	7	49
12	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	19	361
13	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	22	484
14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	18	324
15	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	14	196
16	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	17	289
17	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	21	441
18	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	15	225
19	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	14	196
20	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	36
21	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	16	256
22	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	13	169
23	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	64
24	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	12	144
25	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	9	81
26	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14	196
27	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	15	225
28	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	18	324
29	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	16	256
30	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	17	289
31	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	16	256
32	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	16	256
33	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	9	81
34	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	15	225
35	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	7	49	
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4
Jumlah	32	27	22	25	21	18	15	28	6	10	18	22	17	23	26	18	20	18	19	14	18	24	21	16	19	497	7671
p	0,9	0,75	0,6	0,7	0,6	0,5	0,4	0,7	0,2	0,3	0,5	0,6	0,5	0,6	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,7	0,6	0,4	0,5		
q	0,1	0,25	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,3	0,8	0,7	0,5	0,4	0,5	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,3	0,4	0,6	0,5		

Mp	14,8	14,8	16,2	15	15,6	15,8	16	15	14	16,5	15	15,7	15	15	15	16	15	16	16	16	15	15	16	15,6	15		
Mt	13,8																										
St	4,7																										
r pbis	0,6	0,37	0,6	0,4	0,5	0,4	0,3	0,4	0,08	0,35	0,4	0,5	0,2	0,4	0,54	0,4	0,25	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,6	0,34	0,36		
r tabel	0,329																										
Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Drop	Valid	Valid	Valid	Drop	Valid	Valid	Valid	Drop	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		



Lampiran 12 Data Analisis Reliabilitas Butir Soal

ANALISIS RELIABILITAS BUTIR SOAL

Resonden	Butir Soal																									Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	9
2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	12
3	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	13
4	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	9
5	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	11
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	23
7	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	21
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	17
9	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	14
10	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	12
11	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	7
12	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	19
13	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	22
14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	18
15	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	14
16	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	17
17	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	21
18	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	15
19	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	14
20	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
21	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	16
22	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	13
23	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
24	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	12
25	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	9
26	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	14
27	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	15
28	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	18
29	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	16
30	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	17
31	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	16
32	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	16
33	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	9
34	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	15
35	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	7
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Jumlah	32	27	22	25	21	18	15	28	6	10	18	22	17	23	26	18	20	18	19	14	18	24	21	16	19	497

n	25																									
n-1	24																									
p	0,9	0,75	0,6	0,7	0,6	0,5	0,4	0,78	0,16	0,27	0,5	0,6	0,47	0,63	0,72	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,67	0,6	0,4	0,53	
q	0,1	0,25	0,4	0,3	0,4	0,5	0,6	0,22	0,84	0,73	0,5	0,4	0,53	0,37	0,28	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,23	0,4	0,6	0,47	
pq	0,098	0,2	0,2	0,2	0,24	0,25	0,24	0,2	0,13	0,2	0,25	0,23	0,25	0,23	0,2	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,25	0,2	0,24	0,25	0,25	
Sg pq	5,6																									
Varians	23																									
KR -20	0,79																									
Kategori	Tinggi																									



Lampiran 13 Data Analisis Indeks Daya Beda Butir Soal

ANALISIS INDEKS DAYA BEDA BUTIR SOAL

Resonden	Butir Soal																									Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	23
13	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	22
7	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	21
17	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	21
12	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	19
14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	18
28	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	18
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	17
16	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	17
30	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	17
5	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	11
1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	9
4	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	9
25	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	9
33	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	9
23	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
11	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	7
35	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	7
20	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Jumlah	16	15	12	14	13	12	9	14	2	8	10	10	12	10	12	12	10	10	10	9	9	12	10	7	12	
Rata-rata atas	1	0.9	1	0.9	0.9	0.9	0.7	0.9	0.1	0.6	0.7	0.8	0.7	0.7	0.9	0.9	0.6	0.8	0.8	0.7	0.6	0.9	0.9	0.5	0.9	
Rata-rata bawah	0.6	0.6	0.2	0.5	0.4	0.3	0.2	0.5	0.1	0.2	0.3	0.2	0.5	0.3	0.3	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.1	0.2	0.3	
Daya Pembeda	0.4	0.3	0.8	0.4	0.5	0.6	0.5	0.4	0	0.4	0.4	0.6	0.2	0.4	0.6	0.6	0.2	0.6	0.6	0.5	0.3	0.6	0.8	0.3	0.6	

Baik
Cukup
Sangat Baik
Baik
Cukup
Cukup
Baik
Baik
Jelek
Baik
Baik
Jelek
Cukup
Baik
Baik
Jelek
Cukup
Cukup
Baik
Baik
Cukup
Sangat Baik
Cukup
Cukup
Kriteria



Lampiran 14 Data Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal

ANALISIS TINGKAT KESUKARAN BUTIR SOAL

Resonden	Butir Soal																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
3	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
4	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
5	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
9	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
10	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
11	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
12	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1
15	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
16	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
17	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
18	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
19	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
20	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0
22	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
23	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1
25	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
26	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
27	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
28	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
29	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1
30	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1
31	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0
32	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0
33	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
34	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
35	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlag	32	27	22	25	21	18	15	28	6	10	18	22	17	23	26	18	20	18	19	14	18	24	21	16	19

Jumlah Siswa	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	
Tingkat Kesukaran	0,89	0,75	0,6	0,7	0,6	0,5	0,4	0,78	0,16	0,27	0,5	0,6	0,5	0,6	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,67	0,6	0,4	0,5
Kategori	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sukar	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang



Lampiran 15 Hasil Validitas Ahli Isi

LEMBAR PENILAIAN AHLI ISI LKPD BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* BERBANTUAN SIMULASI PHET PADA MATERI BENTUK MOLEKUL

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET
pada Materi Bentuk Molekul untuk Meningkatkan Hasil
Belajar Peserta Didik

Sasaran Program : XI

Topik : Bentuk Molekul

Peneliti : Barokatu Riski Madani

A. Tujuan

Penggunaan instrumen ini bertujuan untuk menilai isi dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan.

B. Petunjuk

1. Kepada Bapak/Ibu dimohonkan untuk membaca terlebih dahulu lembar kerja peserta didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan dengan seksama.
2. Kepada Bapak/Ibu dimohonkan untuk memberikan penilaian terhadap butir-butir yang dinilai pada lembar validasi dengan cara mencentang (√) kolom yang telah disediakan.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan yaitu:
Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 2 = Kurang
Skor 3 = Baik
Skor 4 = Sangat Baik
4. Bila terdapat beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam lembar penilaian ini atau pada produk LKPD.

C. Penilaian

No	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Penilaian				Saran/ Masukan
			1	2	3	4	
1. Kelayakan Isi							
A	Kesesuaian isi	Tujuan pembelajaran sudah relevan dengan CP dan ATP				✓	
		Tahapan pembelajaran relevan untuk mencapai tujuan pembelajaran				✓	
		Kegiatan sudah relevan dengan model <i>Project Based Learning</i>				✓	
B	Keakuratan isi	Contoh-contoh dan ilustrasi yang diberikan akurat/tepat/benar				✓	
		Gambar yang diberikan akurat/tepat/benar			✓		
		Istilah yang disajikan Akurat/tepat/benar				✓	
		Notasi atau simbol dan rumus kimia yang disajikan akurat/tepat/benar				✓	
		Contoh-contoh dan ilustrasi yang diberikan akurat/tepat/benar			✓		
C.	Kemutakhiran Materi	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu kimia				✓	
		Contoh dalam kehidupan sehari-hari				✓	

2.							
A.	Teknik Penyajian	Materi yang diberikan konsisten				✓	
		Hierarki konsep (dari mudah ke sukar, dari sederhana ke kompleks, dan dari yang nyata ke abstrak)				✓	
		Orientasi masalah yang diberikan jelas dan mudah dipahami			✓		
		Langkah-langkah pengerjaan LKPD jelas dan mudah dipahami			✓		
B.	Pendukung penyajian	Petunjuk penggunaan LKPD				✓	
		Daftar isi				✓	
		Daftar Pustaka				✓	

D. Komentor dan Saran Perbaikan

Kesimpulan

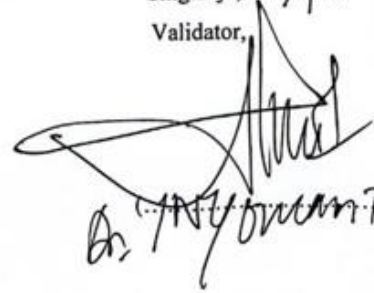
LKPD ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*) : Lingkari salah satu

Singaraja, 22/1/2024

Validator,



Dr. Irena Tribe, M.Si



LEMBAR PENILAIAN AHLI ISI
LKPD BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* BERBANTUAN
SIMULASI PHET PADA MATERI BENTUK MOLEKUL

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

Sasaran Program : XI

Topik : Bentuk Molekul

Peneliti : Barokatu Riski Madani

A. Tujuan

Penggunaan instrumen ini bertujuan untuk menilai isi dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan.

B. Petunjuk

1. Kepada Bapak/Ibu dimohonkan untuk membaca terlebih dahulu lembar kerja peserta didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan dengan seksama.
2. Kepada Bapak/Ibu dimohonkan untuk memberikan penilaian terhadap butir-butir yang dinilai pada lembar validasi dengan cara mencentang (√) kolom yang telah disediakan.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan yaitu:
Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 2 = Kurang
Skor 3 = Baik
Skor 4 = Sangat Baik
4. Bila terdapat beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam lembar penilaian ini atau pada produk LKPD.

C. Penilaian

No	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Penilaian				Saran/ Masukan
			1	2	3	4	
1. Kelayakan Isi							
A	Kesesuaian isi	Tujuan pembelajaran sudah relevan dengan CP dan ATP				✓	
		Tahapan pembelajaran relevan untuk mencapai tujuan pembelajaran				✓	
		Kegiatan sudah relevan dengan model <i>Project Based Learning</i>				✓	
B	Keakuratan isi	Contoh-contoh dan ilustrasi yang diberikan akurat/tepat/benar				✓	
		Gambar yang diberikan akurat/tepat/benar				✓	
		Istilah yang disajikan Akurat/tepat/benar				✓	
		Notasi atau simbol dan rumus kimia yang disajikan akurat/tepat/benar				✓	
		Contoh-contoh dan ilustrasi yang diberikan akurat/tepat/benar			✓		
C.	Kemutakhiran Materi	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu kimia				✓	
		Contoh dalam kehidupan sehari-hari				✓	

2. Komponen Penyajian							
A.	Teknik Penyajian	Materi yang diberikan konsisten				✓	
		Hierarki konsep (dari mudah ke sukar, dari sederhana ke kompleks, dan dari yang nyata ke abstrak)				✓	
		Orientasi masalah yang diberikan jelas dan mudah dipahami			✓		
		Langkah-langkah pengerjaan LKPD jelas dan mudah dipahami				✓	
B.	Pendukung penyajian	Petunjuk penggunaan LKPD				✓	
		Daftar isi				✓	
		Daftar Pustaka			✓		Ikuti aturan penulisan Daftar Pustaka

D. Komentor dan Saran Perbaikan

Pada judul ada dua kata berbasis (berbasis = based), sebaiknya kata basis yang pertama diganti dengan istilah lain yang sejalan

Kesimpulan

LKPD ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*) : Lingkari salah satu

Singaraja, 27 Januari 2024

Validator,



Prof. Dr. Drs. I Wayan Suja, M.Si.



Lampiran 16 Hasil Validitas Ahli Media

LEMBAR PENILAIAN AHLI MEDIA LKPD BERBASIS PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN SIMULASI PHET PADA MATERI BENTUK MOLEKUL

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

Sasaran Program : XI

Topik : Bentuk Molekul

Peneliti : Barokatu Riski Madani

A. Tujuan

Penggunaan instrumen ini bertujuan untuk menilai media atau kegrafikan dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan.

B. Petunjuk

1. Kepada Bapak/Ibu dimohonkan untuk membaca terlebih dahulu lembar kerja peserta didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan dengan seksama.
2. Kepada Bapak/Ibu dimohonkan untuk memberikan penilaian terhadap butir-butir yang dinilai pada lembar validasi dengan cara mencentang (\surd) kolom yang telah disediakan.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan yaitu:
Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 2 = Kurang
Skor 3 = Baik
Skor 4 = Sangat Baik

4. Bila terdapat beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam lembar penilaian ini atau pada produk LKPD.

C. Penilaian

No	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Penilaian				Saran/ Masukan
			1	2	3	4	
A.	Ukuran LKPD	Kesesuaian ukuran LKPD dengan standar ISO yaitu A4				✓	
B.	Desain sampul (<i>cover</i>)	Desain sampul dibuat dengan menarik				✓	
		Huruf pada sampul didesain menarik dan mudah dibaca				✓	
		Ilustrasi pada sampul mencerminkan konten dan materi LKPD				✓	
		Ukuran huruf judul lebih besar dan proporsional dibandingkan ukuran huruf lainnya				✓	
		Warna judul dipilih agar kontras dengan warna latar belakang untuk penampilan lebih bagus				✓	
C.	Desain isi	Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar disusun tidak				✓	

		mengganggu pemahaman pembaca				
		<i>Font</i> , ukuran dan warna huruf yang dipilih dirancang untuk menarik perhatian pembaca dan memudahkan pembaca			✓	
		Penggunaan variasi huruf (<i>small capital, all capital, italic, dan bold</i>) disesuaikan dengan kebutuhan, tidak digunakan secara berlebihan			✓	
		Spasi antara teks dan ilustrasi diatur dengan proporsional dan sesuai dengan desain yang baik			✓	
		Ukuran gambar atau tabel yang disajikan dengan proporsional yang tepat sehingga tampilan seimbang dan mudah dipahami			✓	
		Tata letak dan penampilan gambar atau tabel yang disajikan dengan proporsional dan ✓ menarik			✓	
		Gambar atau tabel yang disajikan menarik			✓	
		Ukuran huruf dan pesan pada tabel diatur agar			✓	

		mudah terbaca dengan jelas agar mudah dipahami					
--	--	--	--	--	--	--	--

D. Komentar dan Saran Perbaikan

Masukan :

1. Kertas Cover ushalakan Glony.
2. Jenis tulisan ushalakan Aseel font 12.
3. Gambar lebih Besar / dipuplar.
4. Foto penulis. di hulis. / di tampilkan
5. Sumber Gambar ushal di hulis

Kesimpulan

LKPD ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*) : Lingkari salah satu

Singaraja, 23-1-2029.

Validator,



A. Komang Sudarma, S.Pd., M.Pd.

Lampiran 17 Hasil Validitas Ahli Bahasa

LEMBAR PENILAIAN AHLI BAHASA LKPD BERBASIS PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN SIMULASI PHET PADA MATERI BENTUK MOLEKUL

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

Sasaran Program : XI

Topik : Bentuk Molekul

Peneliti : Barokatu Riski Madani

A. Tujuan

Penggunaan instrumen ini bertujuan untuk menilai bahasa dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan.

B. Petunjuk

1. Kepada Bapak/Ibu dimohonkan untuk membaca terlebih dahulu lembar kerja peserta didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan dengan seksama.
2. Kepada Bapak/Ibu dimohonkan untuk memberikan penilaian terhadap butir-butir yang dinilai pada lembar validasi dengan cara mencentang (√) kolom yang telah disediakan.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan yaitu:
Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 2 = Kurang
Skor 3 = Baik
Skor 4 = Sangat Baik

4. Bila terdapat beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam lembar penilaian ini atau pada produk LKPD.

C. Penilaian

No	Indikator Penilaian	Penilaian Aspek Bahasa pada Setiap Sintaks <i>Project Based Learning</i>	Alternatif Penilaian				Saran/ Masukan
			1	2	3	4	
1	Ejaan dan Tanda Baca	Penentuan pertanyaan mendasar			✓		
		Mendesain perencanaan produk			✓		
		Menyusun jadwal				✓	
		Monitoring dan perkembangan proyek				✓	
		Menilai hasil			✓		
		Evaluasi pengalaman belajar				✓	
2	Tata Bahasa	Penentuan pertanyaan mendasar				✓	
		Mendesain perencanaan produk				✓	
		Menyusun jadwal				✓	
		Monitoring dan perkembangan proyek				✓	
		Menilai hasil				✓	

		Evaluasi pengalaman belajar				✓	
3	Pilihan Kata/ Diksi	Penentuan pertanyaan mendasar				✓	
		Mendesain perencanaan produk				✓	
		Menyusun jadwal				✓	
		Monitoring dan perkembangan proyek				✓	
		Menilai hasil				✓	
		Evaluasi pengalaman belajar				✓	
4	Susunan Kalimat	Penentuan pertanyaan mendasar				✓	
		Mendesain perencanaan produk				✓	
		Menyusun jadwal				✓	
		Monitoring dan perkembangan proyek				✓	
		Menilai hasil				✓	
		Evaluasi pengalaman belajar				✓	

D. Komentar dan Saran Perbaikan

1. Kalimat perintah sebaiknya diberi tanda baca seru.
2. Penulisan kata asing, seperti *cover* sebaiknya dicetak miring atau diganti dengan sampul.

Kesimpulan

LKPD ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*) : Lingkari salah satu



Singaraja, 23 Januari 2024

Validator,

Dr. Kadek Wirahyuni, S.Pd., M.Pd.

Lampiran 18 Hasil Uji Kepraktisan oleh Guru Kimia

LEMBAR PENILAIAN UJI KEPRAKTISAN OLEH GURU LKPD BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* BERBANTUAN SIMULASI PHET PADA MATERI BENTUK MOLEKUL

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

Sasaran Program : XI

Topik : Bentuk Molekul

Peneliti : Barokatu Riski Madani

A. Tujuan

Penggunaan instrumen ini bertujuan untuk menilai kepraktisan dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan.

B. Petunjuk

1. Kepada Ibu dimohonkan untuk membaca terlebih dahulu lembar kerja peserta didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan dengan seksama.
2. Kepada Ibu dimohonkan untuk memberikan penilaian terhadap butir-butir yang dinilai pada lembar validasi dengan cara mencentang (√) kolom yang telah disediakan.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan yaitu:
Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 2 = Kurang
Skor 3 = Baik
Skor 4 = Sangat Baik

4. Bila terdapat beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam lembar penilaian ini atau pada produk LKPD.

C. Penilaian

No	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Penilaian				Saran/ Masukan
			1	2	3	4	
1.	Waktu	Kecukupan waktu yang disiapkan untuk setiap sub materi selama 2x45 menit				✓	Efektif utk memahami Tujuan Pembelajaran
2.	Pencapaian Tujuan	LKPD membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran				✓	Sangat bagus
3.	Kebermanfaatan LKPD	LKPD memudahkan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran				✓	
		LKPD dapat menuntun peserta didik untuk memperoleh informasi				✓	

		LKPD membantu peserta didik memahami konsep terkait materi yang disajikan				✓	
4.	Penggunaan Produk	Kemudahan LKPD ketika digunakan secara keseluruhan			✓		Perlu dipandu secara klasikal
		Kemudahan LKPD untuk dibawa			✓		
		Kemudahan LKPD untuk disimpan			✓		

D. Komentar dan Saran Perbaikan

Kesimpulan

LKPD ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan tanpa ada revisi.
- ② Layak digunakan dengan revisi *(Lengkapi no atom unsur & yg diperlukan dlm menentukan tipe molekul)*
3. Tidak layak digunakan

*) : Lingkari salah satu

Singaraja, 1. Februari 2024.



(Ni Made Parseni, S.Pd)

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

Sasaran Program : XI

Topik : Bentuk Molekul

Peneliti : Barokatu Riski Madani

A. Tujuan

Penggunaan instrumen ini bertujuan untuk menilai kepraktisan dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan.

B. Petunjuk

1. Kepada Ibu dimohonkan untuk membaca terlebih dahulu lembar kerja peserta didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Berbantuan Simulasi PhET pada Materi Bentuk Molekul yang telah dikembangkan dengan seksama.
2. Kepada Ibu dimohonkan untuk memberikan penilaian terhadap butir-butir yang dinilai pada lembar validasi dengan cara mencentang (\surd) kolom yang telah disediakan.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan yaitu:
Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 2 = Kurang
Skor 3 = Baik
Skor 4 = Sangat Baik
4. Bila terdapat beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam lembar penilaian ini atau pada produk LKPD.

C. Penilaian

No	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Penilaian				Saran/ Masukan
			1	2	3	4	
1.	Waktu	Kecukupan waktu yang disiapkan untuk setiap sub materi selama 2x45 menit				✓	
2.	Pencapaian Tujuan	LKPD membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaram				✓	
3.	Kebermanfaatan LKPD	LKPD memudahkan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran				✓	
		LKPD dapat menuntun peserta didik untuk memperoleh informasi				✓	
		LKPD membantu peserta didik memahami konsep terkait materi yang disajikan				✓	
4.	Penggunaan Produk	Kemudahan LKPD ketika digunakan secara keseluruhan			✓		
		Kemudahan LKPD untuk dibawa				✓	
		Kemudahan LKPD untuk disimpan			✓		

D. Komentar dan Saran Perbaikan

Kesimpulan

LKPD ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*) : Lingkari salah satu

Singaraja, 1 Februari 2024



Putu Oka Herawati, S.Pd., M.Pd



Lampiran 19 Rekapitulasi Hasil Uji Kepraktisan Peserta Didik

REKAPITULASI HASIL UJI KEPRAKTISAN OLEH PESERTA DIDIK

No	Aspek yang dinilai	Penilaian Kepraktisan Peserta Didik																																								Jumlah	Rata-rata				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	40						
1	LKPD simpel sehingga mudah dibawa dan disimpan	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	144	3,6
2	Tampilan cover LKPD ini menarik	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	156	3,9	
3	LKPD ini membuat saya lebih bersemangat untuk memahami materi bentuk molekul	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	2	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	3	4	136	3,4		
4	Dengan adanya visualisasi bentuk molekul memberikan saya motivasi untuk mempelajari bentuk molekul	4	4	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	2	4	3	139	3,475
5	Jenis dan ukuran huruf disajikan dalam	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	146	3,65	

Lampiran 20 Skor Hasil Pretes-Postes Peserta Didik

HASIL PRETES-POSTES PESERTA DIDIK

No	Nama	Pretes	Postes	100-Pretes	Gain Skor	N Gain Skor (%)
1	Ade Rifa Nabila Putri	19	85	81	0.81	81
2	Amanda Rosalina Idham	41.5	86.5	58.5	0.77	77
3	Dewa Ayu Tara Dwipa	32.5	86.5	67.5	0.80	80
4	Gede Aditya Pratama	37	85	63	0.76	76
5	Gede Andhika Pratama Putra	32.5	82	67.5	0.73	73
6	Gede Angga Arsana	46	93	54	0.87	87
7	Gede Aria Nugraha Wiguna	23.5	76	76.5	0.68	68
8	Gede Widia	59.5	95.5	40.5	0.88	88
9	Gusti Kadek Wahyu Diartha	37	95.5	63	0.92	92
10	Gede Made Sugiyastini	32.5	82	67.5	0.73	73
11	I Gede Satria Tangkas	41.5	90	58.5	0.82	82
12	I Gede Satya Darma Suputra	46	82	54	0.66	66
13	Ida Bagus Kade Dwi Permana	32.5	91	67.5	0.86	86
14	Ida Bagus Putu Krisna Manik	32.5	86.5	67.5	0.80	80
15	Kadek Abdi Bagus Wiraguna	37	91	63	0.86	86
16	Kadek Desy Wirayani	28	78	72	0.70	70
17	Ketut Rama Indrawangsa	41.5	91	58.5	0.85	85
18	Komang Bunga Citra Lestari	37	78	63	0.65	65
19	Komang Chrisna Ardi Winata	19	64	81	0.55	55
20	Komang Sri Krisna	28	82	72	0.75	75
21	Komang Sutama	46	91	54	0.83	83
22	Luh Ryana Naraswari	28	82	72	0.75	75
23	Ni Kadek Tika Suryani	37	86.5	63	0.78	78
24	Ni Komang Sri Ariani	32.5	78	67.5	0.67	67
25	Ni Putu Ananda Nirmaya	37	82	63	0.71	71
26	Ni Putu Widya Astuti	41.5	86.5	58.5	0.76	76
27	Nyoman Satya Jayadi Putra	32.5	95.5	67.5	0.93	93
28	Putu Agus Artama	37	91	63	0.85	85
29	Putu Chandra Aurelia	32.5	87	67.5	0.80	80
30	Putu Della Septyanti	41.5	90	58.5	0.83	83
31	Putu Diva Satya Pratama	28	82	72	0.75	75
32	Putu Metta Seftiyani	32.5	87	67.5	0.81	81
33	Putu Novenia Wiranti Putri	28	91	72	0.88	88
34	Putu Tera Saskia Rusas	37	95.5	63	0.93	93
35	Seli Patrilia Lita	32.5	78	67.5	0.67	67
36	Steven Xu Wijaya	28	76	72	0.66	66
		34	85	65	0.77	77

Lampiran 21 Skor Hasil Psikomotorik Peserta Didik

SKOR HASIL PSIKOMOTORIK PESERTA DIDIK

Kelompok	Penilaian Praktek / Unjuk Kerja				Penilaian Produk			Jumlah	Nilai
	Penilaian Simulasi		Penilaian Presentasi		Penilaian Hasil		Penilaian Laporan		
	Persiapan	Pelaksanaan	Media	Presentasi	Hasil 1	Hasil 2	Laporan		
1	4	4	3	3	4	4	4	26	92.8571
2	4	4	3	3	4	4	4	26	92.8571
3	4	4	3	2	3	3	3	22	78.5714
4	4	4	3	3	4	4	3	25	89.2857
5	4	4	3	3	3	3	3	23	82.1429
6	4	4	3	3	4	4	3	25	89.2857
7	4	4	3	2	3	3	3	22	78.5714
Nilai Rata-Rata									86,22
Kategori									Sangat Baik

Lampiran 22 Skor Hasil Afektif Peserta Didik

SKOR HASIL AFEKTIF PESERTA DIDIK

Kelompok	Aspek yang dinilai					Skor	Nilai
	Rasa Ingin Tahu	Jujur	Disiplin	Tanggung Jawab	Saling Menghargai		
1	4	3	4	4	4	19	95
2	4	3	4	4	3	18	90
3	4	3	3	2	3	15	75
4	4	3	4	3	3	17	85
5	4	3	3	2	3	15	75
6	4	3	4	3	3	17	85
7	4	3	3	3	4	17	85
Nilai Rata-rata							84
Kategori							Sangat Baik

Lampiran 23 Dokumentasi



Uji kelayakan butir tes (Validitas, Reliabilitas, Daya Beda, Tingkat Kesukaran)



Uji Keterbacaan dengan FGD



Uji kepraktisan Guru



Uji Kepraktisan Siswa

Uji Keefektifan



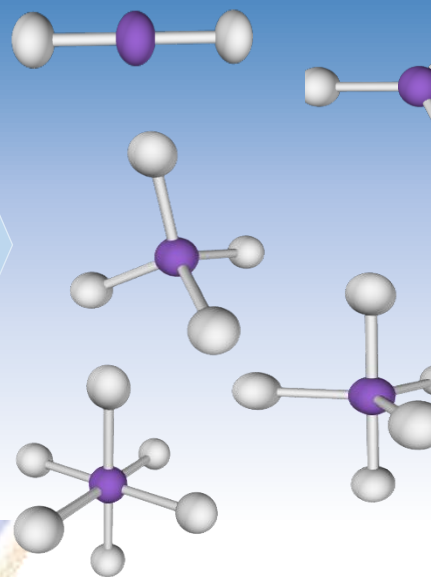


LKPD

**BERBASIS PROYEK
BERBANTUAN SIMULASI PHET
(*Physics Education Technology*)**

BENTUK MOLEKUL

UNTUK SMA/MA
KELAS XI
(Kurikulum Merdeka)



Penyusun

Barokatu Riski Madani

Dosen Pembimbing :

Prof.Drs. I Wayan Subagia, M.App.Sc., Ph.D.

Prof.Dr. I Wayan Redhana, M.Si.

**Program Studi Pendidikan Kimia
Universitas Pendidikan Ganesha**



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berjudul “LKPD Berbasis *Project Based Learning (PjBL)* Berbantuan Simulasi PhET (*Physics Education Technology*) pada topik Bentuk Molekul”.

LKPD ini merupakan bahan ajar yang ditujukan untuk peserta didik SMA/MA kelas XI kurikulum merdeka, khususnya dalam mata pelajaran kimia. LKPD ini memuat informasi mengenai topik bentuk molekul dan beberapa kegiatan yang bermanfaat untuk mengajak peserta didik menyelesaikan suatu masalah.

Penulis ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang mendukung lancarnya penulisan LKPD ini. Penulis berharap LKPD ini bermanfaat dalam kegiatan pembelajaran dan dapat memberikan kemudahan bagi peserta didik untuk membangun ilmu pengetahuan mengenai topik bentuk molekul.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan LKPD ini. Penulis mengharapkan saran dan kritik membangun demi penyempurnaan LKPD ini lebih lanjut.

Singaraja, Desember 2023



DAFTAR ISI

SAMPUL	i
PRAKATA	ii
DAFTAR ISI	iii
CP, ATP, TUJUAN PEMBELAJARAN	iv
PETUNJUK PENGGUNAAN	v
KEGIATAN PjBL	1
DAFTAR PUSTAKA	8



CP, ATP, DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu mengamati dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; **mempelajari sifat, struktur, dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa**; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk termokimia dan elektrokimia; memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian.

Alur Tujuan Pembelajaran

- 1 Menentukan bentuk molekul berdasarkan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) dan teori domain elektron
- 2 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan di lingkungan sekitar atau perangkat lunak.

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran Proyek atau *Project Based Learning* (PjBL) peserta didik diharapkan mampu :

- a. Menentukan bentuk molekul berdasarkan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) dan teori domain elektron dengan benar
- b. Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan simulasi PhET dengan benar dan teliti



PETUNJUK PENGGUNAAN

1

Duduklah bersama teman kelompokmu

2

Pahamilah tujuan pembelajaran yang dituliskan

3

Pembelajaran menggunakan sintaks *project based learning*: penentuan pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan produk, menyusun jadwal, memonitoring perkembangan proyek, penilaian hasil, dan evaluasi pengalaman belajar

4

Diskusikanlah pertanyaan yang ada pada lembar kerja

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

KELOMPOK :

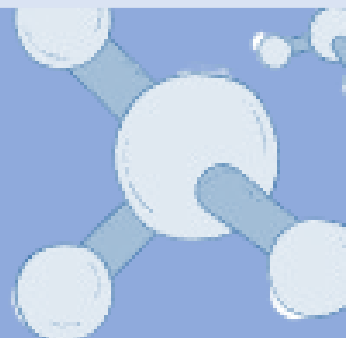
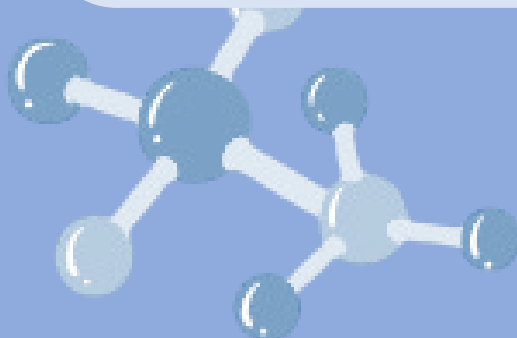
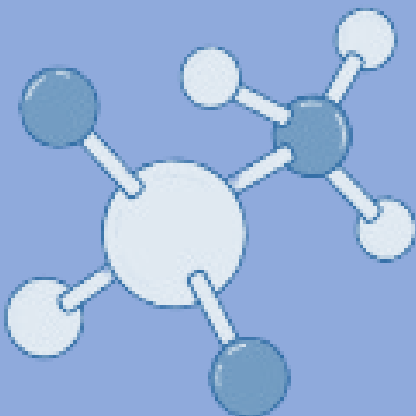
KELAS:

WAKTU : 5 X 45 Menit (2 Pertemuan)



NAMA ANGGOTA KELOMPOK:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____





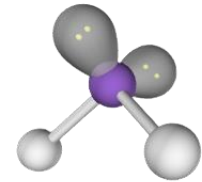
1

PENENTUAN PERTANYAAN MENDASAR

Perhatikan beberapa bentuk molekul senyawa berikut!



Air (H₂O) pada suhu ruang berwujud cair, tidak berwarna, dan tidak berbau. Pada suhu tertentu berwujud padat (es) dan gas (uap air)

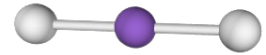


Bentuk molekul H₂O

(sumber: detik.com)

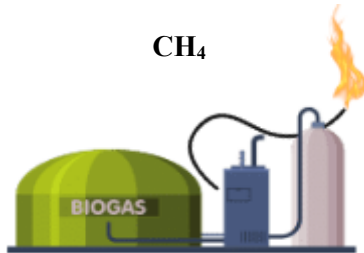


Dalam minuman bersoda, gas CO₂ terdapat pada udara kecil ketika tutup botol minuman dibuka

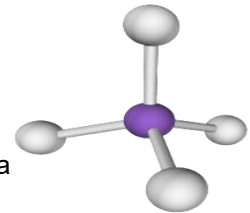


Bentuk molekul CO₂

sumber: S-gala.com



Metana adalah gas yang tidak berbau dan tidak berwarna. Gas metana merupakan komponen utama pada biogas yang dapat digunakan sebagai bahan bakar yang baik.

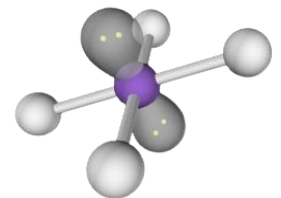


Bentuk molekul CH₄

(Sumber: Canva.com)



XeF₄ adalah padatan kristal tidak berwarna yang digunakan untuk membantu menganalisis logam yang mencemari karet silikon skala industri



Bentuk molekul XeF₄

(Sumber: ETH Zurich)



- 1) Setelah mengamati bentuk molekul di atas, jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar!
- 2) **Gunakan materi yang diberikan**, buku, internet, dan sumber-sumber belajar yang relevan untuk menjawab pertanyaan!
- 3) Kerjakan dengan mendiskusikannya bersama kelompokmu dan tanyakan kepada guru jika ada yang tidak kamu pahami!

Jawablah pertanyaan berikut ini!

1.	Jelaskanlah secara singkat teori VSEPR dan teori Domain Elektron Jawab.....
2.	Sebutkanlah tipe molekul dan bentuk molekul dari keempat senyawa di atas (H ₂ O, CO ₂ , CH ₄ , dan XeF ₄) Jawab: a. H ₂ O Tipe molekul : Bentuk molekul:..... b. CO ₂ Tipe molekul : Bentuk molekul:..... c. CH ₄ Tipe molekul : Bentuk molekul:..... d. XeF ₄ Tipe molekul : Bentuk molekul:.....
3	Mengapa CH ₄ dan XeF ₄ memiliki bentuk molekul yang berbeda padahal sama-sama mengikat 4 atom lain? Jawab.....
4.	Mengapa H ₂ O berbentuk V (bengkok) sedangkan CO ₂ berbentuk linear? Jawab.....



2

MENDESAIN PERENCANAAN PROYEK

Setelah menjawab pertanyaan, diskusikanlah perencanaan proyek membuat bentuk molekul menggunakan simulasi PhET (*Physics Education Technology*)

Pilihlah 2 senyawa yang akan kalian buat bentuk molekulnya!

1.
2.

Tuliskanlah alat dan bahan yang harus disiapkan!

Alat dan bahan :

-
-
-
-

Tuliskanlah prosedur kerja dalam pembuatan bentuk molekul !

Langkah Kerja :



3

MENYUSUN JADWAL

Diskusikanlah dengan teman kelompok mengenai penjadwalan kegiatan proyek yang akan dilakukan selama 1 minggu dengan 2 kali pertemuan.

No	Tahap Pelaksanaan Proyek	Tanggal
1	Mendiskusikan perencanaan proyek: menentukan dua senyawa yang akan dibuat bentuk molekulnya	
2	Melengkapi alat dan bahan yang dibutuhkan	
3	Pelaksanaan proyek	
4	Membuat laporan hasil proyek	
5	Melakukan presentasi kelompok	

4

MONITORING PERKEMBANGAN PRODUK

Buatlah proyek model bentuk molekul sesuai dengan desain yang sudah dibuat dengan menggunakan simulasi PhET untuk melengkapi tabel berikut!

No	Senyawa yang dipilih	Struktur lewis	PEI+PEB (Domain)	Σ PEI	Σ PEB	Tipe Molekul	Gambar 3D	Bentuk molekul
1.								



No	Senyawa yang dipilih	Struktur lewis	PEI+PEB (Domain)	Σ PEI	Σ PEB	Tipe Molekul	Gambar 3D	Bentuk molekul
2.								

5

MENILAI PRODUK

Laporkanlah hasil pengamatan yang diperoleh dalam bentuk laporan hasil proyek dengan format :

1. Sampul
2. Judul Proyek
3. Tujuan Proyek
4. Teori Dasar
5. Alat, Bahan, dan Prosedur Pembuatan Proyek
6. Pembahasan Hasil Proyek
7. Kesimpulan

Laporkanlah hasil proyek dalam bentuk presentasi hasil dengan *power point* singkat maksimal 5 *slide* presentasi berisi judul dan identitas (*Slide* 1), tujuan, alat, bahan, dan prosedur (*Slide* 2), Pembahasan (*Slide* 3-4), Kesimpulan (*5 Slide*).



6

EVALUASI PENGALAMAN BELAJAR

Jawablah pertanyaan refleksi berikut!

1. Apa yang kalian peroleh dari hasil pembelajaran hari ini?

.....
.....
.....
.....
.....

2. Bagian mana yang paling kalian sukai dari pembelajaran hari ini?

.....
.....
.....
.....
.....

3. Apa yang belum kalian pahami pada pembelajaran hari ini?

.....
.....
.....
.....
.....





DAFTAR PUSTAKA

- Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit, Erlangga.
- Rufaida, Anis Dyah. 2017. *SMA/MA Kelas XI Kimia Peminatan Semester 1 Revisi 2017 Kurikulum 2013*. Klaten: Penerbit, Intan Pariwara
- Priyambodo, Erfan. 2016. *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI*. Klaten: Penerbit, Intan Pariwara
- Michael Purba dan Eti Sarwiyati, 2017. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Penerbit, Erlangga
- Mendera, I Gede. (2020). *Modul Pembelajaran Kimia Bentuk Molekul*. dalam https://repositori.kemdikbud.go.id/22165/1/X_Kimia_KD-3.6_Final.pdf. Diakses pada 13 Desember 2023
- Jennings, Ashley. (2009). "Chemistry VSEPR Theory. Dalam <https://www.youtube.com/watch?v=i3FCHVISZc4> Diakses pada 13 Desember 2023

BIODATA PENULIS



Barokatu Riski atau yang kerap disapa **Riris**, lahir di Banyuwangi pada tanggal 06 Mei 2002. Pada tahun 2014 menyelesaikan pendidikan di SD Negeri 4 Bangorejo, tahun 2017 menyelesaikan pendidikan di SMP Negeri 2 Bangorejo, dan menyelesaikan pendidikan SMA pada tahun 2020 di SMA Negeri 1 Gambiran. Pada tahun 2020, penulis melanjutkan pendidikan S1 di Universitas Pendidikan Ganesha dengan Program Studi Pendidikan Kimia.

Penulis menyusun LKPD Berbasis Proyek atau *Project Based Learning* sesuai dengan alur tujuan pembelajaran pada topik bentuk molekul kurikulum merdeka. LKPD sebagai perangkat pembelajaran disusun untuk digunakan peserta didik dan pendidik dalam menunjang proses pembelajaran. Semoga LKPD ini bermanfaat bagi pendidik dan peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran terutama pada materi bentuk molekul.

RIWAYAT HIDUP



Barokatu Riski Madani atau yang kerap disapa **Riris**, lahir di Banyuwangi pada tanggal 6 Mei 2002. Penulis lahir dari pasangan suami istri Bapak Sugiyarto dan Ibu Mardiyah. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Islam. Kini penulis beralamat di Jalan Sultan Agung, Desa Bangorejo, Kecamatan Bangorejo, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur. dengan Program Studi Pendidikan Kimia.

Pada tahun 2014 menyelesaikan pendidikan di SD Negeri 4 Bangorejo, tahun 2017 menyelesaikan pendidikan di SMP Negeri 2 Bangorejo, dan menyelesaikan pendidikan SMA pada tahun 2020 di SMA Negeri 1 Gambiran. Pada tahun 2020, penulis melanjutkan pendidikan S1 di Universitas Pendidikan Ganesha. Pada semester akhir tahun 2024 penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Proyek Berbantuan Simulasi PhET untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik.



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul **“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Proyek Berbantuan Simulasi PhET untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik”** beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya bersedia menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim terhadap karya saya ini.

Singaraja, 21 Mei 2024

Yang membuat pernyataan

Barokatu Riski Madani

NIM 2013031006

