

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PBL (*PROBLEM BASED
LEARNING*) BERBANTUAN PhET TERHADAP KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF SISWA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Program Studi S1
Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam



Oleh:

Jahrotul Maula Liyana

200661006

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN PA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON**

2024

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PBL (*PROBLEM BASED LEARNING*) BERBANTUAN PHET TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA

Oleh:
JAHROTUL MAULA LIYANA
200661006

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal
26 Agustus 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima
sebagai kelengkapan mendapat gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi S1-Pendidikan IPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Cirebon

Susunan Dewan Penguji

		Tanggal	Tanda tangan
Ketua	: Dr. Dewi Nurdianti,SST.,M.Pd	.....	.....
Sekretaris	: Rinto,M.Pd	.....	.....
Penguji 1	: Nurwanti Fatnah,M.Pd	.....	.....
Penguji 2	: Leo Muh.Taufik,S.Si,M.Pd	.....	.....
Pendamping 1	: Rinto ,M.Pd	.....	.....
Pendamping 2	: Norma Bastian,M.Pd	.....	.....

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jahrotul Maula Liyana

NIM : 200661006

Tempat dan Tanggal Lahir : Cirebon, 19 Agustus 2001

Program Studi : Pendidikan IPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyusun skripsi dengan Judul “PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PBL (*PROBLEM BASED LEARNING*) BERBANTUAN PHET TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA”

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau mengutip dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Cirebon, 7 September 2024

Yang membuat pernyataan

Jahrotul Maula Liyana

THE EFFECT OF THE PBL (PROBLEM BASED LEARNING) LEARNING MODEL ASSISTED BY PHET ON STUDENTS' CREATIVE THINKING SKILLS

Jahrotul Maula Liyana

Email : maulaliyana19@gmail.com

Abstract: *This study aims to determine the effect of the problem based learning model based on PhET on students' creative thinking skills on the material of compound elements and mixtures in class VIII students on the material of compound elements and mixtures. This study is a type of Quasi-experimental research with a Pretest - posttest design. The population of the study was all students of class VIII totaling 64 people. With the purposive sampling technique, the research sample was class VIII C, which was 32 student for the experimental class and class VIII D, which was 32 student for the control class. The data collection instrument used a test. The data analysis techniques used were normality test, homogeneity test and hypothesis test. Based on the results of the final posttest, the average for the experimental class was 91 and the control class was 70. The data obtained were analyzed using the t-test. Based on the results of the calculation and analysis of this data on students' conceptual understanding, it shows that the t-count obtained was 5.981 while the hypothesis test was carried out to answer that there was a significant influence between PBL on students' creative thinking. The basis for decision making in the t-test is if sig. (2-tailed) < 0.05 then there is a significant influence (H_0 is rejected) but if sig. (2-tailed) > 0.05 then there is no significant influence (H_a is accepted). So it can be concluded that in this study H_0 is rejected and H_a is accepted, namely there is an influence of Creative Thinking using the PBL (Problem Based Learning) learning model based on PhET Media on the material of compound elements and mixtures in class VIII students.*

Keywords: *PBL Model, PhET Media, Students' creative thinking skills.*

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PBL (*PROBLEM BASED LEARNING*) BERBANTUAN PhET TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA

Jahrotul Maula Liyana

Email: maulaliyana19@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran problem based learning berbasis PhET terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi unsur senyawa dan campuran pada siswa kelas VIII pada materi unsur senyawa dan campuran. Penelitian ini merupakan jenis penelitian Quasi eksperimen dengan desain *Pretest – posttest*. Populasi dari penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII yang berjumlah 64 orang. Dengan teknik purposive sampling maka sampel penelitian adalah kelas VIII C yaitu sebanyak 32 orang untuk kelas eksperimen dan kelas VIII D yaitu sebanyak 32 orang untuk kelas kontrol. Instrumen pengumpulan data menggunakan tes. Adapun teknik analisis data yang digunakan yaitu uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis. Berdasarkan hasil tes akhir posttest diperoleh rata-rata kelas eksperimen sebesar 91 dan kelas kontrol 70. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji- t. Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis data ini tentang pemahaman konsep siswa menunjukkan bahwa t-hitung yang diperoleh yaitu 5.981 sedangkan Uji hipotesis dilakukan untuk menjawab terdapat pengaruh yang signifikan antara *PBL* terhadap berpikir kreatif siswa. Dasar pengambilan keputusan pada uji t yaitu jika $\text{sig. (2-tailed)} < 0,05$ maka terdapat pengaruh signifikan (H_0 ditolak) namun jika $\text{sig. (2-tailed)} > 0,05$ maka tidak terdapat pengaruh signifikan (H_a diterima). Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini H_0 ditolak dan H_a diterima yaitu terdapat pengaruh Berpikir kreatif dengan menggunakan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) berbasis Media *PhET* pada materi unsur senyawa dan campuran pada siswa kelas VIII.

Keyword: Model PBL, Berbasis PhET, Keterampilan berpikir kreatif siswa.

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.Maka apabila engkau telah selesai (dari satu urusan) tetaplah bekerja keras (untuk urusan lain).Dan hanya kepada TUHAN mu lah engkau berharap”

(QS.Al-Insyirah,6-8)

“ Selalu ada harga dalam sebuah proses.Nikmati saja lelah - lelah itu.Lebarkan lagi rasa sabar itu.Semua yang kau investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan,mungkin tidak akan selalu berjalan lancar.Tapi gelombang-gelombang itu yang kau bisa ceritakan”

(Boy Candra)

“ Termakasih tetap memilih berusaha sampai dititik ini dan Tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah mencoba.Ini merupakan pencapaian yang patut dirayakan untuk diri sendiri.Berbahagiaalah selalu apapun kekurangan dan kelebihanmu mari tetap berjuang untuk kedepan”

(Jahrotul Maula Liyana)

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan penuh kerendahan hati dan kebesaran yang luar biasa.

Keberhasilan dalam penulisan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari berbagai bantuan pihak. Oleh karena itu saya menyampaikan terimakasih kepada :

1. Kepada kedua orang tua saya, cinta pertama dan panutanku, Ayahku M. Hasim Hilahudin dan Mamah tercinta mamah Lyly lyana. Terimakasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih yang diberikan, selalu memberikan dukungan kesaya berupa moril maupun material yang tidak ada putusnya. Beliau sangat hebat walaupun beliau memang tidak sempat merasakan bangku kulihan namun mereka mampu senantiasa memberikan yang terbaik, tak kenal lelah mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan hingga saya bisa menyelesaikan studi ini dan ada dititik yang sangat dinantikan oleh keluarga. Gelar sarjana ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta doaku Semoga ayah dan mamah sehat panjang umur dan bahagia selalu.
2. Terima kasih Kepada Adik tersayang Muhammad Fazri yang selalu nemenin Mba ngeprin ini itu di ajak kesana- kesini sampe pulang malam, pesan mba selalu jaga kesehatan dan semoga cita-cita pazri tercapai dan semoga kita bisa membahagiakan kedua orang tua nanti.
3. Terima kasih Kepada Nenek saya Rasti dan kakek saya Taal yang selalu doain cucunya sampe ada dititik ini, semoga kakek dan nenek sehat panjang umur
4. Terima kasih untuk teman baik saya saat ini yang selalu suport saya disaat saya terpuruk ngerjain skripsi dan banyak ngeluh, termakasih juga selalu ngingetin saya jangan males, jangan nunda-nunda pekerjaan, pokonya terimakasih banget untuk kamu Khaidir Ali yang selalu ada pokonya.
5. Terima kasih Teruntuk saudara saya ibu Kasesih, Ibu Anis, Om Nendi, ibu Carnasih, bapak Arno dan keluarga saya yang lain disini tidak bisa disebutkan

satu persatu semoga kalian memaklumi,terimakasih atas dukungan kalian yang sangat luar biasa mensupport saya sampai ada dititik ini.

6. Terima kasih Teruntuk teman saya Siti Suhartini teman seperjuangan,saya sangat berterimakasih banget karena kamu yang selalu bantu dikala saya kesusahan disaat saya ada difase pengen nyerah kamulah yang selalu nguatn motivasi saran yang positif biar saya bisa bangkit lagi sampe sekarang ,pokonya teman yang paling selalu ada disamping saya,dan saya tidak akan pernah lupain ini dan kita tetap jadi teman atau lebih dari sodara bukan anaknya aja yang baik buat ibunya siti saya sangat berterimakasih banget udah ditemuin sama keluarga yang sangat baik dan udah aku anggap kaya orang tua sendiri,semoga pertemanan kita sampai nenek-nenek,dia juga teman semotor saya kalau kuliah,pokonya makasih banyak.
7. Seluruh teman-teman seperjuangan Pendidikan IPA angkatan 2020 khususnya,yang tidak dapat disebutkan satu persatu terima kasih atas kerjasamanya dan bantuannya yang telah diberikan dalam perkuliahan.
8. Terimakasih Juga untuk Almamaterku Universitas Muhammadiyah Cirebon yang kubanggakan
9. Terakhir untuk diriku sendiri,yang telah bertahan hingga saat ini disaat saya tidak percaya terhadap dirinya sendiri,namun saya tetap mengingat bahwa setiap langkah kecil yang telah diambil adalah bagian dari perjalanan,meskipun terasa sulit atau lambat.Perjalanan menuju impian bukanlah lomba sprint,tetapi lebih seperti maraton yang memerlukan ketukan,kesabaran dan tekad yang kuat,Terimakasih sudah bertahan sampai ada ditahap ini

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat,Hidaya,dan Karunia-nya kepada kita semua sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran PBL (Problem Based Learning) Berbantuan PhET Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan pada program studi Strata 1 di jurusan pendidikan IPA,Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan,Universitas Muhammadiyah Cirebon.Penulis menyadari dalam menyusun skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Dewi Nurdianti,SST.,MPd selaku dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Cirebon
2. Rinto,M,Pd selaku Ketua Prodi Pendidikan IPA di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Univeristas Muhammadiyah Cirebon.
3. Rinto,MPd, selaku dosen pembimbing 1 Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam penulisan skripsi .
4. Norma Bastian, M.Pd, selaku pembimbing II skripsi yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam penulisan pskripsi.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberikan ilmunya kepada penulis

Memotivasi penulis sehingga penulis dalam rangka penyusunan Proposal sriksi ini. Teriring do’a semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah-nya .untuk semua pihak yang telah membantu dan semoga jerih payah bapak-ibu dan rekan –rekan mendapatkan pahala dari Allah SWT.Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca ,Aamiin ya Robbal’alamin.

Cirebon, 2024

Yang membuat pernyataan

Jahrotul Maula Liyana

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN ABSTRAK.....	iv
ABSTRAK	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
A. Model Pembelajaran.....	6
B. Media Pembelajaran PhET.....	11
C. Kemampuan Berpikir Kreatif	15
D. Materi pembelajaran unsur senyawa dan campuran Unsur, senyawa dan campuran	19
E. Simulasi PhET.....	24
F. Penelitian Relevan.....	28
G. Kerangka Berpikir	29
H. Hipotesis Penelitian.....	31
BAB III METODE PENELITIAN	32
A. Metode Penelitian	32
B. Waktu dan Tempat Pelaksanaan	33

C. Populasi, Sampel dan Teknik pengambilan Sampel.....	33
D. Variabel Penelitian	35
E. Definisi operasional	35
F. Tahapan Penelitian	36
G. Instrumen Penelitian.....	37
H. Uji instrumen	46
I. Teknik Pengumpulan Data	49
J. Analisis Data	49
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	53
A. Hasil Penelitian	53
B. Pembahasan	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	76
B. Kesimpulan	76
C. Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sintaks model pembelajaran Problem Based Learning (PBL)	9
Tabel 2. 2 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kreatif	18
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian.....	33
Tabel 3. 2 Distribusi Peserta Didik Kelas 8C dan 8D SMP Negeri 2 Lemahabang	34
Tabel 3. 3 indikator Respon Siswa.....	42
Tabel 3. 4 Lembar Observasi Keterlaksanaan Menggunakan Pembelajaran PBL	44
Tabel 3. 5 Hasil Uji validitas soal.....	47
Tabel 3. 6 Interpretasi nilai r untuk Reliabilitas	49
Tabel 3. 7 Ketentuan One Kolmogorof Smirnof	50
Tabel 3. 8 Ketentuan Uji Homogeneity Of Variances	50
Tabel 3. 9 yang memuat ketentuan untuk Uji ndependent t-test.	51
Tabel 3. 10 Kriteria Skor Gain Ternormalisasi	52
Tabel 4. 1 Hasil Keterlaksanaan Model Pembelajaran PBL	53
Tabel 4. 2 Hasil Pre-test dan Post-test Kelas Eksperimen.	56
Tabel 4. 3 Hasil Pre-test dan Post-test Kelas Kontrol.....	57
Tabel 4. 4 Perbandingan Hasil Pretest dan posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol	60
Tabel 4. 5 Kriteria Skor Gain Ternormalisasi	61
Tabel 4. 6 Hasil N-Gain Eksperimen	61
Tabel 4. 7 Hasil N-Gain Kontrol	61
Tabel 4. 8 Hasil Pre test, Post test, dan Gain yang Dinormalisasi Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	62
Tabel 4. 9 Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	64
Tabel 4. 10 Hasil inilai signifikansi Uji Normalitas	65
Tabel 4. 11 Hasil Uji Homogenitas	65
Tabel 4. 12 Uji Paired Sample T-test.....	66
Tabel 4. 13 Kategori sikap.....	67
Tabel 4. 14 Hasil Angket Respon siswa.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Homepage Website PhET	12
Gambar 2. 3 Perbandingan Rata-rata inilai Pre test dan Post test	58
Gambar 2. 4 Perbandingan Rata-rata Pre test dan Post test Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	59
Gambar 3 1 Skema nonequivalent control grup design	32
Gambar 4. 1 Perbandingan Rata-rata inilai Pre test dan Post test	57

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	80
Lampiran 1. 1 Modul Ajar Kelas Eksperimen	80
Lampiran 1. 2 Modul Ajar Kelas Kontrol.....	86
Lampiran 1. 3 LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)	93
Lampiran 1. 4 Hasil Jawaban LKPD.....	97
Lampiran 1. 5 Soal Pre-Test dan Pos-test	101
Lampiran 1. 6 Kisi-Kisi Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa.....	105
Lampiran 1. 7 Rubrik Penilaian	106
Lampiran 1. 8 Lembar jawaban soal pretest posttest	112
Lampiran 1. 9 Angket Respon Siswa	115
Lampiran 1. 10 Lembar Jawaban Respon Siswa	118
Lampiran 1. 11 Lembar Observasi Keterlaksanaan	122
Lampiran 1. 12 Lembar Hasil Observasi Keterlaksanaan.....	125
LAMPIRAN 2	128
Lampiran 2 1 Lembar Validasi Oleh Dosen	128
Lampiran 2 2 Lembar Validasi Oleh guru	138
LAMPIRAN 3	150
Lampiran 3 1 Uji Validitas dan Uji Realibilitas.....	150
Lampiran 3 2 Hasil Nilai Pretest Posttest	167
Lampiran 3 3 Skor Angket Siswa	168
Lampiran 3 4 Output SPSS Uji Normalitas	169
Lampiran 3 5 Output Uji Homogenitas.....	170
Lampiran 3 6 Output SPSS Uji N Gain	171
Lampiran 3 7 Output SPSS Uji Independent sampel test	174
LAMPIRAN 4 Dokumentasi Kegiatan Penelitian	175
LAMPIRAN 5 Surat Izin Penelitian	177
LAMPIRAN 6 Surat Telah Melaksanakan Penelitian	178
LAMPIRAN 7 SK PEMBIMBING	179
LAMPIRAN 8 KARTU PEMBIMBING	181
LAMPIRAN 9 CV	183

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keterampilan berpikir kreatif merupakan komponen kunci dalam pendidikan abad ke-21 yang sangat dibutuhkan untuk menghadapi tantangan global dan mengembangkan solusi inovatif. Dalam konteks pembelajaran, berpikir kreatif memungkinkan siswa untuk tidak hanya memahami Informasi tetapi juga menerapkannya dalam konteks baru, menghasilkan ide-ide orisinal, dan menyelesaikan masalah dengan cara yang unik. Model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) adalah pendekatan pedagogis yang menekankan pemecahan masalah sebagai pusat dari proses belajar mengajar. Melalui PBL, siswa dihadapkan pada masalah dunia nyata yang menuntut mereka untuk berpikir kritis, berkolaborasi, dan mencari solusi secara mandiri. Penelitian menunjukkan bahwa PBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif karena siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran. PhET (*Physics Education Technology*) adalah platform yang menyediakan simulasi interaktif berbasis komputer untuk mendukung pembelajaran sains. Dengan menggunakan simulasi PhET, siswa dapat mengeksplorasi konsep-konsep sains secara visual dan interaktif, yang dapat memperdalam pemahaman mereka dan mendorong eksperimen kreatif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh model pembelajaran PBL yang berbasis PhET terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa. Melalui pendekatan ini, diharapkan siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan yang mendalam, tetapi juga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif yang esensial dalam proses pembelajaran mereka. Studi ini akan membahas bagaimana integrasi PhET dalam model PBL dapat memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir kreatif dan dampaknya terhadap hasil belajar siswa. Dalam era globalisasi dan kemajuan teknologi yang pesat, keterampilan berpikir kreatif menjadi sangat penting bagi siswa untuk beradaptasi dengan perubahan dan menghadapi tantangan masa depan. Keterampilan ini melibatkan kemampuan

untuk menghasilkan ide baru, menyelesaikan masalah dengan cara yang inovatif, dan melihat masalah dari berbagai perspektif. Oleh karena itu, pendidikan modern harus berfokus tidak hanya pada transfer pengetahuan tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir kreatif yang esensial.

Model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) adalah metode yang semakin populer karena pendekatannya yang berpusat pada siswa dan berorientasi pada pemecahan masalah nyata. PBL menantang siswa untuk terlibat dalam proses penyelidikan mendalam terhadap masalah kompleks, sehingga mereka dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatif. Dalam PBL, siswa tidak hanya mendapatkan pengetahuan, tetapi juga belajar bagaimana menerapkan pengetahuan tersebut dalam konteks yang relevan, berkolaborasi dengan teman sekelas, dan mencari solusi yang inovatif. PhET adalah platform pembelajaran interaktif yang menyediakan simulasi berbasis komputer untuk membantu siswa memahami konsep-konsep sains. Dengan menggunakan PhET, siswa dapat melakukan eksperimen virtual yang mendalam dan berinteraksi dengan berbagai fenomena fisika secara visual dan dinamis. Simulasi ini dirancang untuk memfasilitasi pemahaman yang lebih baik tentang prinsip-prinsip sains dan memungkinkan siswa untuk menguji ide mereka dalam lingkungan yang aman dan terkendali. Mengintegrasikan PhET dalam model PBL dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan menstimulasi keterampilan berpikir kreatif siswa. Simulasi PhET dapat memberikan umpan balik langsung dan memungkinkan siswa untuk melakukan eksplorasi yang mendalam, sehingga mendukung mereka dalam mencari solusi kreatif untuk masalah yang dihadapi. Dengan demikian, pendekatan ini berpotensi meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa lebih efektif dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional.

Dalam penerapannya, mendemonstrasikan dalam pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dirancang untuk mengakomodasi minat dan kebutuhan spesifik siswa. Pendekatan ini menempatkan guru dalam peran fasilitator, di mana mereka tidak lagi menjadi sumber utama informasi, melainkan bertindak sebagai pembimbing dan pengarah. Tugas utama guru adalah memandu siswa melalui

proses penemuan solusi atas masalah yang dihadapi. Dengan cara ini, PBL menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis dan berpusat pada siswa. Para peserta didik didorong untuk mengambil peran aktif dalam proses pembelajaran mereka sendiri, sementara guru memberikan dukungan, arahan, dan umpan balik yang diperlukan untuk memastikan siswa tetap berada di jalur yang benar dalam upaya pemecahan masalah mereka.

Keterampilan berpikir kreatif menjadi semakin penting dalam dunia pendidikan karena tuntutan zaman yang memerlukan inovasi, kemampuan memecahkan masalah kompleks, dan kemampuan berpikir di luar pola konvensional. Kreativitas bukan hanya bakat alami, tetapi juga keterampilan yang dapat dikembangkan dan ditingkatkan melalui berbagai metode pembelajaran. Dalam konteks pendidikan, berpikir kreatif mencakup kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru, melihat masalah dari berbagai sudut pandang, dan menemukan solusi yang orisinal serta efektif. Metode pembelajaran seperti *Problem Based Learning* (PBL) semakin banyak digunakan karena dapat mendorong siswa untuk berpikir kreatif. Dalam metode ini, siswa didorong untuk menemukan solusi yang unik dan orisinal terhadap masalah yang mereka hadapi, sehingga memperkuat kemampuan berpikir kreatif dalam situasi nyata.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka identifikasi masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Model dan metode pembelajaran yang digunakan guru kurang bervariasi sehingga siswa cenderung pasif dan kurang antusias dalam pembelajaran.
2. Rendahnya kemampuan kreativitas siswa SMP terhadap mata pelajaran PA di Indonesia.
3. Rendahnya kerja sama siswa SMP terhadap mata pelajaran PA di kelas.
4. Kurangnya penerapan model *PBL* (*Problem Based Learning*) terhadap mata pelajaran IPA.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dan indentifikasi masalah, diperlukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Subjek penelitian adalah siswa SMP Negeri 2 Lemahabang
2. Pendekatan pembelajaran yang digunakan pada model pembelajaran PBL (Problem Based Learning)
3. Keterampilan berpikir yang digunakan adalah kemampuan berpikir kreatif indikator yang digunakan ada 5 yaitu: Kelancaran (*fluency*), Kelenturan (*Flexibilty*), Kaslian (*Origanility*), Elaborasi (*Elaboration*) dan Menilai (*Mengevalusi*)

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dentifikasi masalah dan batasan masalah, diperlukan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana keterlaksanaan penggunaan model pembelajaran *PBL (Problem Based Learning)* pada materi Unsur Senyawa dan Campuran?
2. Apakah terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa setelah mengikuti model pembelajaran PBL (Problem Based Learning) dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran saintifik?
3. Bagaimanakah respon siswa terhadap model pembelajaran *PBL* berbasis PhET terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai peneliti adalah sebagai berikut :

1. Keterlaksanaan penggunaan model pembelajaran *PBL (Problem Based Learning)* pada materi Unsur Senyawa dan Campuran.
2. Peningkatan berpikir kreatif siswa setelah mengikuti model pembelajaran PBL (Problem Based Learning) dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran saintifik.
3. Respon siswa terhadap penggunaan model pembelajaran *PBL (Problem Based Learning)*.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu menjawab permasalahan yang telah dirumuskan dan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat memperluas wawasan dan pengetahuan mengenai dampak model pembelajaran problem based learning yang didukung oleh Media PhET terhadap hasil belajar siswa.

2. Manfaat Secara Praktis

a. Bagi Siswa

Penelitian ini memberikan pengalaman belajar yang berbeda dalam pembelajaran, diharapkan dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik untuk meningkatkan hasil belajar yang baik. Selain itu, penelitian ini juga memberikan pengetahuan dan meningkatkan daya ngat siswa melalui penggunaan model pembelajaran PBL (Problem Based Learning) dan Media PhET pada mata pelajaran IPA.

b. Bagi Guru

Penelitian ini bisa dijadikan sebagai referensi model pembelajaran pada materi Unsur Senyawa dan Campuran sehingga Siswa lebih mudah memahami materi dan menemukan pembelajaran yang menarik.

c. Bagi Sekolah

Memberikan peran positif untuk meningkatkan kualitas model pembelajaran di sekolah.

d. Bagi Peneliti

Melalui penelitian ini, penulis berharap dapat memberikan manfaat dan beharap akan bermunculan peneliti-peneliti lain yang meneliti hubungan peningkatan berpikir kreatif siswa dengan bahasan lainnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Model Pembelajaran

1. Pengertian Model *Problem Based Learning* (PBL)

Model *Problem Based Learning* (PBL) adalah suatu rangkaian pembelajaran yang menjadikan suatu permasalahan yang autentik dan bermakna dimana model ini menekankan pada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan sebuah strategi pembelajaran dimana siswa ditempatkan pada sebuah permasalahan yang nyata, kontekstual dan tidak terstruktur dan ditugaskan untuk memecahkan permasalahannya.

Riyanto, dkk. (2024, hlm.45) mendefinisikan. Model *Problem Based Learning* (PBL) adalah salah satu bentuk pembelajaran yang berlandaskan pada paradigma konstruktivisme. Model *Problem Based Learning* (PBL) berfokus pada penyajian suatu masalah, baik nyata maupun simulasi, kepada siswa, dan siswa dituntut untuk mencari solusi terhadap masalah tersebut. solusi atas permasalahan yang ada. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menekankan pada permasalahan dunia nyata yang menuntut siswa untuk berperan aktif dalam pembelajaran didukung dengan pendapat. Amris & Desyandri (2021, hlm. 2174) menyatakan bahwa siswa dibimbing untuk menemukan sebuah Informasi dan diharapkan untuk berperan aktif sebagai agen dalam penemuan sebuah Ilmu pengetahuan. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) akan disesuaikan dengan minat dan kebutuhan siswa. Pada proses pembelajaran guru berperan sebagai membimbing dan mengarahkan siswa dalam proses penyelesaian permasalahan yang dihadapi.

Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dapat membantu guru dalam menciptakan suasana belajar menjadi sebuah suasana pembelajaran yang menekankan siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan berlandaskan pemahaman dan pengalaman yang diperoleh oleh setiap individu ataupun kelompok menjadi sebuah pemahaman konsep. Penerapan model *Problem Based*

Learning (PBL) dalam pembelajaran menciptakan sebuah suasana pembelajaran yang menarik untuk siswa. *Problem Based Learning* (PBL) merupakan penggunaan berbagai macam kecerdasan yang diperlukan untuk melakukan konfrontasi terhadap tantangan dunia nyata, kemampuan untuk menghadapi segala sesuatu yang baru dan kompleksitas yang ada menurut Rusma (2010, hlm. 229).

2. Tujuan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Tujuan model *Problem Based Learning* (PBL) adalah untuk membantu siswa dalam Tujuan dari model *Problem Based Learning* (PBL) adalah untuk membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan dalam penyelidikan dan pemecahan masalah, memberikan mereka kesempatan untuk mempelajari pengalaman serta peran orang dewasa, dan meningkatkan kemampuan berpikir mereka agar lebih mandiri dan kritis. Menurut Rusman (2010, hlm.185), tujuan PBL meliputi penguasaan materi dari disiplin heuristik serta pengembangan keterampilan pemecahan masalah. Model ini juga berkaitan dengan pembelajaran yang lebih luas (*life wide learning*), keterampilan dalam memahami informasi, kolaborasi tim, serta keterampilan berpikir reflektif dan evaluatif. Dengan demikian, tujuan utama dari *Problem Based Learning* (PBL) adalah untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kerja sama.

3. Karakteristik Model *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut Ngalimun (2016:118), proses pembelajaran dimulai dengan permasalahan yang relevan dengan kehidupan nyata siswa. Pendekatan ini menyusun pelajaran dengan fokus pada masalah tersebut, bukan pada disiplin ilmu tertentu, dan memberikan peran serta tanggung jawab besar kepada siswa dalam merancang dan mengelola proses belajar mereka secara mandiri. Metode ini juga menggunakan kelompok kecil dalam pembelajaran dan meminta siswa untuk menunjukkan hasil belajar mereka dalam bentuk produk atau unjuk kerja, sehingga memastikan pemahaman dan penerapan praktis dari pengetahuan yang diperoleh.

Berdasarkan karakteristik model pembelajaran *Problem Based Learning*, dapat disimpulkan bahwa fitur utamanya adalah mengajarkan siswa untuk

menerapkan pengetahuan yang mereka peroleh dalam kehidupan sehari-hari. Masalah digunakan sebagai alat untuk mengasah keterampilan pemecahan masalah siswa, dengan guru berfungsi sebagai fasilitator, motivator, dan pembimbing.

Problem Based Learning dimulai dengan pemberian sebuah masalah. Menurut Tan (Amir, 2019:12), ciri khas dari model ini adalah memulai pembelajaran dengan masalah, serta mengidentifikasi dan mencari materi yang relevan dengan masalah tersebut.

Dari penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dimulai dengan penyajian masalah yang memotivasi siswa untuk mendalami pengetahuan yang relevan dan yang perlu dipelajari untuk menyelesaikan masalah tersebut. Masalah yang menarik akan mendorong partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Langkah-langkah dan Sintaks Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL), Dalam penerapan model Problem Based Learning (PBL), terdapat urutan langkah atau sintaks yang perlu diikuti agar pembelajaran menjadi lebih efektif dan tujuan pembelajaran tercapai. Beberapa ahli mengemukakan langkah-langkah berikut:

Sementara Itu, menurut Rusman (dalam Haryanti, 2017:7), langkah-langkah dalam model Problem Based Learning adalah:

1. Mengarahkan siswa pada masalah.
2. Mengorganisasi siswa untuk belajar.
3. Membimbing penyelidikan individu dan kelompok.
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Berdasarkan pandangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah dalam model Problem Based Learning dimulai dengan pengenalan masalah. Selanjutnya, peserta didik diharapkan untuk mencari dan mengumpulkan informasi, baik secara individu maupun kelompok, serta mencari solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Tabel 2. 1 Sintaks model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Fase	Sintak Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	Deskripsi Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>
1	Orientasi peserta didik terhadap masalah	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, menguraikan kebutuhan yang diperlukan, dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah yang telah ditetapkan..
2	Mengorganisir peserta didik untuk belajar	Guru membantu peserta didik dalam menentukan dan mengatur tugas-tugas belajar yang berkaitan dengan masalah yang sedang dihadapi.
3	Membimbing penyelidikan individu atau kelompok	Guru memfasilitasi peserta didik dalam mengumpulkan informasi yang relevan, melakukan eksperimen, atau pengamatan untuk menemukan penjelasan dan solusi terhadap masalah..
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membimbing peserta didik dalam merencanakan dan mempersiapkan hasil karya yang tepat, serta melakukan eksperimen atau pengamatan untuk memperoleh penjelasan dan solusi terhadap masalah.
5	Menganalisis dan Mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

Sumber : Rusman (Haryanti 2017:7)

Berdasarkan langkah-langkah atau sintaks dalam model pembelajaran Problem Based Learning (PBL), dapat disimpulkan bahwa menghadirkan masalah sebagai bagian dari proses pembelajaran memungkinkan peserta didik untuk belajar dengan lebih efektif dan meningkatkan keterampilan mereka dalam menyelesaikan masalah.

4. Tujuan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL)

Setiap metode pembelajaran di kelas memiliki tujuan tertentu yang harus dicapai agar peserta didik dapat memperoleh manfaat dari pembelajaran tersebut. Tujuan dari *Problem Based Learning* (PBL) bertujuan untuk membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah. Junaidi (2020:6) menjelaskan bahwa tujuan PBL meliputi:

1. Membantu siswa dalam mengasah keterampilan penyelidikan dan pemecahan masalah.
2. Memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar dari pengalaman dan peran orang dewasa.
3. Memfasilitasi peningkatan kemampuan berpikir siswa dan membuat mereka lebih mandiri dalam proses belajar.

Dengan demikian, tujuan utama dari *Problem Based Learning* (PBL) adalah untuk mendukung pengembangan keterampilan berpikir dan pemecahan masalah pada siswa. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memiliki berbagai kelebihan dan kekurangan yang perlu dipertimbangkan dalam penerapannya. Menurut Sofyan (2017:59-60), beberapa kelebihan dari model ini adalah:

1. Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah:

PBL mendorong siswa untuk terlibat dalam tugas-tugas pemecahan masalah dan mengajarkan mereka cara menemukan serta menyelesaikan masalah, sehingga siswa menjadi lebih aktif dan mampu mengatasi masalah yang kompleks.

2. Meningkatkan Keterampilan Kolaboratif:

PBL mendukung kerja sama tim, memungkinkan siswa bekerja bersama untuk menyelesaikan tugas.

3. Meningkatkan Keterampilan Mengelola Sumber:

PBL mengajarkan siswa cara mengatur proyek, mengalokasikan waktu, dan mengelola sumber daya untuk menyelesaikan tugas. Berikut adalah parafrase dari teks yang diberikan:

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model Problem Based Learning (PBL) mengutamakan pemahaman akan adanya masalah yang harus dipecahkan. Pada tahap ini, guru berfungsi untuk membantu peserta didik dalam mengenali kesenjangan yang mungkin terjadi dalam kehidupan atau lingkungan sosial. Dalam model ini, peserta didik diharapkan mampu mengidentifikasi dan memahami kesenjangan dari berbagai fenomena yang ada. Menurut Shoimin (2017:132), beberapa kekurangan PBL adalah:

1. Tidak semua materi pembelajaran cocok diterapkan dengan metode ini; guru masih perlu aktif dalam menyajikan materi.
2. Variasi yang tinggi di antara siswa dalam sebuah kelas dapat menyulitkan dalam pembagian tugas berdasarkan masalah yang dihadapi.

Sementara itu, Sanjaya (Rustini, 2023:2030) menyebutkan beberapa kelemahan berikut:

1. Siswa mungkin enggan berusaha jika merasa masalah yang diberikan terlalu sulit atau bahkan tidak relevan.
2. Memerlukan waktu yang cukup lama untuk diterapkan.
3. Ada kemungkinan siswa tidak mempelajari topik yang penting jika mereka tidak melihat alasan jelas mengapa mereka harus menyelesaikan masalah tersebut.

Dari pendapat-pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa penerapan PBL memerlukan waktu yang lebih lama dan membutuhkan dukungan buku referensi untuk mempermudah proses pembelajaran.

B. Media Pembelajaran PhET

Menurut Ekawati et al. (2015), Rachmad Resmiyanto menjelaskan bahwa Physics Education Technology merupakan respons sistematis terhadap kemajuan dalam pembelajaran. Prihatiningtyas et al. (2019) menjelaskan bahwa teknologi ini dikembangkan oleh Universitas Colorado di Boulder, Amerika Serikat, dan mencakup simulasi untuk pengajaran fisika, biologi, dan kimia, baik untuk penggunaan di kelas maupun pembelajaran mandiri. Simulasi-simulasi ini berupa animasi interaktif yang dirancang seperti permainan, memungkinkan

peserta didik belajar melalui eksplorasi. Simulasi ini mencakup objek-objek mikroskopis yang tidak terlihat secara langsung di dunia nyata, seperti atom, elektron, proton, dan medan listrik. Peserta didik dapat berinteraksi dengan elemen-elemen visual dan kontrol intuitif, seperti klik, seret, saklar geser, dan tombol. Melalui animasi ini, peserta didik dapat mengeksplorasi hubungan sebab-akibat dari fenomena yang ditampilkan. Untuk eksperimen kuantitatif seperti di laboratorium nyata, simulasi ini menyediakan alat pengukuran seperti penggaris, stopwatch, voltmeter, dan termometer. Semua simulasi ini telah diuji untuk memastikan efektivitasnya dalam pendidikan.

Software simulasi interaktif ini, yang berbasis penelitian dan tersedia secara gratis, didirikan oleh Carl Wieman di bawah Universitas Colorado. Berdasarkan situs resminya di <http://phet.colorado.edu>, tujuan dari software ini adalah "to help students visually comprehend concepts, ensure educational effectiveness and usability." Tujuan utamanya adalah untuk membantu peserta didik memvisualisasikan konsep dengan jelas dan lengkap, memastikan efektivitas pendidikan, serta menjamin keberlanjutan penggunaannya. Situs web ini juga menyediakan panduan bagi guru untuk menggunakan software ini di kelas, meskipun modul perlu disesuaikan dengan kondisi masing-masing kelas. Selain itu, tersedia juga jurnal-jurnal yang memanfaatkan PhET dalam penelitian pendidikan. Simulasi ini dapat diunduh secara gratis dari <http://phet.colorado.edu/> untuk penggunaan offline dan dapat diinstal pada platform Windows, Linux, dan Mac OS. Selain itu, simulasi ini juga bisa diakses secara online. Berikut adalah contoh tampilan depan situs web PhET.



Gambar 2. 1 Homepage Website PhET

Simulasi yang tersedia di PhET sangat menarik dan mudah digunakan, sehingga dapat membantu peserta didik mengatasi berbagai kesulitan dalam pembelajaran. Media simulasi ini adalah representasi digital dari fasilitas dan proses laboratorium yang dibuat secara virtual. Program ini dirancang untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam belajar serta memungkinkan mereka untuk mengembangkan pemahaman konsep fisika secara mendalam melalui eksplorasi. Setiap simulasi menawarkan animasi interaktif dan permainan menarik yang mendorong interaksi dari peserta didik. Menurut Wieman (Pamungkas, 2016), beberapa keuntungan dari penggunaan media ini meliputi:

1. Simulasi berguna ketika peralatan praktikum tidak tersedia atau tidak praktis digunakan di kelas.
2. Simulasi memungkinkan pelaksanaan eksperimen yang sulit dilakukan dalam kenyataan.
3. Peserta didik dapat dengan mudah mengubah variabel dalam simulasi.
4. Simulasi dapat menampilkan berbagai aspek materi yang sulit direpresentasikan secara fisik.
5. Peserta didik dapat menjalankan simulasi di komputer pribadi mereka di rumah.

Media simulasi ini juga efektif untuk menghubungkan fenomena kehidupan nyata dengan pelajaran, memberikan umpan balik, dan menciptakan lingkungan belajar yang kreatif. Berikut adalah kelebihan dan kekurangan media pembelajaran simulasi:

Kelebihan:

1. Mengatasi keterbatasan waktu, terutama jika tidak ada cukup waktu untuk mengajar semua siswa di laboratorium.
2. Mengatasi hambatan geografis, terutama untuk siswa atau mahasiswa yang berada jauh dari pusat pembelajaran.
3. Ekonomis, karena tidak memerlukan fasilitas laboratorium fisik dan bahan-bahan seperti yang dibutuhkan dalam laboratorium konvensional.
4. Meningkatkan kualitas eksperimen dengan memungkinkan pengulangan

untuk memperjelas keraguan dalam pengukuran.

5. Meningkatkan efektivitas pembelajaran dengan memberikan lebih banyak waktu untuk praktik.
6. Meningkatkan keamanan dan keselamatan karena peserta didik tidak berinteraksi langsung dengan alat dan bahan yang nyata.

Kekurangan:

1. Terbatasnya pengetahuan tentang penggunaan simulasi, karena banyak penyedia layanan menggunakan bahasa Inggris sebagai bahasa utama.
2. Kurangnya pengalaman langsung di laboratorium nyata, yang dapat menyebabkan kebingungan dalam mengakses dan memahami simulasi.
3. Ketidakmampuan untuk mengenal alat dan bahan nyata yang digunakan dalam praktikum.
4. Tidak memberikan pengalaman langsung di lapangan.

Langkah-langkah penggunaan media simulasi dalam kegiatan belajar mengajar:

1. Siswa memasuki laboratorium komputer yang telah terinstal software simulasi.
2. Siswa dibagi ke dalam kelompok kecil untuk memastikan semua anggota kelompok memiliki kesempatan yang sama dalam menjalankan simulasi.
3. Guru memberikan petunjuk tentang cara menggunakan media PhET sebelum memulai simulasi.
4. Guru membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) kepada setiap kelompok dan memandu siswa dalam kegiatan menggunakan software PhET.
5. Siswa diminta untuk melakukan simulasi mandiri dengan mengubah variabel dalam simulasi PhET untuk memahami konsep materi yang sedang dipelajari.
6. Siswa mempresentasikan hasil simulasi PhET di depan kelas.
7. Guru memberikan penguatan terhadap konsep yang dipelajari dan mengoreksi informasi yang salah selama kegiatan belajar mengajar.

C. Kemampuan Berpikir Kreatif

a. Konsep Berpikir Kreatif

Berpikir dapat diartikan menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu. Hal tersebut selaras menurut Darwanto (2019) yang menyebutkan berpikir sebagai penggunaan akal budi manusia untuk mempertimbangkan atau memutuskan sesuatu. Menurut Darwanto (2019) berpikir adalah perilaku kognitif dalam tingkat yang lebih tinggi atau tertinggi. Dikatakan perilaku kognitif dalam tingkat yang lebih tinggi karena berpikir merupakan bentuk pengenalan dengan memanipulasi sejumlah objek dan konsep terutama dalam tatanan abstrak. Dengan demikian, kemampuan berpikir hanya dapat dilakukan apabila telah memiliki konsep-konsep tertentu dan diimbangi dengan daya nalar yang kuat. Jadi, yang menjadi landasan dalam kemampuan berpikir adalah tingkat daya nalar dan penguasaan konsep dengan daya abstraksi tertentu. Menurut kajian psikologi, berpikir sebagai suatu proses mental dalam mengeksplorasi pengalaman yang merupakan satu keterampilan bertindak dengan kecerdasan sebagai sumber daya penalaran (Surya, 2016:117).

Berpikir dapat diartikan menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu. Menurut Darwanto (2019) yang menyebutkan berpikir sebagai penggunaan akal budi manusia untuk mempertimbangkan atau memutuskan sesuatu. Menurut Darwanto (2019) berpikir adalah perilaku kognitif dalam tingkat yang lebih tinggi atau tertinggi. Dikatakan perilaku kognitif dalam tingkat yang lebih tinggi karena berpikir merupakan bentuk pengenalan dengan memanipulasi sejumlah objek dan konsep terutama dalam tatanan abstrak. Dengan demikian, kemampuan berpikir hanya dapat dilakukan apabila telah memiliki konsep-konsep tertentu dan diimbangi dengan daya nalar yang kuat. Jadi, yang menjadi landasan dalam kemampuan berpikir adalah tingkat daya nalar dan penguasaan konsep dengan daya abstraksi tertentu. Menurut kajian psikologi, berpikir sebagai suatu proses mental dalam mengeksplorasi pengalaman yang merupakan satu keterampilan bertindak dengan kecerdasan sebagai sumber daya penalaran (Surya, 2015:117).

Dari beberapa pendapat tersebut di atas, tampak bahwa kata berpikir

mengacu pada kegiatan akal (proses kognitif) yang disadari dan terarah. (Surya, 2015:119) mengategorikan dua macam berpikir, yaitu berpikir dengan otak kiri dan berpikir dengan otak kanan. Masing-masing katagori mempunyai karakteristik tersendiri dan berbeda dalam fungsinya. Berpikir dengan otak kiri lebih bersifat rasional, logis, kritis, analitis, dan memberikan timbangan (*judgmental*). Berpikir dengan otak kanan mempunyai karakteristik abstrak, konseptual, kreatif, majinatif, dan ntuitif.

Kaitannya dengan berpikir kreatif didefinisikan dengan cara pandang yang berbeda antara lain, (Johnson, 2014:214) mengatakan bahwa berpikir kreatif adalah sebuah kebiasaan dari pikiran yang dilatih dengan memerhatikan ntuisi, menghidupkan majinasi, mengungkapkan kemungkinan- kemungkinan baru, membuka sudut pandang yang menakjubkan, dan membangkitkan de-ide yang tidak terduga. a juga mengatakan juga bahwa berpikir kreatif merupakan kegiatan mental yang memupuk de-ide asli dan pemahaman pemahaman baru. Dengan demikian, berpikir kreatif bukanlah sebuah proses berpikir yang terorganisasi dan tidak mencoba untuk memfokuskan diri pada proses logika, sebagaimana merupakan bagian dari proses berpikir kritis.

Mukrimaa (2016) berpendapat bahwa berpikir kreatif alah memberikan macam-macam kemungkinan jawaban berdasarkan nformasi yang diberikan dengan penekanan pada keragaman jumlah dan kesesuain. Berpikir kreatif sering juga disebut sebagai berpikir divergen.

Berdasarkan beberapa pendapat yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif pada siswa adalah kemampuan siswa dalam menentukan dan mengembangkan gagasan baru, unik serta novatif untuk memandang masalah menjadi sebuah peluang. Dalam hal ini kemampuan berpikir kreatif dengan model pembelajaran PBL saling berkaitan. Kaitannya yaitu pada proses pembelajaran seorang guru melatih keterampilan berpikir kreatif siswa melalui ndikator-indikator yang ada pada keterampilan berpikir kreatif kemudian diterapkan ke dalam model pembelajaran PBL yaitu dengan berfikir kreatif sehingga siswa dapat memecahkan masalah dan berpikir kreatif untuk memecahkan masalah.

Kemudian untuk pemilihan pada materi Unsur, Senyawa, dan Campuran karena peneliti mempunyai alasan bahwa agar siswa mendapatkan kesan yang bermakna, lebih mudah memahami materi dan antusias dalam mengikuti pembelajaran. Hal ini karena seorang guru Ilmu Pengetahuan Alam khususnya dalam materi kimia jarang menggunakan pendekatan eksperimental dan demonstrasi langsung yang melibatkan bahan-bahan kimia umum dalam kehidupan sehari-hari, karena keterbatasan waktu atau harus mengejar target JP (Jam Pelajaran) yang sudah dirancang.

b. Indikator Berpikir Kreatif

Menurut Fitriarosah, 2016) mengemukakan bahwa indikator kemampuan yang berpikir kreatif yang berhubungan dengan kognisi dapat dilihat dari keterampilan berpikir lancar, keterampilan berpikir luwes, keterampilan berpikir orisinal, keterampilan elaborasi, dan keterampilan menilai. Penjelasan dari ciri-ciri yang berkaitan dengan keterampilan-keterampilan tersebut diuraikan sebagai berikut.

- 1) Ciri-ciri keterampilan kelancaran:
 - a) Mencetuskan banyak gagasan dalam pemecahan masalah
 - b) Memberikan banyak jawaban dalam menjawab suatu pertanyaan
 - c) Memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan berbagai hal.
 - d) Bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak daripada anak-anak lain.
- 2) Ciri-ciri keterampilan berpikir luwes (*fleksibel*):
 - a) Menghasilkan variasi-variasi gagasan penyelesaian masalah atau jawaban suatu pertanyaan.
 - b) Dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda.
- 3) Ciri-ciri keterampilan orisinal (*keaslian*):
 - a) Memberikan gagasan yang relatif baru dalam menyelesaikan masalah atau jawaban yang lain dari yang sudah biasa dalam menjawab suatu pertanyaan.
 - b) Membuat kombinasi-kombinasi yang tidak lazim dari bagian-bagian atau unsur-unsur.

4) Ciri-ciri ketrampilan memperinci (elaborasi):

- a) Mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain.
- b) Menambahkan, menata atau memperinci suatu gagasan sehingga meningkatkan kualitas gagasan tersebut.

5) Ciri-ciri ketrampilan Menilai (mengevaluasi):

- a) Dapat menemukan kebenaran suatu pertanyaan atau kebenaran suatu rencana penyelesaian masalah (justification).
- b) Dapat mencetuskan gagasan penyelesaian suatu masalah dan dapat melaksanakannya dengan benar.
- c) Mempunyai alasan yang dapat dipertanggungjawabkan untuk mencapai suatu keputusan.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa keempat indikator berpikir kreatif memberikan suatu pandangan tentang proses kreatif. Proses kreatif tersebut yang akan membantu individu untuk menciptakan de-ide atau gagasan kreatif dan dapat menyelesaikan masalah-masalah tertentu didalam proses hidup. Beberapa indikator tersebut dapat digunakan sebagai indikator untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif seseorang dalam menyelesaikan masalah tertentu, misalnya dalam hal ini dibidang Ilmu Pengetahuan Alam.

Tabel 2. 2 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

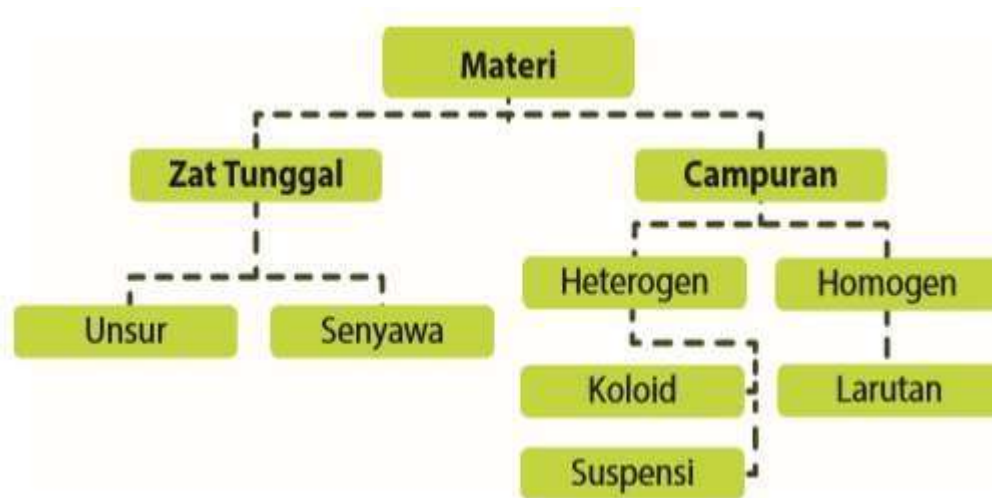
Aspek yang Diukur	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
Kelancaran (fluency)	Tidak menjawab atau memberi de yang tidak relevan dengan masalah.	0
	Memberi sebuah de yang tidak relevan dengan pemecahan masalah.	1
	Memberi sebuah de yang relevan tetapi jawabanya belum terarah	2
	Memberikan sebuah de yang relevan tetapi masih terdapat kekeliruan	3

	Memberikan sebuah de yang relevan dan penyelesaiannya benar tanpa ada kekeliruan.	4
Keluwesan (flexibility)	Tidak menjawab atau memberikan jawaban dengan satu cara atau lebih tetapi semua salah.	0
	Memberikan jawaban hanya satu cara tetapi masih terdapat kekeliruan	1
	Memberikan jawaban dengan cara, proses perhitungan dan hasil belajarnya benar.	2
	Memberikan jawaban lebih dari satu cara tetapi hasilnya ada yang salah karena terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan.	3
	Memberikan jawaban lebih dari satu cara proses perhitungan dan hasil belajar benar	4
Keaslian (originality)	Tidak menjawab atau memberi jawaban yang salah.	0
	Memberi jawaban yang berbeda dari temannya tetapi tidak dapat di pahami.	1
	Memberi jawaban yang berbeda dari temannya serta proses perhitungan sudah terarah tetapi tidak selesai.	2
	Memberi jawaban yang berbed dari temannya tetapi terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya salah	3

D. Materi pembelajaran unsur senyawa dan campuran Unsur, senyawa dan campuran

a. Unsur

Perhatikan semua benda di sekitarmu, seperti pensil, buku, meja, kursi, pintu, jendela, pakaian, dan lain sebagainya. Dari apa benda-benda tersebut tersusun? Semua benda yang ada di bumi kita terdiri dari materi. Ilmuwan menggolongkan materi berdasarkan komposisi dan sifatnya. Berdasarkan komposisinya, materi di alam dapat diklasifikasikan menjadi zat tunggal dan campuran. Perhatikan gambar di bawah ini.



Dari Gambar di atas, materi di alam dapat dibagi menjadi zat murni dan campuran. Bila kita kaji lebih mendalam lagi, zat tunggal (murni) yang ada di alam dapat dibagi menjadi unsur dan senyawa. Unsur merupakan zat tunggal yang tidak dapat dibagi lagi menjadi bagian yang lebih sederhana dan akan tetap mempertahankan karakteristik asli dari unsur tersebut. Seandainya emas apabila dibagi terus sampai bagian yang terkecil akan menjadi atom emas. Banyak sekali unsur yang ada di alam dapat kamu jumpai dalam kehidupan sehari-hari.

Misalnya besi, timah, seng, tembaga, dan inikel. Sama dengan contoh

Unsur merupakan zat tunggal yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi zat yang lebih sederhana dengan proses kimia biasa.

emas di atas, coba kamu perhatikan potongan besi bila dibagi lagi menjadi bagian yang terkecil akan diperoleh atom besi. Demikian pula pada timah, seng, tembaga, dan inikel. Dari penjabaran tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa unsur merupakan zat tunggal yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi zat yang lebih sederhana dengan proses kimia biasa. Bagian terkecil dari unsur adalah atom. Unsur di alam dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu unsur logam dan nonlogam. Contoh unsur logam adalah besi, emas, dan seng. Contoh unsur nonlogam adalah karbon, nitrogen, dan oksigen. Selain itu masih ada juga unsur yang bersifat semi logam. Berikut ini disajikan beberapa contoh unsur logam dan nonlogam yang dikenal dalam kehidupan sehari – hari beserta lambangnya.

Tabel 3.2 Unsur logam dan lambangnya

No.	Nama Latin	Nama ndonesia	Lambang
1.	Alumunium	Alumunium	Al
2.	Aurum	Emas	Au
3.	Argentum	Perak	Ag
4.	Calcium	Kalsium	Ca
5.	Cuprum	Tembaga	Cu
6.	Ferrum	Besi	Fe
7.	Natrium	Natrium	Na
8.	Plumbum	Timbal	Pb
9.	Stannum	Timah	Sn

Tabel 3.3 Unsur nonlogam dan lambangnya

No.	Nama Latin	Nama ndonesia	Lambang
1.	Oxygen	Oksigen	O
2.	Hydrogen	Hidrogen	H
3.	Carbon	Karbon	C
4.	Sulphur	Belerang	S
5.	Phosphorus	Fosfor	P
6.	Nitrogen	Nitrogen	N
7.	Iodium	Iodin	I

Unsur diberi nama dengan menggunakan bahasa Latin berdasarkan penemupertamanya atau tempat ditemukannya unsur tersebut. Ahli-ahli kimia tidak membedakan penamaan unsur alamiah yang terdapat di alam ataupun unsur buatan. Beberapa unsur menggunakan nama untuk menghormati dentitas penemunya ataupun tempat penemuannya.

Unsur logam dan nonlogam memiliki perbedaan sifat fisika dan kimia. Berikut perbedaan sifat unsur logam dan nonlogam.

Tabel 3.4 Perbedaan unsur logam dan nonlogam

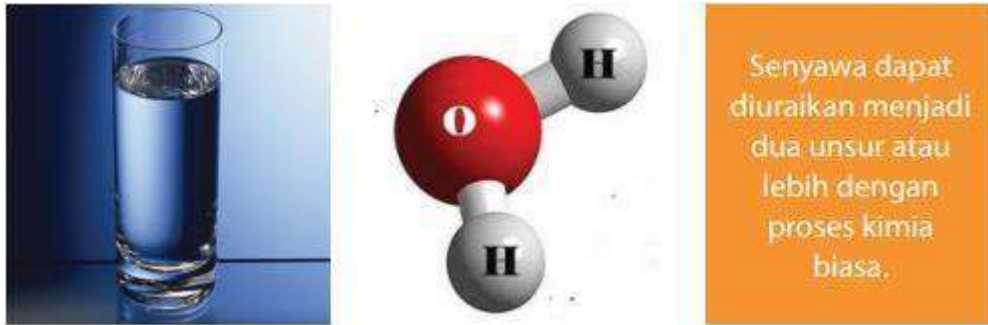
Logam	Nonlogam
1. Berwujud padat pada suhu kamar (Kecuali raksa).	1. Ada yang berwujud padat, cair, dan gas.
2. Dapat ditempa dan dapat diregangkan.	2. Bersifat rapuh dan tidak dapat ditempa.
3. Konduktor listrik dan panas.	3. Nonkonduktor, kecuali grafit.

Jika kamu perhatikan, baik unsur logam maupun nonlogam memiliki banyak kegunaan dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya besi dan tembaga, banyak digunakan untuk alat-alat perkakas, alat-alat rumah tangga, dan bahan untuk rangka kendaraan. Unsur Iodium banyak digunakan sebagai antiseptik.

b. Senyawa

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menggunakan air, gula, garam, asam cuka, dan beberapa bahan lainnya. Bahan-bahan tersebut merupakan senyawa. Kamu telah mengetahui, bahwa bagian terkecil dari sebuah unsur adalah atom. Dua atau lebih atom dapat bergabung melalui reaksi kimia dan membentuk molekul. Molekul merupakan bagian terkecil dari suatu senyawa. Dengan demikian, kamu dapat menjelaskan bahwa senyawa terdiri atas dua buah unsur atau lebih. Suatu senyawa masih dapat diuraikan menjadi unsur-unsurnya. Dari uraian tersebut, dapat dijelaskan bahwa senyawa merupakan zat tunggal/murni yang dapat diuraikan menjadi dua atau lebih zat yang lebih sederhana dengan proses kimia biasa. Misalnya, air yang memiliki rumus H_2O dapat diuraikan menjadi unsur hidrogen (H) dan oksigen (O). Bagaimana suatu senyawa dapat terbentuk? Senyawa terbentuk melalui proses pencampuran unsur secara kimia. Sifat suatu senyawa akan berbeda dengan sifat unsur-unsur penyusunnya. Misalnya, sifat air sebagai senyawa akan berbeda dengan sifat gas hidrogen dan oksigen sebagai unsur penyusunnya. Pada suhu kamar air berwujud cair, sedangkan hidrogen dan

oksigen, keduanya berwujud gas. Air dapat digunakan untuk memadamkan api, sedangkan gas hidrogen merupakan zat yang mudah terbakar dan gas oksigen merupakan zat yang diperlukan dalam pembakaran.



Gambar 3.8 Air dan model molekul air

Perhatikan Tabel 3.6 berikut yang menunjukkan beberapa contoh senyawa dan unsur penyusunnya.

Tabel 3.6 Contoh senyawa sederhana dan unsur penyusunnya

No	Senyawa	Unsur Penyusun
1.	Air	Hidrogen + Oksigen
2.	Garam Dapur (Natrium klorida)	Natrium + Klorin
3.	Gula tebu (Sukrosa)	Karbon + Hidrogen + Oksigen

c. Campuran

Campuran adalah suatu materi yang terdiri atas dua zat atau lebih yang masih mempunyai sifat zat asalnya

Gambar 3.9 Menampilkan contoh campuran alami seperti udara, air sungai, dan batuan.



Sumber: Dok. Kemdikbud.

Berbagai campuran yang sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari meliputi susu coklat, air sungai, udara, batuan, garam beryodium, dan paduan logam. Anda mungkin sering menggunakan berbagai campuran ini, seperti saat memasak atau membuat teh manis dan kopi. Campuran terdiri dari dua atau lebih zat yang masing-masing tetap mempertahankan sifat-sifat asalnya. Campuran dikategorikan menjadi dua jenis, yaitu campuran homogen dan campuran heterogen. Sebelum mendalami kedua jenis campuran tersebut lebih lanjut, lakukanlah aktivitas berikut ini.

E. Simulasi PhET

Menurut Rachmad Resmiyanto (2015), Simulasi PhET (*Physics Education Technology*) atau merupakan sebuah ikhtiar sistematis yang tanggap jaman terhadap perkembangan teknologi pembelajaran, dikembangkan oleh Universitas Colorado di Boulder Amerika (University of Colorado at Boulder) yang berisi simulasi pembelajaran fisika, biologi, dan kimia untuk kepentingan pengajaran di kelas atau belajar individu. Simulasi-simulasi merupakan gambar bergerak (animasi), interaktif dan dibuat seperti layaknya permainan dimana peserta didik dapat belajar dengan melakukan eksplorasi. Simulasi-simulasi terdiri dari objek yang tidak terlihat mata di dunia nyata, seperti atom, elektron, foton. Peserta didik dapat melakukan interaksi melalui gambar dan kontrol- kontrol *intuitif* yang ada didalam memuat klik dan seret (*click and drag*), saklar geser dan tombol – tombol. Melalui animasi yang disajikan para peserta didik dapat menyelidiki sebab akibat pada fenomena yang disajikan. Untuk eksplorasi kuantitatif seperti eksperimen di laboratorium, simulasi - simulasi memiliki instrumen - instrumen. Seluruh simulasi yang ada sudah di tes penggunaannya dan ke efektifannya dalam pendidikan.

Simulasi komputer juga menyajikan percobaan yang sulit apabila dalam kenyataan percobaan menggunakan alat mahal, dengan simulasi komputer maka percobaan tersebut dapat dilakukan dengan mudah dan lebih jelas. Reaksi dan kejadian mikro dapat disimulasikan sehingga peserta didik mampu menangkap konsepnya dengan jelas. Misalnya, model atom atau molekul yang sulit dilihat mata. Dengan simulasi komputer, peserta didik akan belajar dan menguasai materi

dengan memahami konsepnya. Physics Education Technology (PhET) adalah simulasi pembelajaran yang dapat digunakan peserta didik secara individu untuk memahami konsep fisika berbasis komputer dengan mengakses atau mendownload di website <https://phet.colorado.edu/in/>.

Pembelajaran simulasi PhET menghubungkan fenomena kehidupan nyata dengan ilmu pengetahuan. Dengan simulasi PhET, peserta didik dapat mengubah variabel-variabel yang dapat mempengaruhi hasil percobaan seperti eksperimen nyata. Pembelajaran dengan simulasi PhET dapat dilakukan dengan bantuan pendidik dengan memberikan arahan berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Simulasi *PhET interactive Simulation* komponen didalamnya dominan dengan Bahasa Inggris, karena aplikasi ini merupakan aplikasi yang berasal dari *University of Colorado*, namun dapat pula diubah dalam Bahasa lain untuk mengetahui judul atau topik simulasi. Aplikasi ini berisi simulasi pembelajaran fisika, kimia, biologi, bumi dan matematika. Adapun langkah-langkah untuk menggunakan aplikasi *PhET interactive Simulation* adalah sebagai berikut :

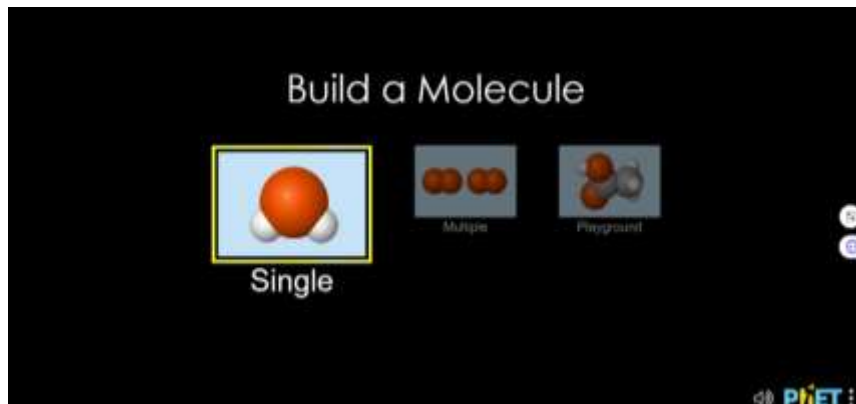
Kegiatan 1:

- Akses simulasi PhET Build a Molecule melalui link berikut:

https://phet.colorado.edu/sims/html/build-a-molecule/latest/build-a-molecule_en.html.



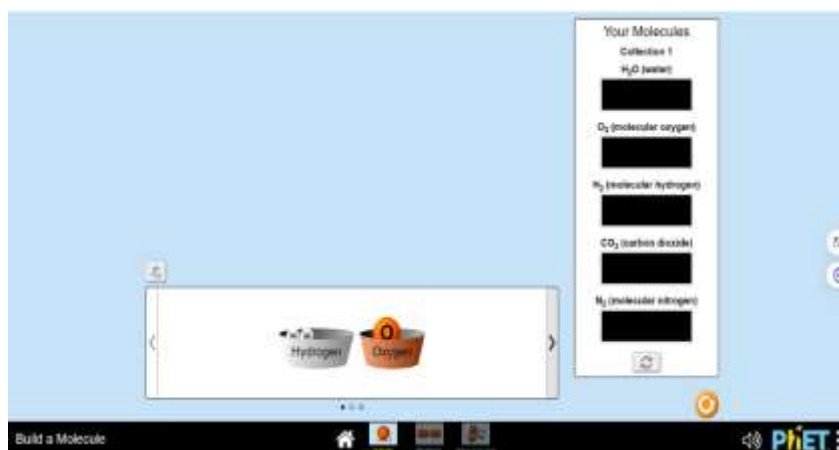
- Klik bagian single



- Pilih berbagai jenis atom yang tersedia (misalnya, hidrogen, oksigen, karbon, nitrogen).



- Gabungkan atom-atom tersebut untuk membentuk molekul. Seperti pada petunjuk yang tersedia



- Perhatikan bagaimana atom-atom terhubung satu sama lain dan membentuk katan kimia

Kegiatan 2:

Isilah tabel berikut sesuai pengamatan kalian

Nama Molekul	Rumus Molekul	Jumlah Unsur
Air	H ₂ O	2 unsur (hidrogen, 2 Oksigen)
...	CO ₂	...
Amonia	...	...
...	...	2 unsur (2 Carbon, 6 Oksigen)
Hidrogen Clorida	...	...

Kegiatan 3:

Pada bagian playground, sudah disajikan berbagai macam unsur. buatlah 5 unsur senyawa yang dapat kalian buat!

No	Nama Molekul	Rumus Molekul	Jumlah Unsur
1			
2			
3			
4			
5			

Kesimpulan

Setelah melakukan simulasi ini, apa yang dapat kalian simpulkan tentang hubungan antara unsur, senyawa, dan molekul?.

Materi ini bersangkutan dengan materi yang diambil yaitu unsur senyawa dan campuran Simulasi PhET ini berfokus pada interaksi antara partikel dan sifat-sifatnya, termasuk molekul senyawa dalam konteks kimia. PhET ini dapat membantu memahami konsep-konsep seperti unsur, senyawa, dan campuran

dengan memvisualisasikan bagaimana molekul ini berinteraksi dan membentuk struktur kimia yang berbeda. sehingga simulasi PhET bisa membantu dalam memahami konsep-konsep tersebut. serta bagaimana senyawa tersebut dapat dipisahkan dalam campuran. ini membantu dalam memahami konsep dasar kimia secara virtual.

F. Penelitian Relevan

Berikut adalah beberapa hasil penelitian mengenai dampak model PBL yang didukung oleh media PhET:

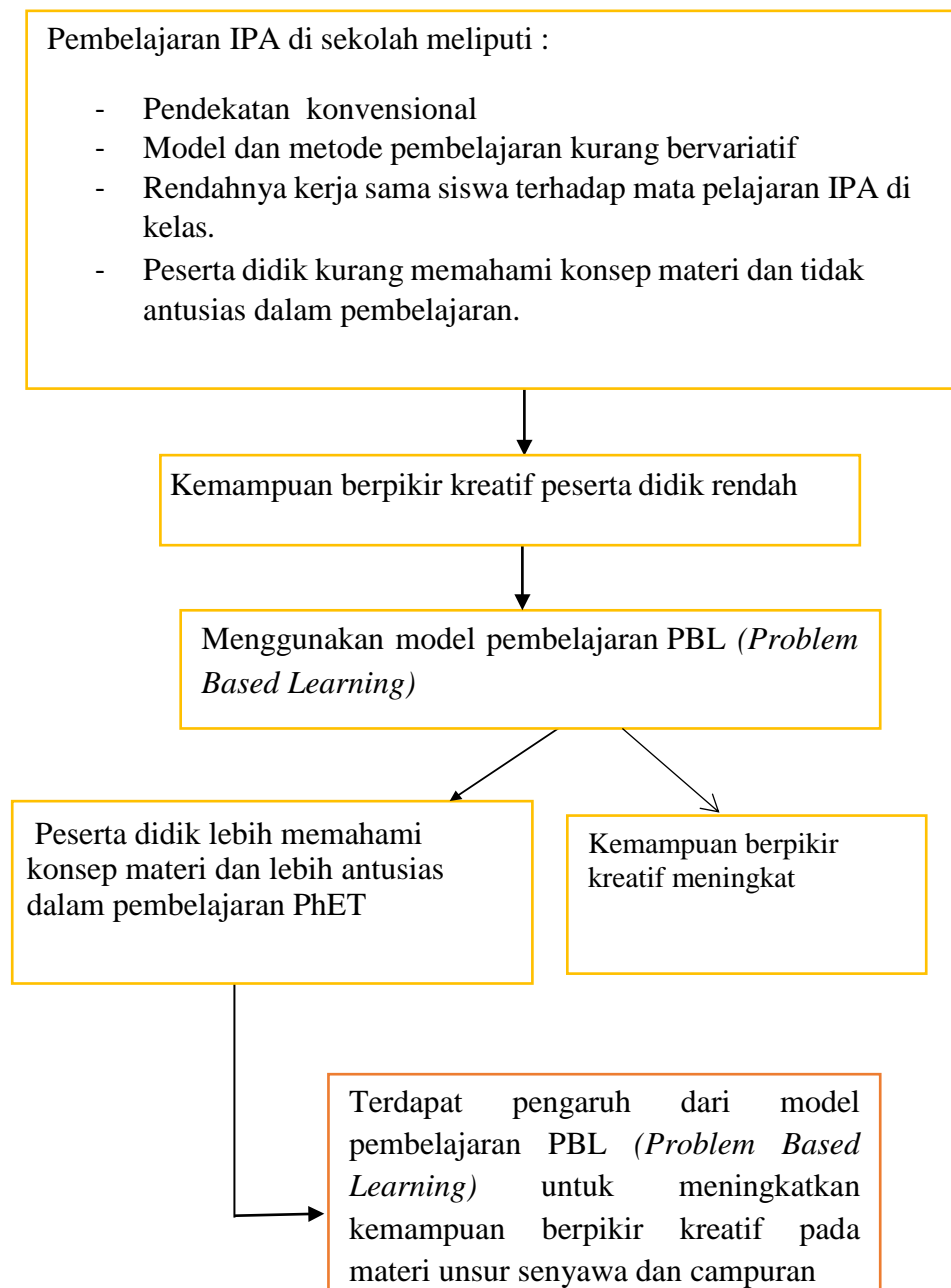
1. Penelitian oleh Kurniawati dan Nur Hidayah (2021) berjudul "Pengaruh Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Blended Learning terhadap Kemampuan Literasi Sains" menunjukkan bahwa kelompok eksperimen yang menerapkan model Problem Based Learning dengan pendekatan Blended Learning memperoleh hasil posttest literasi sains yang lebih baik.
2. Penelitian oleh Suarni, Halimah Husain, dan Pince Selempa (2021) dalam studi berjudul "Pengaruh Media Virtual Labs Berbasis Problem Based Learning (PBL) terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI MIA SMA Negeri 1 Jeneponto (Studi Materi Pokok Literasi Asam Basa)" menunjukkan kesamaan dalam penggunaan model PBL serta pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian Quasi Eksperimental. Teknik analisis data yang digunakan juga mencakup analisis statistik dan inferensial.
3. Penelitian oleh Gusniar Harahap (2019) yang berjudul "Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Media PhET terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa pada Materi Unsur, Senyawa, dan Campuran X
4. Penelitian oleh Rita Juliani (2018) yang berjudul "Analisis Penerapan Model PBL Berbasis Media di SMA Negeri 1 Pantai Cermin" menunjukkan bahwa penerapan model PBL dapat meningkatkan hasil belajar dalam aspek kognitif dan psikomotorik. Peningkatan kognitif tercatat sebesar 25% dari pertemuan I ke II dan 30% dari pertemuan II ke III. Penelitian ini menggunakan desain penelitian Quasi Eksperimental dengan metode one group pretest posttest, sedangkan penelitian ini menggunakan pretest posttest control group design

dan melibatkan 12 soal pilihan ganda sebagai instrumen.

5. Penelitian oleh Zilla Phona (2018) yang berjudul "Pengaruh Model PBL terhadap KPS dan Respon Peserta Didik" bertujuan untuk menilai dampak model PBL pada KPS dan respons peserta didik. Penelitian ini termasuk dalam kategori Quasi Eksperimen dengan kelas kontrol XII IPA2 yang terdiri dari 28 siswa dan kelas eksperimen XII IPA1 dengan 26 siswa. Data dikumpulkan melalui tes pilihan ganda dan angket dengan 12 item respon. Analisis data dilakukan menggunakan uji-t dan analisis deskriptif (persentase). Hasilnya menunjukkan bahwa t_{hitung} (4,61) lebih besar dari t_{tabel} (1,67) pada taraf signifikan 95% dan $\alpha = 0,05$, sehingga hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima. Kesimpulannya, terdapat pengaruh model PBL terhadap KPS peserta didik. Penelitian ini menggunakan model PBL dan metode Quasi Eksperimen, tetapi tidak melibatkan media tambahan seperti PhET, berbeda dengan penelitian ini yang menggunakan media PhET untuk mendukung proses penelitian.

G. Kerangka Berpikir

Menurut Sugiyono (2017), kerangka berpikir adalah model konseptual yang menggambarkan hubungan antara berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah penting. Perencanaan pembelajaran yang baik harus mampu memecahkan masalah secara kritis, analitis, dan ilmiah. Salah satu caranya adalah dengan menerapkan model PBL yang dibantu oleh media PhET Untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa, diharapkan guru dapat memanfaatkan model ini untuk menemukan atau mengembangkan solusi yang membuat peserta didik lebih aktif dan terlibat dalam proses pembelajaran. Model ini bertujuan agar siswa menjadi lebih efektif dalam mencari dan memahami jawaban dari masalah yang disajikan dalam LKPD. Dengan pendekatan ini, peserta didik diharapkan dapat berpikir secara matematis, logis, dan kritis, serta lebih aktif dalam kegiatan belajar. Kerangka berpikir yang dimaksud dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.2 Bagan Kerangka Berpikir

H. Hipotesis Penelitian

Menurut Sugiyono (2017), hipotesis adalah asumsi sementara mengenai jawaban dari rumusan masalah penelitian, yang telah dirumuskan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Dalam penelitian ini, hipotesis yang diajukan oleh peneliti adalah:

Ho: (Tidak ada pengaruh model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) Terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa berbarbantuan PhET

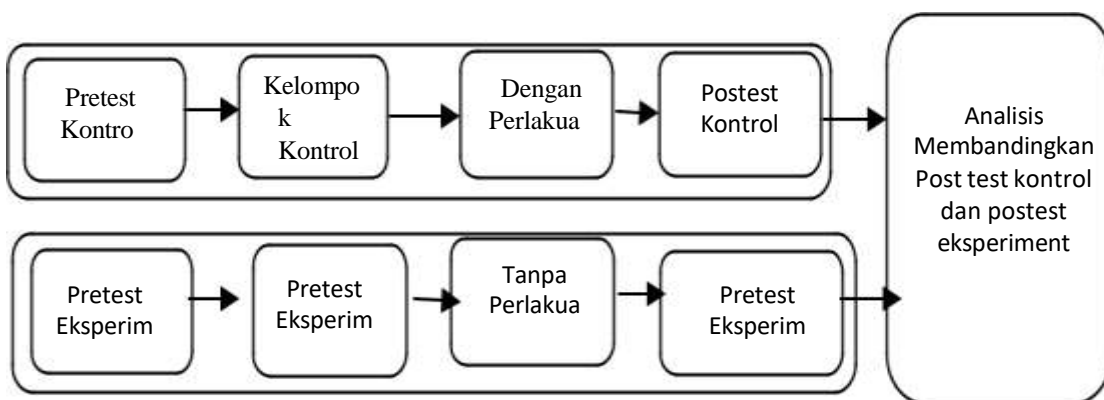
Ha: (Ada Pengaruh model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) Terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa berbantuan PhET

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Jenis penelitian dilakukan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Menurut Sugiyono (Bandung 2019) yang dimaksud metode penelitian kuantitatif yakni suatu cara dalam melakukan penelitian, dimana didasarkan pada filsafat positif sebagaimana dipergunakan untuk meneliti populasi dan sampel tertentu, menyatukan atau mengumpulkan data sesuai instrumen penelitian, menganalisis data yang bersifat kuantitatif atau statistik dengan tujuan agar dapat menuju hipotesis yang sudah ditetapkan. Pada penelitian ini metode kuantitatif yang digunakan yaitu metode Penelitian quasi eksperimen, atau eksperimen semu, adalah desain penelitian yang mendekati metode eksperimen namun tidak sepenuhnya memenuhi kriteria eksperimen sejati. Dalam penelitian ini, dua kelas dilibatkan: kelas pertama adalah kelas eksperimen, di mana peserta didik mendapatkan perlakuan menggunakan model pembelajaran Problem Based Learning yang didukung oleh media virtual PhET. Kelas kedua adalah kelas kontrol, yang mendapatkan perlakuan dengan metode konvensional. Desain penelitian ini menggunakan model Pretest-Posttest Control Group Design juga peneliti mengambil populasi siswa kelas VIII C dan D di SMP Negeri 2 Lemahabang dan sampel sebagai berikut



Gambar 3 1 Skema nonequivalent control grup design

B. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Lemahabang, sebuah sekolah menengah pertama di Kabupaten Cirebon, yang belum pernah menggunakan PhET sebagai media pembelajaran. Penelitian akan dilakukan dari bulan Februari hingga Juni 2024, sesuai dengan jadwal yang ditetapkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Cirebon.

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Waktu Pelaksanaan							
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags
1.	Workshop KTI								
2.	Penyusunan Proposal								
3.	Pelaksanaan sidang proposal								
4.	Penyusunan Instrumen								
5.	Pelaksanaan penelitian								
6.	Analisis data								
7.	Penyusunan laporan BAB 4 dan BAB 5								
8.	Sidang Skripsi								

C. Populasi, Sampel dan Teknik pengambilan Sampel

1. Populasi

Subjek yang akan terdiri dalam penelitian ini adalah siswa kelas 8C dan 8D tahun ajaran 2023/2024 semester genap Di SMP Negeri 2 Lemahabang. Siswanya berjumlah 64 dalam 32 per kelas.

Tabel 3. 2 Distribusi Peserta Didik Kelas 8C dan 8D SMP Negeri 2 Lemahabang

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1.	VIII C	32
2.	VIII D	32
	Jumlah	64

2. Sampel Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti memilih dua kelas sebagai sampel yang mewakili populasi, yaitu kelas VIII C dan VIII D dengan total 64 siswa. Kelas VIII C dijadikan kelas eksperimen, sedangkan kelas VIII D berfungsi sebagai kelas kontrol. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, yaitu pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu. Menurut Sugiyono (2017), purposive sampling adalah metode di mana peneliti sendiri menentukan sumber data yang akan digunakan. Teknik ini dipilih berdasarkan saran dari guru PA yang merekomendasikan dua kelas, yaitu VIII C dan VIII D di SMP Negeri 2 Lemahabang, sebagai subjek penelitian. Peneliti hanya diberikan dua kesempatan untuk mengajar di masing-masing kelas karena keterbatasan waktu dan kondisi sekolah yang belum sepenuhnya mendukung. Dengan banyaknya kegiatan di sekolah dan ketidakcocokan jadwal, penelitian ini terpaksa dibatasi. Oleh karena itu, peneliti memutuskan bahwa kedua kelas tersebut dapat mewakili karakteristik populasi secara efektif untuk tujuan penelitian, yaitu untuk mengevaluasi pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning berbasis PhET terhadap hasil belajar dan keterampilan berpikir kreatif siswa kelas VIII di SMP Negeri 2 Lemahabang.

2. Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan teknik sampling purposive. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan

pertimbangan tertentu dalam Sugiyono, (2019: 138). Alasan menggunakan teknik purposive sampling ini karena sesuai untuk digunakan untuk penelitian kuantitatif, atau penelitian-penelitian yang tidak melakukan generalisasi menurut Sugiyono, (2019: 138). Dalam penelitian ini, peneliti memiliki pertimbangan dilihat dari jumlah siswa yang sama serta nilai rata-rata pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam.

D. Variabel Penelitian

Variabel adalah suatu atribut, sifat, atau nilai dari orang, objek, atau kegiatan yang memiliki variasi tertentu dan dipelajari dalam penelitian ini untuk menarik kesimpulan. Dalam penelitian ini, terdapat beberapa jenis variabel, yaitu:

1. Variabel Independen (Variabel Bebas): Variabel ini adalah faktor yang mempengaruhi atau menjadi penyebab perubahan pada variabel dependen. Dalam penelitian ini, variabel bebasnya adalah model pembelajaran Problem Based Learning berbasis media PhET.
2. Variabel Dependen (Variabel Terikat): Variabel ini adalah faktor yang dipengaruhi atau merupakan akibat dari variabel independen. Dalam penelitian ini, variabel terikatnya adalah hasil belajar keterampilan berpikir kreatif siswa.

E. Definisi operasional

Untuk penelitian ini dapat didefinisikan sebagai berikut:

1. Model Pembelajaran PBL Berbantuan PhET:

Model pembelajaran yang menerapkan pendekatan Problem-Based Learning (PBL) dengan menggunakan simulasi interaktif dari PhET sebagai alat bantu utama. Dalam konteks ini, PBL berarti siswa belajar dengan menyelesaikan masalah yang kompleks atau kasus nyata, sementara PhET menyediakan simulasi visual yang membantu siswa memahami konsep-konsep ilmiah dengan cara yang lebih interaktif dan praktis. Implementasi model ini mencakup aktivitas kelas di mana siswa bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah menggunakan simulasi PhET.

2. Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa:

Keterampilan berpikir kreatif siswa diukur melalui hasil penilaian yang mencakup berbagai aspek kreativitas, seperti kemampuan untuk menghasilkan ide baru, berpikir divergent (menghasilkan berbagai solusi untuk suatu masalah), dan kemampuan berpikir out-of-the-box. Penilaian dapat dilakukan dengan menggunakan tes kreatif yang dirancang khusus atau rubrik penilaian yang mengukur elemen-elemen seperti originalitas, fleksibilitas, dan elaborasi dalam jawaban siswa terhadap tugas-tugas kreatif.

F. Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan, pelaksanaan penelitian dan tahap pengolahan data. Adapun tahapan- tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan yaitu tahap paling awal dimulai sejak perumusan judul, penyusunan proposal penelitian, persetujuan proposal penelitian, kemudian dilanjutkan dengan perancangan instrumen penelitian serta validasi instrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaannya, penelitian dilakukan pada dua kelas homogen yaitu untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen. Urutan prosedur pelaksanaannya sebagai berikut :

- a. Melakukan *pre-test* pada kedua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Melaksanakan kegiatan belajar mengajar.
 - 1) Pada kelas kontrol : melaksanakan kegiatan belajar mengajar dengan materi Unsur senyawa dan campuran dengan menggunakan pendekatan saintifik.
 - 2) Pada kelas eksperimen : melaksanakan kegiatan belajar mengajar dengan materi Unsur senyawa dan campuran dengan menggunakan model pembelajaran *PBL*.

- c. Melakukan *post-test* pada kedua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- d. Menyebarkan kuesioner atau angket di kelas eksperimen.
- e. Analisis data.

3. Tahap Pengolahan Data

Setelah proses pembelajaran selesai dilaksanakan, kemudian dilakukan pengolahan data yang diperoleh dari hasil laporan penelitian dan menarik kesimpulan penelitian yang telah dilaksanakan.

G. Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2019: 166) instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Secara spesifik semua fenomena ini disebut variabel penelitian. Adapun instrumen penelitian yang digunakan ada tiga diantaranya tes berupa soal Pilihan ganda, angket (kuesioner), lembar observasi dan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik). Berikut ini instrumen penelitiannya dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Soal Tes

Bentuk tes yang digunakan adalah tes pilihan ganda sebanyak 12 soal. Tes yang dilakukan adalah tes awal (*pre-test*) dilakukan pada awal pembelajaran di kelas eksperimen maupun kelas kontrol dan tes akhir (*post-test*) dilakukan pada akhir pembelajaran di kedua kelas tersebut. Tujuan diberikannya tes ini adalah untuk melihat kemampuan siswa terhadap pembelajaran *PBL* berbantuan PhET terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa. Berikut adalah tabel dengan soal-soal yang disusun berdasarkan keterkaitan dengan lima indikator berpikir kreatif: **Fluency (Kelancaran Berpikir)**, **Flexibility (Keluwesasan)**, **Originality (Keaslian)**, **Elaboration (Pengembangan)**, dan **Evaluation (Evaluasi)**. Bentuk tes nya sebagai berikut.

Tabel. 2.1 Soal tes terkait dengan lima indikator berpikir kreatif siswa dalam konteks model pembelajaran berbantuan PhET.

No	Soal	Jawaban Benar	Indikator Berpikir Kreatif	Keterkaitan dengan PBL berbantuan PhET
1.	Dalam sampel air danau, anda menemukan zat yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi zat yang lebih sederhana melalui reaksi sederhana melalui reaksi kimia biasa. zat apakah ini	b. Unsur	Fluency (Kelancaran Berpikir)	Siswa dilatih untuk dengan cepat mengidentifikasi zat berdasarkan sifat-sifat dasar, yang disimulasikan dalam PBL berbasis PhET.
2.	Anda mengidentifikasi adanya molekul H_2O dalam sampel. Klasifikasi apakah yang tepat untuk H_2O	a. Senyawa	Flexibility (Keluwesan)	Siswa diajak berpikir fleksibel dalam mengklasifikasi berbagai zat berdasarkan perubahan yang ditunjukkan dalam simulasi PhET.
3.	Dalam sampel air, Anda menemukan partikel-partikel kecil yang tersuspensi dan tidak larut. Jenis campuran apakah ini	b. Suspensi	Flexibility (Keluwesan)	Siswa memahami konsep campuran dengan berbagai jenis, yang dapat ditunjukkan melalui berbagai simulasi di PhET.
4.	Untuk memisahkan partikel-partikel tersuspensi dari air, metode pemisahan campuran manakah yang paling efektif.....	c. Filtrasi	Evaluation (Evaluasi)	Siswa menggunakan kemampuan evaluasi untuk memilih metode pemisahan yang paling tepat dalam situasi yang diberikan, dengan simulasi praktis dari PhET.

5.	Anda ingin mengusulkan cara inovatif untuk mengurangi pencemaran di danau. Manakah dari berikut ini yang BUKAN merupakan pendekatan yang kreatif.....	b. Membuang lebih banyak air bersih ke danau	Originality (Keaslian)	Siswa didorong untuk berpikir orisinal dan menghindari solusi konvensional yang tidak efektif, yang dapat dieksplorasi lebih lanjut melalui skenario berbantuan PhET.
6.	Anda menemukan bahwa salah satu polutan dalam air danau adalah logam berat. Metode pemisahan apa yang paling efektif untuk menghilangkan logam berat dari air.....	b. Pengendapan	Elaboration (Pengembangan)	Siswa mengembangkan solusi terperinci untuk masalah lingkungan dengan bantuan simulasi yang memperlihatkan berbagai metode pemisahan di PhET.
7.	Untuk mengidentifikasi jenis-jenis logam dalam sampel air, Anda menggunakan metode spektroskopi. Apakah yang dianalisis dalam metode ini	b. Spektrum emisi	Fluency (Kelancaran Berpikir)	Siswa dengan cepat menghubungkan konsep spektroskopi dengan hasil analisis, menggunakan simulasi untuk memperdalam pemahaman dan respons cepat.
8.	Untuk mengatasi masalah bau tidak sedap dari danau, Anda mengusulkan	d. Menggunakan bakteri pengurai yang menghasilkan aroma bunga	Originality (Keaslian)	Siswa diajak untuk mengeksplorasi solusi inovatif yang mungkin tidak terpikirkan

	metode baru. Manakah dari berikut ini yang paling menunjukkan pemikiran kreatif			sebelumnya, yang dapat disimulasikan dalam konteks PhET.
9.	Pada simulasi PHET "Build a Molecule", kamu dapat membuat berbagai molekul. Bagaimana cara kamu menggabungkan dua atom hidrogen (H) dan satu atom oksigen (O) untuk membuat air (H ₂ O).....	b. Menyusun secara horizontal H-O-H	Fluency (Kelancaran Berpikir)	Siswa cepat dalam mengidentifikasi struktur molekul yang benar melalui simulasi interaktif di PhET, memperkuat kelancaran dalam berpikir logis dan struktural.
10.	Setelah menggunakan simulasi PHET, kamu menyadari bahwa beberapa molekul seperti CH ₄ , NH ₃ , dan H ₂ O memiliki bentuk geometris yang berbeda. Bagaimana kamu menjelaskan variasi ini kepada teman sekelasmu	b. Bentuk geometris molekul dipengaruhi oleh pasangan elektron bebas pada atom pusat	Elaboration (Pengembangan)	Siswa mengembangkan penjelasan yang detail mengenai variasi bentuk molekul, menggunakan pemahaman dari simulasi PhET untuk memperkuat argumen mereka.
11.	Kamu menggunakan simulasi PHET untuk membuat	c. Hidrogen sulfida terdiri dari dua atom hidrogen dan satu	Elaboration (Pengembangan)	Siswa mengembangkan kemampuan untuk menjelaskan

	molekul hidrogen sulfida (H_2S). Bagaimana kamu menjelaskan perbedaan antara hidrogen sulfida dan air kepada temanmu.....	atom belerang, sedangkan air terdiri dari dua atom hidrogen dan satu atom oksigen		perbedaan molekul secara mendalam, dibantu oleh simulasi yang memperlihatkan struktur molekul secara visual di PhET.
12.	Anda ingin merancang sistem penjernihan air yang inovatif. Manakah dari berikut ini yang merupakan pendekatan paling kreatif.....	d.Mengembangkan membran biomimetik yang meniru insang ikan	Originality (Keaslian)	Siswa ditantang untuk merancang solusi inovatif yang tidak konvensional, di mana simulasi PhET dapat membantu mengeksplorasi kemungkinan-kemungkinan baru dalam pemurnian air.

Tabel ini membantu melihat bagaimana setiap soal dalam tes terkait dengan indikator berpikir kreatif siswa, serta bagaimana model pembelajaran berbantuan PhET dapat mendukung perkembangan kemampuan berpikir kreatif tersebut.

2. Teknik non-tes

Dalam penelitian ini mencakup beberapa metode sebagai berikut:

c. Wawancara:

Wawancara adalah teknik pengumpulan data yang digunakan untuk studi pendahuluan guna mengidentifikasi masalah yang akan diteliti atau memperoleh informasi mendalam dari responden dalam jumlah kecil. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan wawancara tidak terstruktur, yang memungkinkan wawancara dilakukan dengan fleksibel tanpa mengikuti panduan sistematis yang telah disusun sebelumnya.

d. Dokumentasi:

Dokumentasi melibatkan pengumpulan data langsung dari berbagai sumber seperti buku relevan, peraturan, laporan kegiatan, foto, dan data penelitian lainnya yang relevan.

e. LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik):

LKPD yang digunakan dalam kelas eksperimen disesuaikan dengan tingkat kesulitan yang bervariasi untuk setiap kegiatan, sesuai dengan kemampuan siswa

f. Angket:

Angket, atau kuesioner, terdiri dari berbagai pertanyaan terkait dengan masalah penelitian yang ingin dipecahkan. Angket ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai respon siswa terhadap model pembelajaran PBL.

Tabel 3. 3 indikator Respon Siswa

No	Pertanyaan	Respon				
		SS	S	TS	KS	CS
1	Media Pembelajaran PhET simulation mudah dilakukan siswa					
2	Media Pembelajaran PhET simulation menarik bagi siswa dalam kegiatan belajar mengajar					
3	Media Pembelajaran Phet simulation memudahkan siswa dalam memahami konsep materi PA					
4	Media Pembelajaran PhET simulation memahami siswa untuk melakukan pengamatan PA					

5	Dalam kegiatan pembelajaran materi Unsur senyawa dan campuran dengan menggunakan <i>PBL</i> membuat saya lebih senang untuk belajar IPA.					
6	Media Pembelajaran PhET simulation membuat aktif siswa sebagai bagian dari merdeka belajar					
7	Mengikuti pembelajaran dengan model <i>PBL</i> pada materi Unsur senyawa dan campuran membuat pembelajaran PA menjadi tidak membosankan.					
8	Apakah Kegiatan pembelajaran sudah menggunakan teknologi untuk membantu siswa memahami materi yang diajarkan					
9.	Apakah dalam pembelajaran PA yang sudah melakukan media PhET dalam membantu pemahaman siswa sudah terpenuhi					
10	Setelah melaksanakan pembelajaran apakah ada kendala yang dialami oleh siswa dalam melaksanakan pembelajaran berbantuan PhET					
11	Pembelajaran kimia dengan model pembelajaran <i>PBL</i> tersebut sudah memberikan saya kesempatan untuk memahami materi lebih baik					

12	Pembelajaran kimia dengan model pembelajaran <i>PBL</i> tersebut membuat saya lebih aktif dibanding sebelumnya					
13	Dengan adanya pertanyaan yang disajikan dalam LKPD menjadi pedoman bagi siswa dalam mengerjakan soal					
14	Saya senang apabila selama belajar kimia ada diskusi dengan teman kelompok					
15	Dengan adanya pembelajaran ini membuat saya lebih aktif dan dapat berpikir kreatif.					

3. Lembar Observasi

Lembar observasi pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran pada materi Unsur senyawa dan campuran menggunakan model pembelajaran *PBL* melalui lembar observasi keterlaksanaan kegiatan siswa berdasarkan Modul Ajar.

Tabel 3. 4 Lembar Observasi Keterlaksanaan Menggunakan Pembelajaran *PBL*

No	Kegiatan Pembelajaran dengan Model Pembelajaran <i>PBL</i> -STEM Berbantuan PHET Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif siswa	Penilaian		Catatan
		Ya	Tidak	
A.	Kegiatan Pendahuluan			
1.	Melakukan kegiatan pembukaan belajar mengajar dengan salam pembuka dan berdoa serta mengajak siswa untuk mengecek kebersihan kelas dan membuang sampah pada tempatnya			
2.	Guru mengecek kesiapan siswa dan memeriksa kehadiran siswa			

3.	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan menyampaikan materi pelajaran yang akan di ajarkan			
B.	Kegiatan Inti	Ya	Tidak	
<i>Sintaks 1. Orientasi</i>				
1	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan manfaat pembelajaran berbasis proyek.			
2	Guru memberikan gambaran umum tentang proyek yang akan dilakukan, termasuk keterkaitannya dengan materi pembelajaran dan kehidupan nyata.			
3	Guru memperkenalkan simulasi PHET yang akan digunakan dalam proyek.			
<i>Sintaks 2. Membimbing Penyelidikan Individual dan Kelompok</i>				
4	Guru membagi acak siswa ke dalam beberapa kelompok			
5	Guru memberikan bimbingan dalam merumuskan pertanyaan proyek, menentukan tujuan pembelajaran, dan membuat rencana kerja.			
6	Siswa mulai mengeksplorasi simulasi PHET untuk mendapatkan ide dan informasi yang relevan dengan proyek mereka.			
<i>Sintaks 3. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil</i>				
7.	Siswa melakukan investigasi dan eksperimen menggunakan simulasi PHET.			
8.	Siswa mengumpulkan data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan.			
9.	Siswa mendesain produk atau solusi untuk menjawab pertanyaan proyek mereka.			
10.	Guru memberikan umpan balik secara berkala untuk membantu siswa mengatasi kesulitan dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis.			
<i>Sintaks 4. Analisis dan Evaluasi Proses Pemecahan Masalah</i>				
11.	Setiap kelompok mempresentasikan hasil proyek mereka di depan kelas.			
12.	Siswa menjelaskan proses kerja, hasil yang diperoleh, dan kesimpulan yang diambil.			
13.	Siswa menerima umpan balik dari teman sekelas dan guru.			
14.	Siswa merefleksikan pengalaman belajar mereka selama proyek.			

15.	Siswa mengevaluasi keberhasilan proyek dan mengidentifikasi hal-hal yang perlu diperbaiki.			
16.	Guru memberikan penilaian terhadap kinerja individu dan kelompok.			
C.	Penutup	Ya	Tidak	
1.	Dengan bimbingan guru, siswa dipilih untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini. Siswa membuat kesimpulan materi yang sudah dipelajari berdasarkan pemahamannya			
2.	Guru memberikan informasi terkait pelajaran yang akan di pelajari di pertemuan selanjutnya			
3.	Guru mengajak siswa berdoa dan menutup pelajaran			

4. LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)

LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) pada penelitian ini terdapat soal esai (uraian) sebanyak 10 soal dengan berbeda beda. Pertanyaan pada LKPD bertujuan agar siswa dapat menjelaskan perbedaan unsur, senyawa dan campuran berbantuan PhET dengan keterampilan berpikir kreatif bagi kehidupan sehari-hari

H. Uji instrumen

Perangkat uji instrumen adalah analisis untuk mengetahui :

1. Validitas

Menurut Sugiyono (2019: 192) Hasil penelitian yang valid bila terdapat kesamaan antara data yang terkumpul dengan data yang sesungguhnya terjadi pada obyek yang diteliti. Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur.

Untuk mengukur validitas didapatkan dari instrumen soal pretest dan posttest. Sebelum diujikan ke sampel penelitian yaitu kelas 8B dan 8C, langkah yang harus ditempuh yaitu dengan mengujikan di kelas di kelas 8B, pada penelitian ini peneliti melakukan penyebaran soal pretest dan posttest di kelas 8B.

Terdapat 30 soal Pilihan ganda yang diujikan kepada 30 siswa. Setelah tes selesai selanjutnya akan dihitung menggunakan *SPSS 25* dan hanya diambil dari uji tes tersebut hanya 25 siswa

Rumus yang digunakan :

$$r_{xy} : \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

$\sum x$ = Banyaknya siswa yang menjawab setiap soal dengan benar

$\sum y$ = inilai total setiap siswa

$\sum XY$ = Banyaknya hasil kali antara skor X dan skor Y

r_{xy} = Validitasi soal

N = Total sampel

Kriteria pengambilan keputusan uji validitas adalah sebagai berikut:

- Apabila $r \text{ hitung} \geq r \text{ tabel}$, maka pertanyaan tersebut valid.
- Apabila $r \text{ hitung} \leq r \text{ tabel}$, maka pertanyaan tersebut tidak valid.

Nilai r hitung adalah inilai Cronbach's Alpha dalam uji validitas di *SPSS*.

Karena jumlah data sebanyak 30 responden, maka r tabelnya adalah 0,361.

Tabel 3. 5 Hasil Uji validitas soal

Test	R-hitung	R-tabel	Keterangan
1	0,168	0,361	Tidak valid
2	0,373	0,361	Valid
3	0,563	0,361	Valid
4	0,731	0,361	Valid
5	0,169	0,361	Tidak valid
6	0,108	0,361	Tidak valid
7	0,648	0,361	Valid
8	0,071	0,361	Tidak valid

9	0,281	0,361	Tidak valid
10	0,111	0,361	Tidak valid
11	-0,030	0,361	Tidak valid
12	0,402	0,361	Valid
13	0,113	0,361	Tidak valid
14	0,197	0,361	Tidak valid
15	0,070	0,361	Tidak valid
16	0,642	0,361	Valid
17	0,090	0,361	Tidak valid
18	0,374	0,361	Valid
19	0,042	0,361	Tidak valid
20	0,181	0,361	Tidak valid
21	0,331	0,361	Tidak valid
22	0,478	0,361	Valid
23	0,421	0,361	Valid
24	0,395	0,361	Valid
25	0,031	0,361	Tidak valid
26	0,248	0,361	Tidak valid
27	0,089	0,361	Tidak valid
28	0,229	0,361	Tidak valid
29	0,522	0,361	Valid
30	0,673	0,361	Valid

Berdasarkan pada tabel diatas, dari 30 soal pertanyaan pilihan ganda yang telah diuji kepada 30 responden, setelah di cek di *SPPS* yang valid ada 12 soal-soal inilah yang akan diujikan sebenar-benarnya kepada kelas eksperimen dan kontrol.

2. Uji Reliabilitas

Menurut Sugiyono (2019), reliabilitas mengacu pada tingkat keandalan instrumen. Jika data yang dikumpulkan memang akurat dan sesuai dengan kenyataan, maka berapa kalipun data tersebut diambil, hasil yang diperoleh akan

tetap sama. Adapun analisis uji reliabilitas instrument pada penelitian ini yaitu menggunakan rumus *Alpha Chobach*, yaitu:

$$R_{11} = \left\{ \frac{k}{k-1} \right\} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

Keterangan

r_{11} = Koefisien Reliabilitas

k_2 = Banyak Butir Soal

s_i^2 = Varian Skor Butir 1

s_t^2 = Varian Skor Total

Interpretasi nilai r untuk reliabilitas dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut ini:

Tabel 3. 6 Interpretasi inilai r untuk Reliabilitas

Besarnya inilai R	Interpretasi
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,70 \leq r \leq 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r \leq 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r < 0,20$	Sangat rendah

(Sumber, Arikunto 2010)

I. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ni didapat saat pretest dan posstest menggunakan soal mata pelajaran PA kelas VIII materi Unsur Senyawa dan campuran untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *PBL* terhadap peningkatan berpikir kreatif siswa. Data angket untuk mengetahui respon peserta didik terhadap model pembelajaran *PBL* sesudah mengikuti pembelajaran. Serta hasil akhir dengan melakukan *posttest* dan di hitung menggunakan uji *n-gain*.

J. Analisis Data

Pada analisis data terdapat dua uji yang dipakai yaitu uji prasyarat dan uji hipotesis, diantaranya yaitu :

1. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah untuk mengetahui sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov dengan level signifikan (α) adalah 0,05. Kriteria ketika nilai signifikansi $> 0,05$, H_a akan diterima dan H_0 akan ditolak jika nilai signifikannya adalah $< 0,05$ (Suwarno dalam Anisa, 2016:64). Adapun hipotesis yang digunakan pada uji normalitas adalah sebagai berikut :

H_0 : data berdistribusi normal.

H_1 : data tidak berdistribusi normal.

Tabel 3. 7 Ketentuan One Kolmogorof Smirnof

Probabilitas	Keterangan	Artinya
Sig > 0,05	H_0 diterima	Data berdistribusi normal
Sig < 0,05	H_a ditolak	Data tidak berdistribusi normal

(Sumber, Arikunto 2013)

2. Uji Homogen

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian memiliki kondisi yang sama atau homogenitas. Adapun hipotesis pengujian :

H_0 = Kedua data mempunyai varians yang sama (homogen)

H_a = Kedua data mempunyai varians yang berbeda (tidak homogen) Adapun

kriteria uji homogenitas adalah sebagai berikut

Tabel 3. 8 Ketentuan Uji Homogeneity Of Variances

Probabilitas	Keterangan	Artinya
Sig > 0,05	H_0 diterima	yang berarti tidak ada perbedaan varians antara kedua kelas.
Sig < 0,05	H_a ditolak	yang berarti terdapat perbedaan varians antara kedua kelas.

3. Uji-t

Dalam penelitian ini, uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah Uji Paired Sample T-test, yang dilakukan setelah memenuhi prasyarat data, yaitu distribusi normal dan varians homogen. Uji ini bertujuan untuk menentukan apakah ada pengaruh signifikan antara penerapan model Problem Based Learning (PBL) berbantuan media PhET terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa. Keputusan diambil berdasarkan nilai signifikansi (sig.) pada uji t: jika sig. (2-tailed) $< 0,05$, maka dianggap ada pengaruh signifikan (H_0 ditolak), sebaliknya, jika sig. (2-tailed) $> 0,05$, maka tidak ada pengaruh signifikan (H_a diterima). Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat pengaruh pada keterampilan berpikir kreatif siswa dengan penerapan model pembelajaran Problem Based Learning berbantuan media PhET.

H_a : Terdapat pengaruh signifikan pada keterampilan berpikir kreatif siswa dengan penerapan model pembelajaran Problem Based Learning berbantuan media PhET.

Kriteria pengujiannya dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 3. 9 yang memuat ketentuan untuk Uji independent t-test.

Probabilitas	Keterangan	Artinya
Sig $> 0,05$	H_0 diterima	Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbantuan PhET terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa.
Sig $< 0,05$	H_a ditolak	Terdapat pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbantuan PhET terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa.

(Sumber Arikunto, 2013)

4. Uji N-Gain

Nilai gain atau N-Gain merupakan nilai yang diperoleh dari selisih antara pretest dan posttest yang diberikan kepada siswa. Pengujian N-Gain dilakukan dengan rumus Gain Skor Ternormalisasi.

$$\langle \text{gain} \rangle = \frac{\text{posttest} - \text{pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{pretest}}$$

Keterangan :

$\langle \text{gain} \rangle$ = gain skor ternormalisasi

Post- test = skor hasil *post test* *Pre-test* = skor hasil *pre test*

Skor maksimum = skor tertinggi

Tingkat perolehan gain skor ternormalisasi dikategorikan ke dalam tiga kategori yaitu.

Tabel 3. 10 Kriteria Skor Gain Ternormalisasi

$\langle g \rangle$	Kriteria
$\geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq (\langle g \rangle) \leq 0,7$	Sedang
$< 0,3$	Rendah

(Sumber : Hake dalam Anisa, 2016:63)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua pertemuan, melibatkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen mendapatkan perlakuan dengan menggunakan model Problem Based Learning (PBL) berbantuan media PhET, sedangkan kelompok kontrol mengikuti model pembelajaran konvensional.

Data hasil penelitian diperoleh melalui analisis hasil belajar siswa. Proses analisis melibatkan tes Pretest dan Posttest yang diberikan kepada siswa-siswi SMP Negeri 2 Lemahabang, baik di kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Pretest dilakukan sebelum perlakuan, dan Posttest dilakukan setelah perlakuan.

1. Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran *PBL (Problem Based Learning)*

Pelaksanaan observasi keterlaksanaan model pembelajaran *PBL* dilaksanakan pada saat proses pembelajaran berlangsung selama 2 pertemuan oleh seorang observer. Observasi terdiri dari aktivitas siswa. Hasil keterlaksanaan model pembelajaran *PBL* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 1 Hasil Keterlaksanaan Model Pembelajaran *PBL*

Pertemuan Ke	% Keterlaksanaan Model Pembelajaran	Kategori
1	95 %	Hampir seluruhnya Terlaksana
2	85 %	Hampir seluruhnya Terlaksana

Sumber : Data primer yang diolah, 2024

Pertemuan Pertama (95% Keterlaksanaan): Hasil keterlaksanaan model pembelajaran PBL pada pertemuan pertama menunjukkan tingkat yang sangat tinggi, yaitu 95%. ini berarti hampir seluruh tahapan pembelajaran menggunakan model PBL terlaksana dengan baik. Pembelajaran berjalan lancar dan kondusif. Namun, ada 5% yang tidak terlaksana, yang disebabkan oleh ketidakhadiran beberapa siswa. Hal ini terjadi karena banyaknya kegiatan sekolah yang membuat siswa berasumsi bahwa tidak ada pembelajaran, sehingga memilih untuk tidak hadir.

Pertemuan Kedua (85% Keterlaksanaan): Pada pertemuan kedua, tingkat keterlaksanaan model pembelajaran PBL mengalami sedikit penurunan menjadi 85%. Meskipun demikian, angka ini masih menunjukkan bahwa hampir seluruh tahapan pembelajaran terlaksana. Ada 15% tahapan yang tidak terlaksana dengan optimal, yang disebabkan oleh dua faktor utama:

1. Kurangnya kondusivitas siswa saat peneliti menjelaskan materi, karena perhatian siswa terbagi.
2. Ketidaktepatan waktu dalam pelaksanaan, karena proses belajar memakan waktu lebih lama dari yang direncanakan.

Pertemuan Terakhir: Meskipun tidak disebutkan persentase spesifik untuk pertemuan terakhir, dijelaskan bahwa hampir seluruh model pembelajaran terlaksana. Hal yang menonjol pada pertemuan ini adalah penggunaan media PhET. Semua siswa menyimak dengan baik dan sudah bisa mengoperasikan PhET, walaupun masih dalam tahap belajar.

Secara keseluruhan, keterlaksanaan model pembelajaran PBL menunjukkan hasil yang positif, dengan tingkat keterlaksanaan yang tinggi di setiap pertemuan. Meskipun ada beberapa kendala seperti ketidakhadiran siswa dan masalah manajemen waktu, model pembelajaran ini berhasil diterapkan dengan baik. Penggunaan media PhET pada pertemuan terakhir juga menunjukkan keberhasilan dalam melibatkan siswa dalam pembelajaran interaktif. Untuk meningkatkan efektivitas di masa depan, perlu adanya strategi untuk mengatasi masalah kehadiran siswa dan manajemen waktu yang lebih baik.

2. Deskripsi Data Hasil *Pre test* dan *Post test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan penelitian digunakan tes soal pilihan ganda berjumlah 12 soal. Soal-soal tersebut disesuaikan dengan indikator materi Unsur Senyawa dan Campuran dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. Tujuan tes ini adalah untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa berbasis PhET, penelitian ini menggunakan dua kelompok yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol dari kedua kelas diberikan pre-test dan post-test untuk mengukur perubahan kemampuan berpikir kreatif siswa, dan penelitian berfokus pada peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam menggunakan media pembelajaran PhET (*Physics Education Technology*) menjadi basis dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Data pre-test gambaran kemampuan awal siswa sebelum perlakuan dan data post-test akan menunjukkan perubahan kemampuan siswa setelah perlakuan, perbandingan antara kelas eksperimen dan kontrol akan membantu menilai efektivitas penggunaan PhET dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, terdapat perbedaan signifikan antara peningkatan kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol, ini dapat mengindikasikan efektivitas penggunaan PhET. Materi Unsur Senyawa dan Campuran menunjukkan bahwa topik ini dianggap cocok untuk melatih kemampuan berpikir kreatif siswa, terutama ketika dikombinasikan dengan penggunaan PhET. Hasil penelitian ini berpotensi memberikan wawasan baru tentang efektivitas penggunaan teknologi pendidikan seperti PhET dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya berpikir kreatif, dalam konteks pembelajaran IPA. Adapun hasil data penelitian yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kontrol adalah sebagai berikut :

e. Data Kelas Eksperimen

Hasil *pre test* kemampuan berpikir kreatif berbantuan PhET akan dijadikan acuan dalam perlakuan pembelajaran *PBL* untuk mengetahui kesiapan belajar siswa. Sedangkan hasil *post test* akan dijadikan perbandingan dan acuan hipotesis penelitian ini. Hasil perhitungan data *pre test* dan *post test* kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen menggunakan bantuan aplikasi SPSS 25 dapat

dilihat dari data pada tabel berikut :

Tabel 4. 2 Hasil Pre-test dan Post-test Kelas Eksperimen.

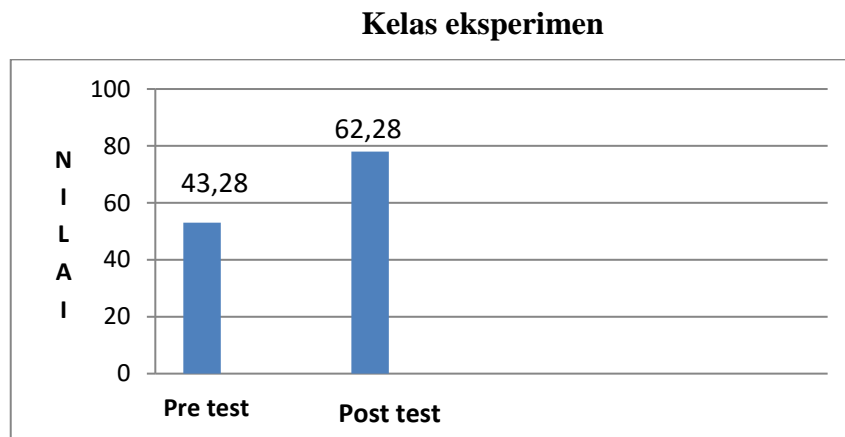
Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pre test Eksperimen	25	30	70	53.28	11.098
Post test Eksperimen	25	66	91	78.48	6.571
Valid N (listwise)	25				

Sumber : Data output SPSS yang diolah, 2024

Berdasarkan tabel 4.2 yaitu Analisis data hasil pre-test dan post-test kelas eksperimen menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan berpikir kreatif siswa. Pada pre-test, nilai rata-rata siswa adalah 53,28 dengan standar deviasi 11,098, nilai minimum 30, dan maksimum 70. Setelah perlakuan, hasil post-test menunjukkan peningkatan substansial dengan nilai rata-rata naik menjadi 78,48 dan standar deviasi menurun ke 6,571. Nilai minimum meningkat menjadi 66, sementara nilai maksimum mencapai 91. Peningkatan rata-rata yang cukup besar ini mengindikasikan efektivitas perlakuan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Kenaikan nilai minimum yang signifikan menunjukkan bahwa perlakuan tersebut berhasil membantu siswa dengan kemampuan awal rendah. Penurunan standar deviasi mengindikasikan bahwa kemampuan siswa menjadi lebih homogen setelah perlakuan, dengan nilai-nilai yang lebih terkumpul di sekitar rata-rata. Peningkatan nilai minimum yang signifikan dari 30 ke 66 mengindikasikan bahwa perlakuan sangat membantu siswa dengan kemampuan awal rendah. Secara keseluruhan, data ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran berbantuan PhET berhasil meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa secara signifikan. Peningkatan ini terlihat tidak hanya pada nilai rata-rata, tetapi juga pada peningkatan nilai minimum dan maksimum, serta pemerataan kemampuan yang tercermin dari penurunan standar deviasi. Hasil ini menggambarkan potensi penggunaan PhET sebagai alat yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam

pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam, khususnya pada materi Unsur Senyawa dan Campuran. Hasil tersebut apabila digambarkan dalam diagram batang adalah sebagai berikut:



Gambar 4. 1 Perbandingan Rata-rata nilai Pre test dan Post test

f. Data Kelas Kontrol

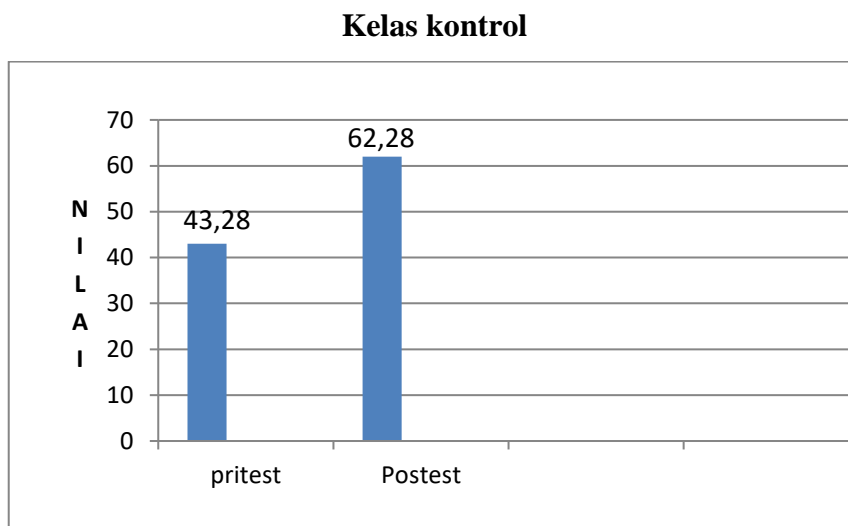
Hasil *pre test* kemampuan berpikir kreatif akan dijadikan acuan dalam model pembelajaran saintifik pada siswa. Sedangkan hasil *post test* akan dijadikan perbandingan dan acuan hipotesis penelitian ini. Hasil perhitungan data *pre test* dan *post test* kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas kontrol menggunakan bantuan aplikasi SPSS 25 dapat dilihat dari data pada tabel berikut

Tabel 4. 3 Hasil Pre-test dan Post-test Kelas Kontrol.

	N	Minimu m	Maximu m	Mean	Std. Deviation
Pre test Kontrol	25	25	66	43.28	11.444
Post test Kontrol	25	30	83	62.28	14.732
Valid N (listwise)	25				

Sumber : Data output SPSS yang diolah, 2024

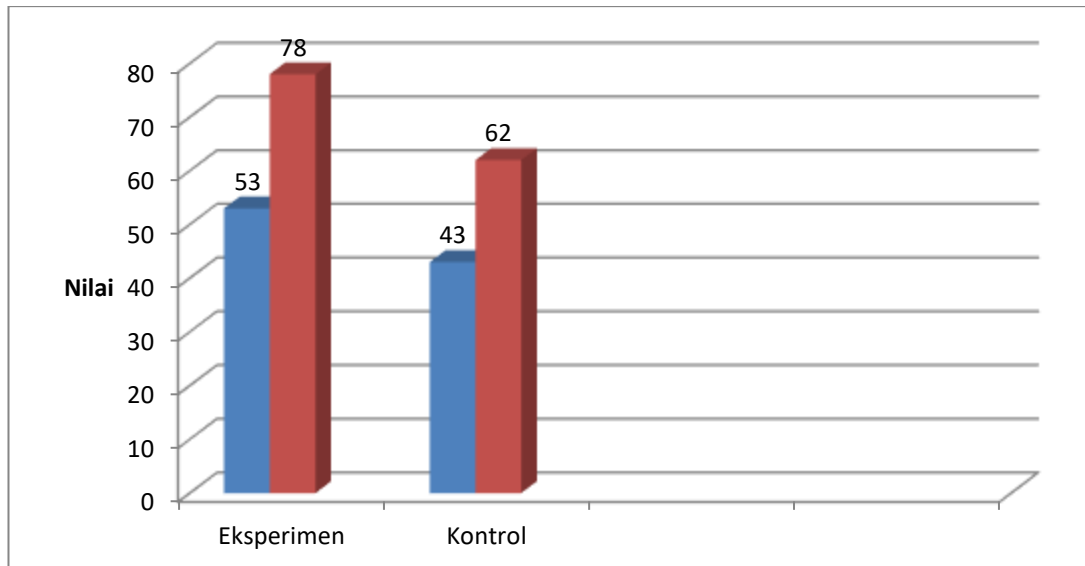
Berdasarkan tabel 4.3 yaitu data hasil *pre test* dan post test kelas kontrol kemampuan berpikir kreatif Berdasarkan tabel 4.3, hasil pre-test dan post-test kelas kontrol menunjukkan perubahan dalam kemampuan siswa. Pada pre-test, inilai rata-rata siswa adalah 43,28 dengan standar deviasi 11,444. inilai minimum yang diperoleh adalah 25, sementara inilai maksimum mencapai 66. Setelah periode pembelajaran, hasil post-test menunjukkan peningkatan dengan inilai rata-rata naik menjadi 62,28 dan standar deviasi meningkat ke 14,732. Pada post-test, inilai minimum meningkat menjadi 30, sedangkan inilai maksimum naik secara signifikan menjadi 83. Peningkatan inilai rata-rata dari 43,28 menjadi 62,28 menunjukkan adanya perbaikan dalam kemampuan siswa, meskipun tidak setinggi peningkatan yang terlihat pada kelas eksperimen. Kenaikan standar deviasi dari 11,444 menjadi 14,732 mengindikasikan bahwa variasi kemampuan siswa menjadi lebih luas setelah periode pembelajaran. ini mungkin menunjukkan bahwa beberapa siswa mengalami peningkatan yang lebih besar dibandingkan yang lain. Hasil tersebut apabila di gambarkan dalam diagram batang adalah sebagai berikut:



Gambar 2. 2 Perbandingan Rata-rata inilai Pre test dan Post test

a. Perbandingan Rata-rata Pre test dan Post test Kelas Eksperimen dan Kontrol

Perbandingan disajikan dalam bentuk diagram batang sebagai berikut:



Gambar 2. 3 Perbandingan Rata-rata Pre test dan Post test Kelas Eksperimen dan Kontrol

Berdasarkan digambar 2.4 Perbandingan hasil pre-test dan post-test antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa. Kelas eksperimen menunjukkan peningkatan yang lebih besar, dengan nilai rata-rata meningkat dari 53,28 menjadi 78,48, peningkatan sebesar 25,2 poin. Sementara tu, kelas kontrol mengalami peningkatan dari 43,28 menjadi 62,28, kenaikan sebesar 19 poin. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa metode pembelajaran yang diterapkan di kelas eksperimen, yaitu penggunaan PhET, lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Peningkatan nilai minimum juga menunjukkan perbedaan yang mencolok. Pada kelas eksperimen, nilai minimum meningkat dari 30 menjadi 66, sedangkan pada kelas kontrol hanya meningkat dari 25 menjadi 30. Hal ini menunjukkan bahwa metode yang diterapkan di kelas eksperimen sangat membantu siswa dengan kemampuan awal yang rendah.

Nilai maksimum pada kedua kelas juga mengalami peningkatan, dengan kelas eksperimen mencapai 91 dan kelas kontrol mencapai 83, menunjukkan

bahwa siswa dengan kemampuan tinggi di kelas eksperimen mampu mencapai hasil yang lebih baik. Perubahan standar deviasi juga patut diperhatikan. Kelas eksperimen mengalami penurunan standar deviasi dari 11,098 menjadi 6,571, menunjukkan bahwa kemampuan siswa menjadi lebih homogen. Sebaliknya, kelas kontrol mengalami peningkatan standar deviasi dari 11,444 menjadi 14,732, mengindikasikan bahwa perbedaan kemampuan antar siswa semakin melebar. Secara keseluruhan, perbandingan ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran berbasis PhET yang diterapkan di kelas eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Metode ini tidak hanya berhasil meningkatkan nilai rata-rata secara signifikan, tetapi juga mampu membantu siswa dengan kemampuan awal rendah dan memperkecil kesenjangan kemampuan antar siswa. Sementara itu, metode konvensional yang diterapkan di kelas kontrol, meskipun menunjukkan peningkatan, tidak sebanding dengan efektivitas metode yang diterapkan di kelas eksperimen.

Tabel 4. 4 Perbandingan Hasil Pretest dan posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pre-Test Kontrol	25	25	66	43.28	11.444
Post-Test Kontrol	25	33	83	62.28	14.732
Pre-Test Eksperimen	25	30	70	53.20	11.098
Post-Test Eksperimen	25	66	91	78.48	6.571
Valid N (listwise)	25				

2. Analisis nilai N-gain

Perhitungan N-Gain digunakan untuk menguji peningkatan rata-rata pemahaman sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran model pembelajaran *PBL* (Problem Based Learning) Berbasis PhET Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif yang terlampir pada tabel berikut :

Tabel 4. 5 Kriteria Skor Gain Ternormalisasi

$\langle g \rangle$	Kriteria
$\geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq (\langle g \rangle) \leq 0,7$	Sedang
$< 0,3$	Rendah

(Sumber : Hake dalam Anisa, 2016:63)

Perhitungan N-Gain dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi SPSS 25. Hasil perhitungan ndeks N-Gain dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 6 Hasil N-Gain Eksperimen**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_Score	25	32	71	49,60	0.9722
Ngain_Persen	25	32.00	70.59	49.59	9.72242
Valid N (listwise)	25				

*Sumber : Data output SPSS yang diolah, 2023***Tabel 4. 7** Hasil N-Gain Kontrol**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_Score	25	-19	.60	33.12	.19212
Ngain_Persen	25	-19.05	60.00	33.1159	19.21182
Valid N (listwise)	25				

Sumber : Data output SPSS yang diolah, 2023

Berdasarkan hasil perhitungan Uji N-Gain score pada tabel diatas dapat diambil keputusan sebagai berikut :

1. Kelas eksperimen diperoleh inilai rata-rata N-Gain Score sebesar 0,9722

termasuk dalam kategori sedang, kemudian pada inilai rata-rata N-Gain Persen sebesar 9.72242% termasuk dalam kategori kurang efektif.

2. Kelas kontrol diperoleh inilai rata-rata N-Gain Score sebesar 19212 termasuk dalam kategori rendah, kemudian pada inilai rata-rata N-Gain Persen sebesar 19,21182 % termasuk dalam kategori tidak efektif.

2. Hasil *Pre test*, *Post test*, dan Gain yang Dinormalisasi

Hasil *pre test*, *post test*, dan gain yang dinormalisasi Kemampuan Berpikir Kreatif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dapat dilihat pada Tabel 4.8 berikut :

Tabel 4. 8 Hasil *Pre test*, *Post test*, dan Gain yang Dinormalisasi Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kemampuan Berpikir Kreatif	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	Pre Test	Post test	N Gain	Pre test	Post test	N Gain
Skor Maksimum	66	91	71	66	83	60
Skor Minimum	30	66	32	25	33	-19
Skor Rata-rata	53.20	78.48	0.9722	43.28	62.28	19.21182
% Skor Rata-rata	53.20%	78.48%	97.22%	43.28%	62.28%	
Simpangan Baku	11.098	65.71	45.27	11.444	14.732	

Berdasarkan Tabel 4.8 Berdasarkan presentase data yang disajikan, analisis perbandingan kemampuan berpikir kreatif antara kelas kontrol dan kelas eksperimen Pada tahap pre-test, terlihat bahwa kemampuan awal kedua kelas relatif setara, dengan kelas kontrol memiliki skor rata-rata sedikit lebih tinggi

yaitu 53,20% dibandingkan kelas eksperimen yang memiliki skor 53,20%. Perbedaan ini sangat kecil, menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki tingkat kemampuan berpikir kreatif yang hampir sama sebelum perlakuan diberikan. Setelah perlakuan, hasil post-test menunjukkan peningkatan yang signifikan pada kedua kelas, namun dengan tingkat yang berbeda. Kelas kontrol mengalami peningkatan menjadi 62,28%, sementara kelas eksperimen menunjukkan peningkatan yang lebih besar menjadi 78,48%. Hal ini mengindikasikan bahwa metode pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Analisis N-Gain atau skor peningkatan yang dinormalisasi memberikan gambaran yang lebih jelas tentang efektivitas perlakuan. Kelas kontrol memiliki N-Gain sebesar 19,21182, yang dapat dikategorikan sebagai peningkatan rendah. Sementara itu, kelas eksperimen menunjukkan N-Gain yang jauh lebih tinggi yaitu 0,9722, yang dapat dikategorikan sebagai peningkatan tinggi.

Peningkatan yang lebih signifikan pada kelas eksperimen, baik dari segi skor rata-rata maupun N-Gain, menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen, yang kemungkinan melibatkan penggunaan PhET, terbukti lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dibandingkan dengan metode konvensional yang diterapkan pada kelas kontrol. Secara keseluruhan, data ini menggambarkan bahwa meskipun kedua kelas mengalami peningkatan dalam kemampuan berpikir kreatif, kelas eksperimen menunjukkan hasil yang jauh lebih baik, mengindikasikan keberhasilan metode pembelajaran yang diterapkan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

3. Analisis Data

Berdasarkan data yang telah dipaparkan di atas, untuk menguji kebenaran serta kelayakan data, dilakukan uji hipotesis. Uji hipotesis ini melibatkan dua syarat utama yang harus dipenuhi, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas data. Pengujian data dilakukan menggunakan aplikasi SPSS versi 25 *for Windows*. Berikut ini adalah hasil uji yang telah dilakukan menggunakan SPSS versi 25 *for Windows*.

a. Uji Normalitas

Uji Normalitas merupakan salah satu uji prasyarat untuk melanjutkan uji hipotesis yaitu uji t-test. Uji normalitas dilakukan terhadap data skor *pre test* dan *post test* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dalam pengujian ini digunakan uji normalitas dengan taraf signifikansi 0,05. Berikut hasil uji normalitas menggunakan *SPSS* versi 25 *for windows*.

Tabel 4. 9 Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Tests of Normality							
	Kelas Statistic	Kolmogorov- Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
			Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar PA	Pretest Kontrol	.121	25	.200*	.954	25	.301
	Posttest Kontrol	.166	25	.074	.920	25	.051
	Pretest Eksperimen	.147	25	.169	.942	25	.168
	Posttest Eksperimen	.154	25	.128	.954	25	.314
*. This s a lower bound of the true significance.							
a. Lilliefors Significance Correction							

Sumber: Data output SPSS yang diolah, 2024

Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan *kolmogorv smirnov*, data dikatakan terdistribusi normal apabila inilai signifikansi $\geq 0,05$. Dapat dilihat pada hasil *Kolmogorov smirnov* diatas pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 10 Hasil inilai signifikansi Uji Normalitas kolmogorv smirnov

No	Kelas	Sig	Keterangan
1.	Pretest Kontrol	0,200 > 0,05	Normal
2.	Posttest Kontrol	0,074 > 0,05	Normal
3.	Pretest eksperimen	0,169 > 0,05	Normal
4.	Posttest eksperimen	0,128 > 0,05	Normal

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini digunakan untuk melihat apakah suatu sampel berasal dari data yang sama (homogen) atau tidak. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji Levene dengan menggunakan bantuan aplikasi SPSS *versi 25 for windows*. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4. 11 Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasilbelajar	Based on Mean	1.157	3	95	.330
	Based on Median	1.482	3	95	.224
	Based on Median and with adjusted df	1.482	3	94.322	.224
	Based on trimmed mean	1.224	3	95	.305

Berdasarkan *output* uji homogenitas diperoleh inilai signifikansi rata- rata *based on mean*) *pre test* dan *post test* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sebesar 0,330 Kriteria pengambilan keputusan uji homogenitas adalah apabila inilai signifikansi *based on mean* $\geq 0,05$. Apabila diperoleh hasilnya 0,330 maka

Hasil belajar r pa	Equal variance s assumed	4.36 1	.04 2	5.98 1	48	.000	13.40000	2.24057	8.8950 4	17.9049 6
	Equal variance s not assume d			5.98 1	44.22 8	.000	13.40000	2.24057	8.8851 0	17.9149 0

Sumber : Data output SPSS yang diolah, 2024.

4. Hasil Perhitungan Angket respon

Untuk mengetahui respon siswa setelah menggunakan model pembelajaran *PBL (Problem Based Learning)* berbantuan PhET terhadap keterampilan berpikir kreatif maka diperlukannya penyebaran angket. Pada angket ini diisi oleh 25 responden dari kelas eksperimen dengan cara memberikan tanda ceklis pada setiap pertanyaan yang sudah disediakan. Hasil perhitungan jawaban angket respon siswa yang telah diolah dengan skala likert melalui aplikasi microsoft excel dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 13 Kategori sikap

No	Presentase	Kategori
1	$81.26 < X < 100$	Sangat Baik
2	$62,6 < X < 81,25$	Baik
3	$43,75 < X < 62,5$	Kurang Baik

(sumber: Akbar, 2013)

Tabel 4. 14 Hasil Angket Respon siswa

No	Pertanyaan	% Respon	Kategori
1	Pertanyaan 1	84%	Sangat Baik

2	Pertanyaan 2	82%	Sangat Baik
3	Pertanyaan 3	81%	Sangat Baik
4	Pertanyaan 4	76%	Baik
5	Pertanyaan 5	78%	Baik
6	Pertanyaan 6	75%	Baik
7	Pertanyaan 7	85%	Sangat Baik
8	Pertanyaan 8	83%	Sangat Baik
9	Pertanyaan 9	84%	Sangat Baik
10	Pertanyaan 10	77%	Baik
11	Pertanyaan 11	81%	Sangat Baik
12	Pertanyaan 12	86%	Sangat Baik
13	Pertanyaan 13	85%	Baik
14	Pertanyaan 14	85%	Sangat Baik
15	Pertanyaan 15	80%	Baik

Sumber : Data Primer yang diolah

Berdasarkan tabel diatas yaitu hasil angket respon siswa terhadap model pembelajaran PBL. Dapat dilihat bahwa dari 25 responden rerata yang menjawab angket respon ini, sebanyak 86,83% menyatakan sangat setuju dengan kategori sangat baik dan sebanyak 75,15% menyatakan setuju dengan kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *PBL* mendapat respon yang baik dari siswa dengan hasil rata-rata keseluruhan sebesar 85,29%. Proses pembelajaran model ini dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam keterampilan berpikir kreatif.

B. Pembahasan

1. Keterlaksanaan penggunaan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) pada materi unsur, senyawa, dan campuran

Penelitian ini dilaksanakan bermaksud untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* ((PBL) berbantuan PhET terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik kelas VIII C dan Kelas VIII D SMP Negeri 2 Lemahabang , pada materi Unsur senyawa dan campuran. Menurut Rita Juliani (2018), model PBL pada materi unsur, senyawa, dan campuran dilaksanakan selama tiga pertemuan, dengan rerata persentase keterlaksanaan mencapai 88,33%. Tingginya persentase ini menunjukkan bahwa sebagian besar tahapan PBL dapat dijalankan dengan baik. Namun, beberapa tantangan tetap ditemui selama proses pembelajaran. Misalnya, saat peneliti menjelaskan konsep-konsep kunci seperti perbedaan antara unsur, senyawa, dan campuran, beberapa siswa menunjukkan kesulitan dalam mempertahankan fokus, mungkin karena kompleksitas materi. Selain itu, proses pemecahan masalah dan diskusi kelompok terkadang memerlukan waktu lebih lama dari yang direncanakan, terutama ketika siswa menghadapi masalah-masalah kompleks yang melibatkan identifikasi dan analisis berbagai jenis campuran dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu Ahmad Fauji Pohan (2017) juga menyatakan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model PBL efektif dalam merangsang pemikiran kreatif siswa dalam konteks pembelajaran IPA. Siswa menunjukkan peningkatan kemampuan dalam menghasilkan ide orisinal untuk memecahkan masalah terkait unsur, senyawa, dan campuran, serta mendemonstrasikan fleksibilitas kognitif yang lebih baik dalam mengaplikasikan konsep-konsep ini pada situasi baru. Temuan ini sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menegaskan keunggulan model pembelajaran berbasis masalah dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, termasuk kreativitas, dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran konvensional dalam bidang ilmu pengetahuan alam.

2. Peningkatan berpikir kreatif siswa setelah mengikuti model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dan siswa yang menggunakan model pembelajaran saintifik berbantuan PhET

Menunjukkan hasil yang menjajikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Berdasrkan analisis menggunakan *uji paired simple t-test* di peroleh nilai signifikan yang lebih kecil dan taraf signifikan 0,05 mengindikasikan adanya pengaruh positif model *Problem Based Learning* (PBL). Hal ini juga dinyatakan dalam penelitian tantawi jauhari (2016) bahwa model *Problem Based Learning* berbantuan media PhET terbukti dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dalam pembelajaran IPA. Untuk mengetahui peningkatan berpikir kreatif siswa setelah mengikuti model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbasis PhET dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional, penelitian merujuk pada beberapa penelitian terdahulu yang relevan. Ahmad Fauzi Pohan (2017) Secara umum, penelitian-penelitian tersebut menunjukkan adanya pengaruh positif pembelajaran PBL berbasis PhET terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

Hasil analisis data menunjukkan perbedaan signifikan antara kemampuan berpikir kreatif siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa di kelas eksperimen adalah 75,6, yang masuk dalam kategori kreatif, sedangkan di kelas kontrol, rata-rata nilainya adalah 50,33, yang termasuk kategori cukup. Siswa dapat memanfaatkan ide kreatif mereka untuk mengembangkan mendorong siswa menghasilkan banyak ide sebagai solusi terhadap masalah yang di berikan, seperti membedakan antara zat berdasarkan sifat - sifatnya, serta mempertimbangkan hasil dan menghindari solusi konvensional (berpikir orisinal). Banyak siswa mampu mengemukakan pemikiran dan gagasannya dengan cepat, menyelesaikan masalah dalam pembelajaran PBL, dan melanjutkan ke tugas lainnya (berpikir lancar). Pada tahap simulasi PhET mereka dapat melaksanakan dengan baik dan ngoprasional komputer atau hanphone dengan baik dan lancar, serta mengevaluasi simulasi PhET dengan baik (evaluasi), dan siswa dapat mengembangkan solusi terperinci masalah lingkungan dengan bantuan simulasi yang diperlihatkan berbagai metode

pemisahan di PhET (Pengembangan) Pada tahap terakhir, yaitu pemahaman dalam menghubungkan konsep dan hasil analisis menggunakan simulasi untuk memperdalam pemahaman,(berpikir lancar).

Hasil posttest kemaren menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif siswa pada setiap indikator memiliki variasi yang berbeda di kelas eksperimen. Indikator tertinggi adalah *Fluency* dan *Elaboration*, dengan rata-rata nilai sebesar 78,8. Hasil ini didukung oleh kemampuan siswa dalam mengemukakan pendapat dengan baik dan mengembangkan suatu masalah dan memecahkan masalah dsimulasi PhET dengan lancar. Indikator dengan nilai rata-rata tertinggi berikutnya adalah *flexibility* dengan skor 73, dan yang terakhir adalah *Evaluation* dengan rata-rata 60. Sementara itu, di kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional, indikator tertinggi adalah *Elaboration* dengan skor 75, disusul oleh *Fluency* (52), *Originality* (54), *Flexibility* (42), dan *Evaluation* sebagai indikator terakhir dengan nilai 30.

Penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini adalah yang dilakukan oleh Zilla Phoma (2018) dimana penelitian ini menggunakan soal tes dalam bentuk pilihan ganda dan respon dalam bentuk angket. Analisis data menggunakan uji-t berpasangan (*paired samples test*) menunjukkan inilai signifikansi $0,00 < 0,05$, mengindikasikan bahwa model PBL berbasis PhET berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa. Selain itu untuk menguji peningkatan rata - rata pemahaman sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran model pembelajaran PBL menggunakan N-Gain score menunjukkan peningkatan yang moderat, dengan kelas eksperimen memperoleh rata-rata N-Gain sebesar 0,58 (kategori sedang), sementara kelas kontrol memperoleh rata-rata N-Gain 0,32 (kategori rendah).

Pada penelitian ini, untuk hasil N- Gain terdapat peningkatan walaupun belum mendapatkan kategori efektif, dengan hasil kelas eksperimen 0,58 dalam kategori sedang sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata N- Gain 0,32 dalam kategori rendah karena awalnya peneliti memilih model pembelajaran PBL dengan latar belakang kurangnya penerapan model PBL terhadap mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan model pembelajaran yang digunakan oleh

gru kurang bervariasi sehingga siswa cenderung pasif dan kurang antusias dalam pembelajaran dan disini peneliti mencoba pemilihan model PBL berbantuan PhET didasari oleh kebutuhan dan untuk meningkatkan partisipasi aktif dan antusiasme siswa dalam pembelajaran IPA, yang sebelumnya cenderung pasif dengan metode konvensional. Diantaranya dilihat dari (1) respon siswa terhadap pembagian kelompok secara acak, ada beberapa anak yang tidak suka pada anak tersebut sehingga menimbulkan ketidaknyamanan pada beberapa siswa. (2) pertemuan kedua siswa kurang kondusif dalam manajemen waktu yang lebih kompleks, terutama saat siswa mengeksplorasi simulasi PhET dan berdiskusi untuk memecahkan masalah. (3) Variasi tingkat keterlibatan siswa selama presentasi kelompok. Meskipun terdapat tantangan, hasil penelitian menunjukkan bahwa model PBL berbantuan PhET lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Peningkatan terutama terlihat dalam aspek fleksibilitas berpikir dan kemampuan menghasilkan ide orisinal. Menurut Rachmad Resmiyanto (2019) Penggunaan simulasi PhET membantu siswa memvisualisasikan konsep-konsep abstrak dan mengeksplorasi berbagai skenario, yang pada gilirannya merangsang pemikiran kreatif mereka. Kesimpulannya, meskipun terdapat ruang untuk penyempurnaan implementasi, model pembelajaran PBL berbantuan PhET terbukti efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif siswa dalam konteks pembelajaran IPA. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ramdan, Samad dan Khaeruddin (2020), mengenai penerapan model PBL dengan media phet untuk meningkatkan hasil belajar IPA yang sangat dan memberikan alternatif yang menjanjikan bagi pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan berpusat pada siswa. Berikut tabel keterkaitan tahapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan PhET terhadap keterampilan berpikir kreatif

Tabel 2.1 Keterkaitan Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan PhET Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatis Siswa

Aspek / Vriabel	Keterkaitan
Model Pembelajaran PBL Berbantuan PhET	<p>1. Pendekatan pada Pemecahan Masalah: PBL berfokus pada masalah nyata, memaksa siswa berpikir secara kritis dan kreatif untuk menemukan solusi yang tepat.</p> <p>2. Penggunaan Simulasi PhET : Simulasi interaktif PhET membantu siswa memahami konsep abstrak, yang mendorong eksplorasi dan inovasi dalam berpikir.</p> <p>3. Kolaborasi : PBL sering kali melibatkan kerja kelompok, yang meningkatkan kemampuan untuk berpikir kreatif melalui diskusi dan ide - ide bersama.</p> <p>4. Pengembangan Pertanyaan Terbuka : Siswa didorong untuk mengajukan pertanyaan yang luas, meningkatkan keterampilan berpikir divergen dan kemampuan menghasilkan ide – ide baru.</p>
Keterampilan Berpikir Kreatif	<p>1. Fluency (Kelancaran Berpikir): PBL mendorong siswa untuk menghasilkan banyak ide sebagai solusi terhadap masalah yang di berikan.</p> <p>2. Flexibility (Keluwesan Berpikir) : Siswa belajar untuk melihat dari berbagai sudut pandang dan mencari berbagai alternatif solusi melalui PhET.</p> <p>3. Originility (Keaslian Ide) : Lingkungan pembelajaran yang menentukan eksperimen dan eksplorasi melaui PhET meningkatkan kemampuan siswa dalam menghasilkan ide - ide yang unik dan asli</p> <p>4. Elaboration (Penguraian Ide) : PhET memungkinkan siswa untuk memperdalam dan memperluas ide mereka, dengan memberikan kesempatan untuk menguji dan mengembangkan solusi lebih lanjut.</p> <p>5. Evaluation (Evaluasi) : PBL berbantuan PhET memberikan kesempatan kepada siswa untuk menilai dan menyempurnakan ide - ide mereka, mengasah kemampuan untuk menilai efektifitas dan orisinalitas solusi yang dihasilkan</p>

Tabel ini menggambarkan bagaimana model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) berbantuan PhET secara signifikan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Melalui penekanan pada pemecahan masalah nyata, penggunaan simulasi interaktif PhET, dan kerja kolaboratif, siswa didorong untuk mengembangkan berbagai aspek berpikir kreatif, termasuk kelancaran, keluwesan, keaslian, penguraian, dan evaluasi ide. Proses pembelajaran ini tidak hanya membantu siswa menghasilkan ide-ide yang banyak dan beragam, tetapi

juga mendorong mereka untuk melihat masalah dari berbagai perspektif, mengembangkan solusi yang orisinal, serta menguji dan mengevaluasi efektivitas dari solusi tersebut. PBL berbantuan PhET ini menjadi model pembelajaran yang sangat efektif dalam mengasah keterampilan berpikir kreatif yang sangat dibutuhkan di era modern ini.

3. Respon Siswa terhadap penggunaan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*)

Berdasarkan Hasil pelaksanaan terhadap model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan PhET terhadap keterampilan berpikir kreatif, didapatkan respons siswa dengan rata-rata sebesar 83%. ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran dilaksanakan dengan sangat baik, serta siswa memberikan respon yang sangat positif terhadap pembelajaran tersebut. Seluruh siswa juga menyukai proses pembelajaran, yang dibuktikan dengan skor angket respon siswa yang baik. Ini menegaskan bahwa pembelajaran yang diterapkan tidak hanya efektif tetapi juga diterima dengan baik oleh siswa. proses model ini dapat meningkatkan kemampuan dalam keterampilan berpikir kreatif.

Model PBL berbantuan PhET memberikan siswa kesempatan untuk aktif terlibat dalam proses belajar, memecahkan masalah nyata, dan menerapkan konsep-konsep yang dipelajari dalam konteks praktis. Model ini merangsang siswa untuk berpikir lebih mendalam, mengembangkan ide-ide baru, dan mengeksplorasi berbagai solusi kreatif. Penggunaan simulasi PhET, yang bersifat interaktif, membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak dengan cara yang lebih menarik dan mudah dipahami, sehingga meningkatkan motivasi dan minat mereka dalam belajar.

Selain meningkatkan keterampilan berpikir kreatif, pembelajaran berbasis PhET juga membekali siswa dengan kemampuan untuk memecahkan masalah yang relevan tidak hanya dalam konteks akademik tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari. PBL berbantuan PhET melatih siswa untuk berpikir kritis dan sistematis, serta mengevaluasi dan mengaplikasikan solusi secara efektif.

Pembelajaran ini juga mengembangkan kemampuan siswa dalam berkomunikasi dan berkolaborasi dengan baik dalam kelompok, yang merupakan keterampilan penting untuk masa depan mereka.

Secara keseluruhan, pembelajaran berbantuan PhET sangat mendukung pengembangan keterampilan berpikir kreatif siswa dan mempersiapkan mereka untuk menghadapi berbagai tantangan dalam kehidupan nyata. Ini memperkuat kesimpulan bahwa metode pembelajaran ini tidak hanya efektif tetapi juga sangat relevan dan bermanfaat bagi perkembangan siswa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian mengenai "Pengaruh Model Pembelajaran PBL (Problem Based Learning) Berbantuan PhET Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa",

1. Terdapat keterlaksanaan pada model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan PhET menunjukkan potensi yang sangat signifikan terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa. Dan dibuktikan dengan hasil kategori hampir telaksana seluruhnya
2. Pendekatan model ini sangat mendorong siswa untuk aktif terlibat dalam pemecahan masalah, mengembangkan kemampuan berpikir kreatif, dan menghasilkan solusi yang inovatif. Dan terdapat peningkatan sebesar 0,58 % pada kelas eksperimen dinuktikan dengan hasil N-Gain dengan baik.
3. Terdapat Respon Siswa terhadap penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memiliki kategori baik dibuktikan dengan rata- rata jawaban siswa keseluruhan 85,29%

B. Saran

Berdasarkan hasil analisis data dan kesimpulan, penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Guru

Dalam menyampaikan suatu pelajaran khususnya pelajaran IPA , diharapkan seorang guru dapat memilih model pembelajaran dan media pembelajaran yang tepat. Model dan media yang dipilih harus bisa mendorong siswa untuk lebih aktif dalam proses kegiatan belajar mengajar ,sehingga mampu meningkatkan konsentrasi siswa dalam menyerap ilmu yang sedang dipelajari dapat dipahami dengan baik yang tentunya akan mempengaruhi hasil belajar

siswa itu sendiri. Guru dapat mempertimbangkan materi khususnya untuk mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang sesuai dalam menerapkan model pembelajaran PBL agar mendapatkan hasil yang sesuai atau yang diharapkan

2. Sekolah

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pemilihan model pembelajaran yang tepat mempunyai peran penting terhadap hasil belajar siswa. Oleh karena itu, diharapkan sekolah selalu memperhatikan guru dalam pemilihan model pembelajaran dan media yang digunakan, dengan membuat kebijakan- kebijakan yang dapat mengembangkan mutu pendidikan khususnya pembelajaran IPA, serta menyediakan sarana penunjang yang baik yang mungkin akan memotivasi siswa untuk semangat dalam proses pembelajaran.

3. Peneliti Lain

Harapannya peneliti untuk peneliti selanjutnya atau penelitian serupa dapat disempurnakan kembali dilihat dari yang sudah faktor dari penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Putri, R. A., Hidayat, S., & Winarno, A. (2023). Penerapan model Problem-Based Learning (PBL) untuk meningkatkan pemahaman konsep unsur, senyawa, dan campuran pada siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(3), 234-248.
- Sugiyono, 2014 Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif R&D, (Bandung: Alfabeta, 2011), hlm. 224
- Wijaya, S., Purnomo, E., & Hartono, R. (2022). Implementasi model Problem-Based Learning dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi unsur, senyawa, dan campuran. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 12(2), 156-170.
- Halliday & Resnick. (2011). *Fundamental of Physics 9th edition*. Jefferson: John Wiley & Sons, Inc
- Sari, D. N., & Kusuma, A. E. (2021). Analisis keefektifan Problem-Based Learning terhadap pemahaman konsep unsur, senyawa, dan campuran pada siswa SMP. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Sains*, 9(3), 301-315.
- Supriyanto. (2013). Pengaruh Based Learning terhadap hasil belajar dan hasilbelajr siswa tingkat smk.
- Rahman, F., Anwar, Y., & Sulistyowati, E. (2023). Peningkatan motivasi belajar siswa melalui pendekatan Problem-Based Learning pada topik unsur, senyawa, dan campuran. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 11(1), 45-59.
- Nugroho, A., & Wati, L. (2022). Pengembangan modul pembelajaran berbasis Problem-Based Learning untuk materi unsur, senyawa, dan campuran di SMA. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(4), 512-527.
- Pratiwi, R. D., Sudarmin, S., & Wardani, S. (2021). Pengaruh Problem-Based Learning terhadap kemampuan literasi sains siswa dalam pembelajaran unsur, senyawa, dan campuran. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 10(2), 78-92.
- Putri, A. R., & Sunaryo, W. (2022). Pengembangan model pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 15(3), 234-249.
- Fathurrohman Pupuh, Sobry Sutikno, *Strategi Belajar Mengajar melalui peneneman konsep umum & Konsep Islami*. Bandung: PT

RefikaAditama,2007.

Wijaya, H., Sartono, E. K., & Pramesti, D. (2023). Efektivitas pendekatan STEAM dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa sekolah menengah. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 11(2), 156-170.

Nugroho, S., & Wati, L. (2021). Analisis keterampilan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(4), 412-427.

Sari, R. N., & Kusuma, A. E. (2022). Pengaruh strategi mind mapping terhadap keterampilan berpikir kreatif dan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, 10(1), 45-59.

Saipul Annur, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Palembang:Noer FikriOfiset,2018), hlm. 98

Rahman, F., Anwar, Y., & Sulistyowati, E. (2023). Implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa SMP. *Jurnal Riset Pendidikan*, 12(3), 301-315.

Pradana, D. A., & Wulandari, F. E. (2023). Efektivitas integrasi simulasi PhET dalam model Problem-Based Learning untuk pembelajaran unsur, senyawa, dan campuran. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 14(2), 178-192.

Nugraha, R. S., Azizah, U., & Sumarni, W. (2022). Pengembangan LKS berbasis Problem-Based Learning dengan bantuan simulasi PhET pada materi unsur, senyawa, dan campuran. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(3), 315-330.

Wijaya, A., & Hariyanto, S. (2021). Peningkatan pemahaman konsep unsur, senyawa, dan campuran melalui penerapan PBL berbantuan simulasi PhET. *Jurnal Pendidikan Sains*, 11(1), 67-82.

Kusuma, R. D., & Prayitno, B. A. (2023). Analisis keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran PBL berbantuan PhET pada materi unsur, senyawa, dan campuran. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 13(4), 422-437.

Sari, I. P., & Mulyani, S. (2022). Implementasi model PBL dengan integrasi simulasi PhET untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada topik unsur, senyawa, dan campuran. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 10(2), 156-171.

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Lampiran 1. 1 Modul Ajar Kelas Eksperimen

Identitas Modul	
Nama Penyusun	Jahrotul Maula Liyana
institusi	SMP Negeri 2 Lemahabang
Tahun	2024
Kelas/Semester	VIII/Genap
Bidang Studi	IPA
Topik	Unsur, Senyawa, Campuran
Alokasi Waktu	3 JP x 40 Menit (2 Pertemuan)
Capaian Pembelajaran	
peserta didik mampu membedakan perubahan fisik dan kimia serta memisahkan campuran sederhana.	
Tujuan Pembelajaran	
Peserta didik mampu Menjelaskan perbedaan unsur dan campuran berdasarkan sifat-sifatnya serta mengetahui unsur dan sifat-sifatnya ,peserta didik mampu menjelaskan hubungan unsur dan atom dengan benar.	
Pemahaman Bermakna	
Pemahaman bermakna contoh dan perbedaan unsur, senyawa dan campuran dalam kehidupan sehari-hari	
Pertanyaan Pemantik	
Setelah kamu mempelajari unsur, coba lihat air minum kamu. Apakah air termasuk unsur?	

Pertanyaan Inti	
1. Bagaimana cara membedakan antara unsur, senyawa, dan campuran? 2. Apakah ada contoh di alam di mana unsur, senyawa, dan campuran dapat ditemukan bersama-sama? 3. Apa yang mempengaruhi sifat fisik dan kimia dari unsur, senyawa, dan campuran?	
Target peserta didik dan jumlah	Peserta didik reguler 35 siswa
Profil Pelajar Pancasila	Beriman dan bertakwa terhadap Tuhan YME, berkebhinekaan global, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif dan mandiri, bertoleransi dan berwawasan lingkungan.
Model Pembelajaran	Tatap Muka
Kompetensi Prasyarat :	Kompetensi yang harus dimiliki sebelum mempelajari topik adalah membaca, menyebutkan, mendeskripsikan, mengumpulkan informasi tentang unsur senyawa dan campuran
Metode	1. Ceramah 2. Diskusi 3. Tanya Jawab 4. Praktikum
Asesmen	1. Asesmen Individu 2. Asesmen Kelompok
Jenis Asesmen	1. Asesmen Diagnostik - Pengetahuan

	<div>2. Tes Formatif<ul style="list-style-type: none">- Keaktifan peserta didik dalam- Sikap (profil pelajar pancasila)- Kinerja (LKPD)</div> <div>3. Tes Sumatif<ul style="list-style-type: none">- Pengetahuan</div>	
Sarana Prasarana	<div>1. Media : LKPD, PPT</div> <div>2. Alat : Laptop, handphone, alat tulis,</div> <div>3. Lingkungan Belajar : Ruang Kelas</div>	
Kompetensi Awal	Sebelum mempelajari materi ini, peserta didik sudah memperoleh pengetahuan awal tentang konsep unsur dan contohnya dalam kehidupan sehari-hari	
Materi Ajar	Unsur, senyawa, dan campuran	
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<div><div><ul style="list-style-type: none">- Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan doa.- Guru memeriksa kehadiran peserta didik</div><div>Apersepsi dan Motivasi<ul style="list-style-type: none">- Guru memberikan pertanyaan pemantik<p>“Setelah kamu mempelajari unsur, coba lihat air minum kamu. Apakah air termasuk unsur?”</p>- Guru dan peserta didik melakukan tanya jawab pertanyaan pemantik yang</div></div>	10 menit

	<p>diberikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan mengenai tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik. - Guru memberikan informasi mengenai kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan pada pertemuan hari ini. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta menerima LKPD yang telah dibagikan oleh guru 	
Inti	<p>Fase 1 Stimulasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik disajikan gambar unsur tembaga, senyawa air (H_2O) dan larutan susu. • Peserta didik menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru (Berpikir kreatif) <p>Fase 2 Identifikasi Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengajukan jawaban sementara dari pertanyaan sebelumnya (Bernalar Kritis dan kreatif) • Peserta didik dibimbing guru untuk membuat hipotesis berdasarkan pertanyaan yang diajukan guru dan guru meluruskan hipotesis yang sesuai <p>Fase 3 Pengumpulan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama kelompoknya dibimbing guru untuk melakukan 	60 menit

	<p>kegiatan literasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama kelompoknya membaca dan memahami langkah-langkah penyelidikan pada LKPD <p>Fase 4 Pengolahan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama kelompoknya melakukan literasi sesuai petunjuk di LKPD untuk memperoleh data dengan bimbingan guru • Peserta didik bertanya kepada guru apabila terdapat kesulitan dalam melakukan literasi dari berbagai sumber 	
	<p>Fase 5 Pembuktian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menuliskan data yang diperoleh dari hasil literasi pada LKPD (Bernalar Kritis dan kreatif) • Peserta didik dan kelompoknya berdiskusi dan menjawab pertanyaan yang ada di LKPD • Setiap kelompok mempresentasikan hasil penyelidikan dan diskusinya didepan kelas (Saintifik - Mengkomunikasikan) • Peserta didik dari kelompok dan kreatif) 	
Penutup	- Guru bersama peserta didik menyimpulkan pembelajaran	10 menit

	<p>hari ini</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan evaluasi dalam mengetahui pemahaman - Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya - Guru menutup pembelajaran dengan doa bersama dan salam penutup 	
Refleksi		
Guru	Peserta Didik	
<ul style="list-style-type: none"> • Apakah ada kendala kesulitan guru saat melakukan pembelajaran hari ini? • Bagaimana cara guru dalam mengatasi hal tersebut? • Apakah semua tujuan pembelajaran tercapai? 	<ul style="list-style-type: none"> • Apakah pembelajaran yang • Apakah ada kesulitan saat • Bagaimana cara kalian mengatasikesulitan tersebut? 	
<ul style="list-style-type: none"> • Jika belum, bagaimana tujuan p • Apa hal yang berbeda akandilakukan guru pada pembelajaran berikutnya? 		

Lampiran 1. 2 Modul Ajar Kelas Kontrol

Identitas Modul	
Nama Penyusun	Jahrotul Maula Liyana
institusi	SMP Negeri 2 Lemahabang
Tahun	2024
Kelas/Semester	VIII/Genap
Bidang Studi	IPA
Topik	Unsur, Senyawa, Campuran
Alokasi Waktu	3 JP x 40 Menit (2 Pertemuan)
Capaian Pembelajaran	
peserta didik mampu membedakan perubahan fisik dan kimia serta memisahkan campuran sederhana.	
Tujuan Pembelajaran	
Peserta didik mampu Menjelaskan perbedaan unsur dan campuran berdasarkan sifat-sifatnya serta mengetahui unsur dan sifat-sifatnya ,peserta didik mampu menjelaskan hubungan unsur dan atom dengan benar.	
Pemahaman Bermakna	
Pemahaman bermakna contoh dan perbedaan unsur, senyawa dan campuran dalam kehidupan sehari-hari	
Pertanyaan Pemantik	
Setelah kamu mempelajari unsur, coba lihat air minum kamu. Apakah air termasuk unsur?	
Pertanyaan Inti	

1. Bagaimana cara membedakan antara unsur, senyawa, dan campuran? 2. Apakah ada contoh di alam di mana unsur, senyawa, dan campuran dapat ditemukan bersama-sama? 3. Apa yang mempengaruhi sifat fisik dan kimia dari unsur, senyawa, dan campuran?	
Target peserta didik dan jumlah	Peserta didik reguler 35 siswa
Profil Pelajar Pancasila	Beriman dan bertakwa terhadap Tuhan YME, berkebhinekaan global, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif dan mandiri, toleransi dan berwawasan lingkungan.
Model Pembelajaran	Tatap Muka
Kompetensi Prasyarat :	Kompetensi yang harus dimiliki sebelum mempelajari topik adalah membaca, menyebutkan, mendeskripsikan, mengumpulkan informasi tentang unsur senyawa dan campuran
Metode	5. Ceramah 6. Diskusi 7. Tanya Jawab 8. Praktikum
Asesmen	3. Asesmen Individu 4. Asesmen Kelompok
Jenis Asesmen	2. Asesmen Diagnostik - Pengetahuan

	<p>4. Tes Formatif</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keaktifan peserta didik dalam - Sikap (profil pelajar pancasila) - Kinerja (LKPD) <p>5. Tes Sumatif</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pengetahuan
Sarana Prasarana	<p>4. Media : LKPD, PPT</p> <p>5. Alat : Laptop, handphone, alat tulis,</p> <p>6. Lingkungan Belajar : Ruang Kelas</p>
Kompetensi Awal	Sebelum mempelajari materi ini, peserta didik sudah memperoleh pengetahuan awal tentang konsep unsur dan contohnya dalam kehidupan sehari-hari
Materi Ajar	Unsur, senyawa, dan campuran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan doa. - Guru memeriksa kehadiran peserta didik <p>Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan pertanyaan pemantik <p>“Setelah kamu mempelajari unsur,</p>	10 menit

	<p>coba lihat air minum kamu.</p> <p>Apakah air termasuk unsur?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru dan peserta didik melakukan tanya jawab pertanyaan pemantik yang diberikan - Guru menjelaskan mengenai tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik. - Guru memberikan informasi mengenai kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan pada pertemuan hari ini. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta menerima LKPD yang telah dibagikan oleh guru 	
Inti	<p>Fase 1 Stimulasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik disajikan gambar unsur tembaga, senyawa air (H₂O) dan larutan susu. • Peserta didik menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru (Berpikir kreatif) <p>Fase 2 Identifikasi Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengajukan jawaban sementara dari pertanyaan sebelumnya (Bernalar Kritis dan kreatif) • Peserta didik dibimbing guru untuk membuat hipotesis berdasarkan pertanyaan yang 	60 menit

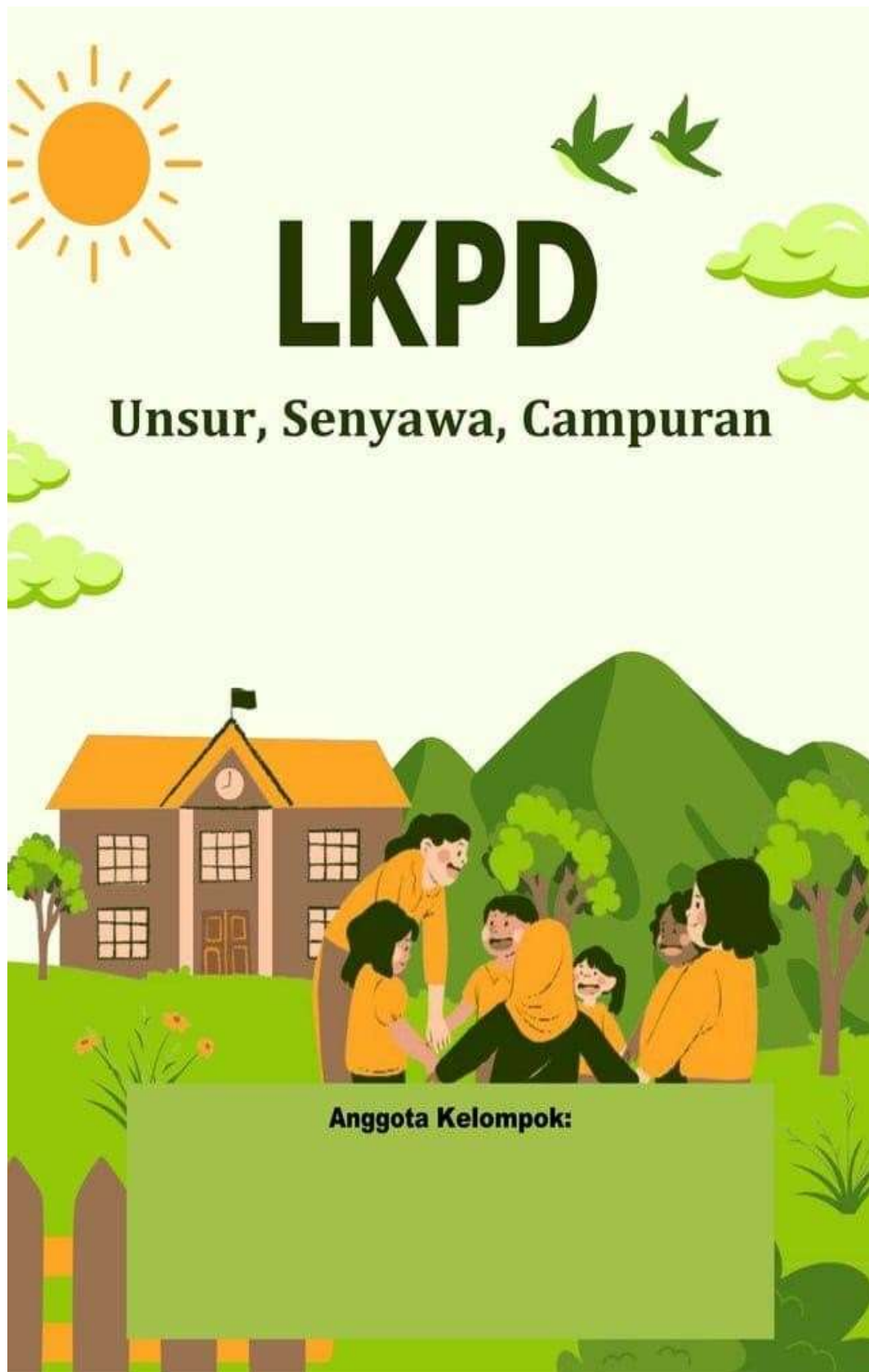
	<p>diajukan guru dan guru meluruskan hipotesis yang sesuai</p> <p>Fase 3 Pengumpulan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama kelompoknya dibimbing guru untuk melakukan kegiatan literasi • Peserta didik bersama kelompoknya membaca dan memahami langkah-langkah penyelidikan pada LKPD <p>Fase 4 Pengolahan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama kelompoknya melakukan literasi sesuai petunjuk di LKPD untuk memperoleh data dengan bimbingan guru • Peserta didik bertanya kepada guru apabila terdapat kesulitan dalam melakukan literasi dari berbagai sumber 	
	<p>Fase 5 Pembuktian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menuliskan data yang diperoleh dari hasil literasi pada LKPD (Bernalar Kritis dan kreatif) • Peserta didik dan kelompoknya berdiskusi dan menjawab 	

	<p>pertanyaan yang ada di LKPD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setiap kelompok mempresentasikan hasil penyelidikan dan diskusinya didepan kelas (Saintifik - Mengkomunikasikan) • Peserta didik dari kelompok lainnya mengajukan pertanyaan dan saling memberikan umpan balik (Bernalar Kritis dan kreatif) 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru bersama peserta didik menyimpulkan pembelajaran hari ini - Guru memberikan evaluasi dalam mengetahui pemahaman - Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya - Guru menutup pembelajaran dengan doa bersama dan salam penutup 	10 menit

Refleksi	
Guru	Peserta Didik
<ul style="list-style-type: none"> • Apakah ada kendala kesulitan guru saat melakukan pembelajaran hari ini? 	<ul style="list-style-type: none"> • Apakah pembelajaran yang dilaksanakan menyenangkan? • Apakah ada kesulitan saat pen

<ul style="list-style-type: none">• Bagaimana cara guru dalam mengatasi hal tersebut?• Apakah semua tujuan pembelajaran tercapai?	<ul style="list-style-type: none">• Bagaimana cara kalian mengatasikesulitan tersebut?
<ul style="list-style-type: none">• Jika belum, bagaimana tujuan pembelajaran tersebut dilakukan?• Apa hal yang berbeda akan dilakukan guru pada pembelajaran berikutnya?	

Lampiran 1. 3 LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)



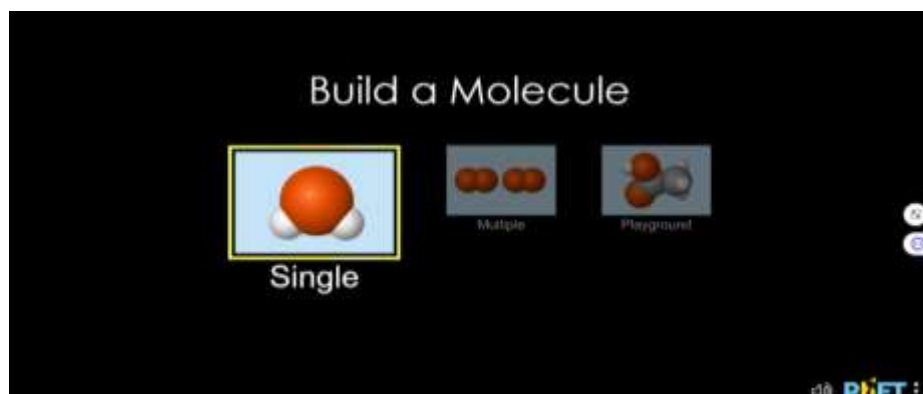
- siswa mampu menjelaskan perbedaan unsur, senyawa, dan campuran melalui diskusi dan literasi dengan benar
- Setelah mengikuti pembelajaran dengan simulasi PhET siswa dapat menjelaskan unsur penyusun senyawa
- Siswa mampu menganalisis struktur molekul dan hubungannya dengan sifat zat.
- Siswa mampu membangun berbagai jenis senyawa menggunakan simulasi PhET *Build a Molecule* untuk mengetahui keterampilan berfikir kreatif siswa.

Kegiatan 1:

- Akses simulasi PhET Build a Molecule melalui link berikut:
https://phet.colorado.edu/sims/html/build-a-molecule/latest/build-a-molecule_en.html.



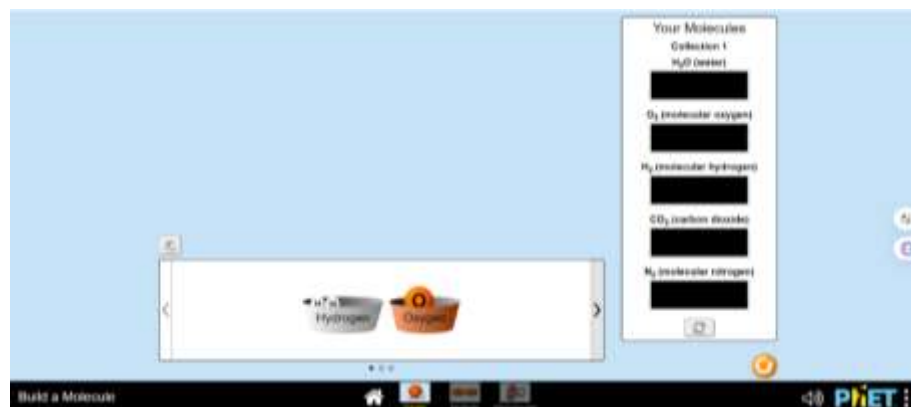
- Klik bagian single



- Pilih berbagai jenis atom yang tersedia (misalnya, hidrogen, oksigen, karbon, nitrogen).



- Gabungkan atom-atom tersebut untuk membentuk molekul. Seperti pada petunjuk yang tersedia



- Perhatikan bagaimana atom-atom terhubung satu sama lain dan membentuk ikatan kimia.

Kegiatan 2:

- Isilah tabel berikut sesuai pengamatan kalian

Nama Molekul	Rumus Molekul	Jumlah Unsur
Air	H ₂ O	2 unsur (hidrogen, 2 Oksigen)
...	CO ₂	...
Amonia	...	...

...	...	2 unsur (2 Carbon, 6 Oksigen)
Hidrogen Clorida	...	...

Kegiatan 3:

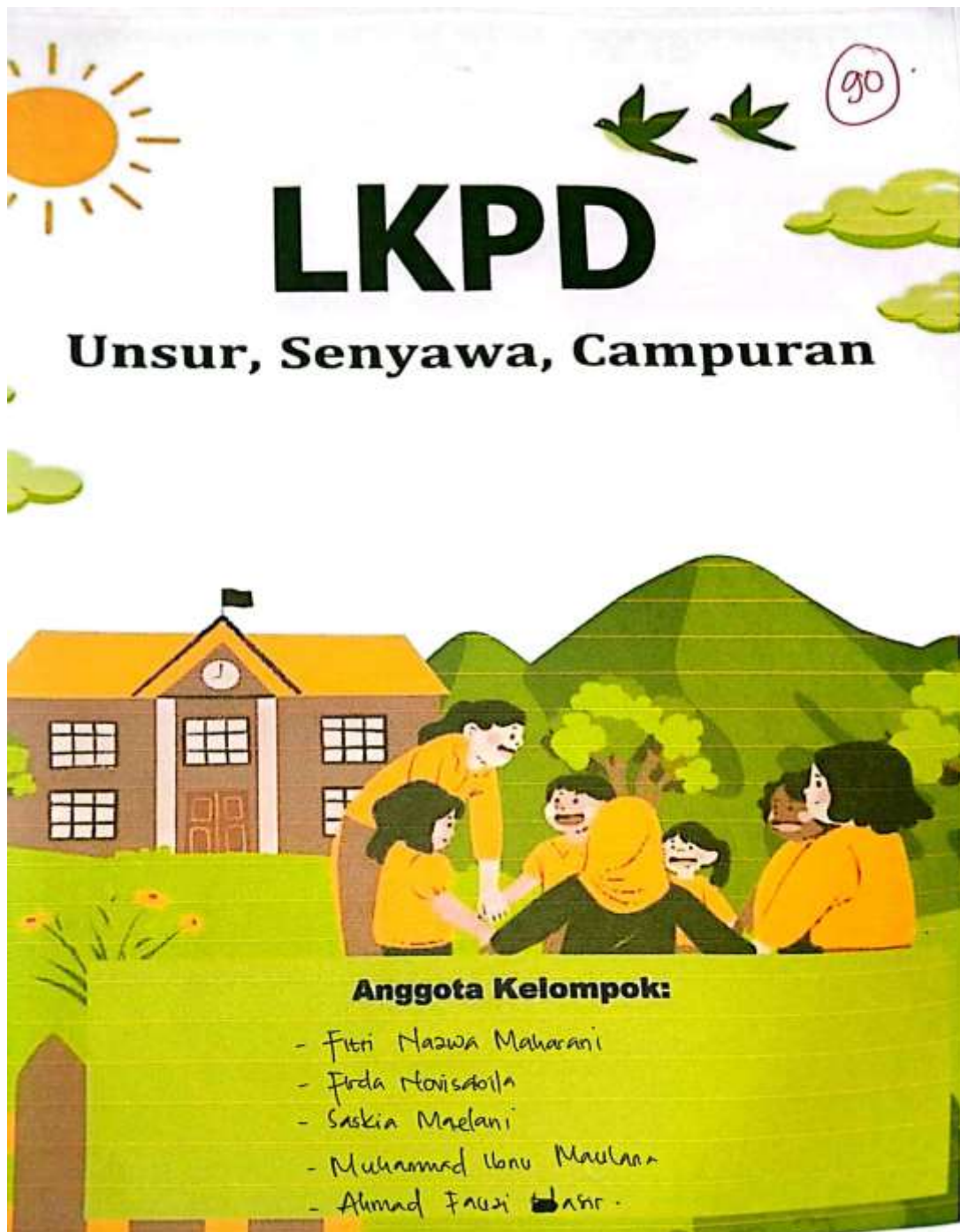
- Pada bagian playground, sudah disajikan berbagai macam unsur. buatlah 5 unsur senyawa yang dapat kalian buat!

No	Nama Molekul	Rumus Molekul	Jumlah Unsur
1			
2			
3			
4			
5			

Kesimpulan

Setelah melakukan simulasi ini, apa yang dapat kalian simpulkan tentang hubungan antara unsur, senyawa, dan molekul?

Lampiran 1. 4 Hasil Jawaban LKPD



Tujuan Pembelajaran:

- siswa mampu menjelaskan perbedaan unsur, senyawa, dan campuran melalui diskusi dan literasi dengan benar
- Setelah mengikuti pembelajaran dengan simulasi PhET siswa dapat menjelaskan unsur penyusun senyawa
- Siswa mampu menganalisis struktur molekul dan hubungannya dengan sifat zat.
- Siswa mampu membangun berbagai jenis senyawa menggunakan simulasi PhET *Build a Molecule* untuk mengetahui keterampilan berfikir kreatif siswa.

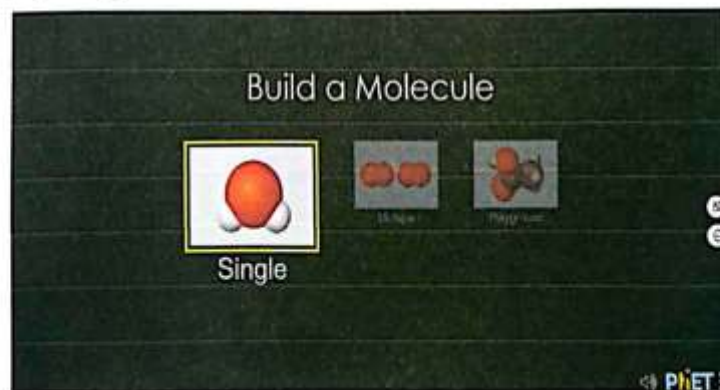
Kegiatan 1:

- Akses simulasi PhET Build a Molecule melalui link berikut:

https://phet.colorado.edu/sims/html/build-a-molecule/latest/build-a-molecule_en.html



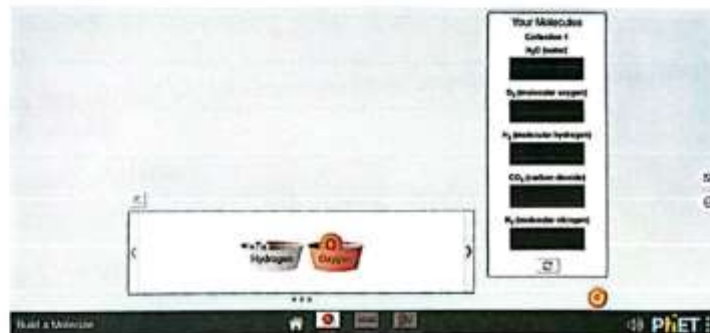
- Klik bagian single



- Pilih berbagai jenis atom yang tersedia (misalnya, hidrogen, oksigen, karbon, nitrogen).



- Gabungkan atom-atom tersebut untuk membentuk molekul. Seperti pada petunjuk yang tersedia



- Perhatikan bagaimana atom-atom terhubung satu sama lain dan membentuk ikatan kimia.

Kegiatan 2:

- Isilah tabel berikut sesuai pengamatan kalian

Nama Molekul	Rumus Molekul	Jumlah Unsur
Air	H_2O	2 unsur (hidrogen, 2 Oksigen) ✓
Carbon dioksida	CO_2	2 unsur (Carbon, 2 Oksigen) ✓
Amonia	NH_3	2 Unsur (Nitrogen, 3 Oksigen) ✓
...	...	2 unsur (2 Carbon, 6 Oksigen)
Hidrogen Clorida	HCl	2 unsur (Hidrogen, (Klorine)) ✓

80

Kegiatan 3:

- Pada bagian playground, sudah disajikan berbagai macam unsur. buatlah 5 unsur senyawa yang dapat kalian buat!

No	Nama Molekul	Rumus Molekul	Jumlah Unsur
1	Nitric oxide	NO	2 (Nitrogen, Oxygen)
2	Carbon monoxide	CO	2 (Carbon, Oxygen)
3	Hydrogen Fluoride	HF	2 (Hydrogen, Fluorine)
4	Borhydrosilicon	BSi	2 (Boron, Silicon)
5	Phosphine	PH ₃	2 (Phosphorus, 3 Hydrogen)

Kesimpulan

Setelah melakukan simulasi ini, apa yang dapat kalian simpulkan tentang hubungan antara unsur, senyawa, dan molekul?

Kesimpulannya adalah.

- Unsur adalah ~~senyawa~~ zat yang terdiri dari satu jenis atom
- Senyawa terbentuk dari gabungan atom-atom dari unsur yang berbeda.
- Molekul adalah partikel dari suatu zat. bisa berupa unsur atau senyawa.

Lampiran 1. 5 Soal Pre-Test dan Pos-test

SOAL PRETEST DAN POSTEST

Nama Siswa :

Kelas :

Petunjuk pengerjaan soal :

-
-
- Isilah identitas kalian terlebih dahulu pada kolom yang telah disediakan
 - pahami soal dengan teliti sebelum mengerjakan
 - Silahkan kalian pilih jawaban yang paling tepat A,B,C, dan D dengan tanda silang (X).

1. Dalam sampel air danau, Anda menemukan zat yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi zat yang lebih sederhana melalui reaksi kimia biasa. Zat apakah ini

- a. Campuran homogen
- b. Unsur
- c. Senyawa
- d. Campuran heterogen

2. Anda mengidentifikasi adanya molekul H_2O dalam sampel. Klasifikasi apakah yang tepat untuk H_2O

- a. Senyawa
- b. Campuran homogen
- c. Unsur
- d. Campuran heterogen

3. Dalam sampel air, Anda menemukan partikel-partikel kecil yang tersuspensi dan tidak larut. Jenis campuran apakah ini

- a. Koloid

b. Suspensi

c. Larutan

d. Emulsi

4. Untuk memisahkan partikel-partikel tersuspensi dari air, metode pemisahan campuran manakah yang paling efektif.....

a. Destilasi

b. sublimasi

c. Filtrasi

d. kromatografi

5. Anda ingin mengusulkan cara inovatif untuk mengurangi pencemaran di danau. Manakah dari berikut ini yang BUKAN merupakan pendekatan yang kreatif.....

a. Menggunakan tanaman air tertentu untuk menyerap polutan

b. Membuang lebih banyak air bersih ke danau untuk mengencerkan polutan

c. Menerapkan nanopartikel untuk menguraikan zat pencemar

d. Memanfaatkan bakteri khusus untuk mendegradasi limbah organik

6. Anda menemukan bahwa salah satu polutan dalam air danau adalah logam berat. Metode pemisahan apa yang paling efektif untuk menghilangkan logam berat dari air.....

a. Distilasi

b. Pengendapan

c. Evaporasi

d. Kristalisasi

7. Untuk mengidentifikasi jenis-jenis logam dalam sampel air, Anda menggunakan metode spektroskopi. Apakah yang dianalisis dalam metode ini

- a. Titik didih
- b. Spektrum emisi
- c. Muatan ion
- d. Massa atom

8. Untuk mengatasi masalah bau tidak sedap dari danau, Anda mengusulkan metode baru. Manakah dari berikut ini yang paling menunjukkan pemikiran kreatif

- a. Menutup permukaan danau dengan lembar plastik
- b. Memasang alat penghilang bau di sekitar danau
- c. Menambahkan pewangi kimia kedalam air
- d. Menggunakan bakteri pengurai yang menghasilkan aroma bunga

9. Pada simulasi PHET "Build a Molecule", kamu dapat membuat berbagai molekul. Bagaimana cara kamu menggabungkan dua atom hidrogen (H) dan satu atom oksigen (O) untuk membuat air (H_2O).....

- a. Menyusun secara vertikal H-H-O
- b. Menyusun secara horizontal H-O-H
- c. Menyusun membentuk segitiga
- d. Menyusun secara acak

10. Setelah menggunakan simulasi PHET, kamu menyadari bahwa beberapa molekul seperti CH_4 , NH_3 , dan H_2O memiliki bentuk geometris yang berbeda. Bagaimana kamu menjelaskan variasi ini kepada teman sekelasmu

- a. Bentuk geometris molekul ditentukan oleh massa atom
- b. Bentuk geometris molekul dipengaruhi oleh pasangan elektron bebas pada atom pusat
- c. Bentuk geometris molekul dipengaruhi oleh warna atom.
- d. Bentuk geometris molekul hanya dipengaruhi oleh jumlah atom.

11. Kamu menggunakan simulasi PHET untuk membuat molekul hidrogen sulfida (H_2S). Bagaimana kamu menjelaskan perbedaan antara hidrogen sulfida dan air kepada temanmu.....

- a. Hidrogen sulfida adalah gas, sedangkan air adalah cairan.
- b. Hidrogen sulfida memiliki ikatan rangkap dua, sedangkan air memiliki ikatan tunggal.
- c. Hidrogen sulfida terdiri dari dua atom hidrogen dan satu atom belerang, sedangkan air terdiri dari dua atom hidrogen dan satu atom oksigen.
- d. Hidrogen sulfida adalah unsur, sedangkan air adalah senyawa.

12. Anda ingin merancang sistem penjernihan air yang inovatif. Manakah dari berikut ini yang merupakan pendekatan paling kreatif.....

- a. Menggunakan filter karbon aktif
- b. Menerapkan sistem reverse osmosis
- c. Memanfaatkan sinar UV untuk sterilisasi
- d. Mengembangkan membran bio-mimetik yang meniru insang ikan

Lampiran 1. 6 Kisi-Kisi Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa

No Soal	Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif	Indikator
5	Kelancaran (Fluency)	Menghasilkan berbagai ide untuk mengurangi pencemaran didanau
8	Originalitas (Originality)	Mengusulkan metode baru yang tidak biasa untuk mengatasi masalah bau tidak sedap dari danau
9	Elaborasi (Elaboration)	Menjelaskan cara membuat molekul air (H ₂ O) menggunakan simulasi PhET
10	Keluwesannya (Flexibility)	Menjelaskan variasi bentuk geometris molekul dari berbagai sudut pandang
11	Elaborasi (Elaboration)	Menjelaskan perbedaan antara hidrogen sulfida dan air berdasarkan simulasi PHET
12	Originalitas (Originality)	Merancang sistem penjernihan air yang inovatif dengan pendekatan bio-mimetik

Soal-soal lainnya (1-4, 6-7) lebih fokus pada pengetahuan dasar dan pemahaman konsep, bukan secara spesifik mengukur keterampilan berpikir kreatif. Namun, soal-soal tersebut dapat menjadi dasar pengetahuan yang diperlukan untuk mengembangkan pemikiran kreatif dalam konteks materi Unsur, Senyawa, dan Campuran.

Lampiran 1. 7 Rubrik Penilaian

Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif	Kurang 1	Cukup 2	Baik 3	Sangat Baik 4
Kelancaran (Fluency)	Hanya mampu menghasilkan 1 ide untuk mengurangi pencemaran di danauMampu menghasilkan 2-3 ide untuk mengurangi pencemaran di danauMampu menghasilkan 4-5 ide untuk mengurangi pencemaran di danauMampu	Hanya mampu menghasilkan 1 ide untuk mengurangi pencemaran di danauMampu menghasilkan 2-3 ide untuk mengurangi pencemaran di danauMampu menghasilkan 4-5 ide untuk mengurangi pencemaran di danauMampu	Hanya mampu menghasilkan 1 ide untuk mengurangi pencemaran di danauMampu menghasilkan 2-3 ide untuk mengurangi pencemaran di danauMampu menghasilkan 4-5 ide untuk mengurangi pencemaran di danauMampu	Hanya mampu menghasilkan 1 ide untuk mengurangi pencemaran di danauMampu menghasilkan 2-3 ide untuk mengurangi pencemaran di danauMampu menghasilkan 4-5 ide untuk mengurangi pencemaran di danauMampu

	menghasilkan lebih dari 5 ide untuk mengurangi pencemaran di danau	menghasilkan lebih dari 5 ide untuk mengurangi pencemaran di danau	danauMampu menghasilkan lebih dari 5 ide untuk mengurangi pencemaran di danau	menghasilkan lebih dari 5 ide untuk mengurangi pencemaran di danau
Originalitas (Originality)	Mengusulkan metode yang umum dan sudah sering digunakanMengusulkan metode yang sedikit berbeda dari yang umum digunakanMengusulkan metode yang baru dan belum umum digunakanMengusulkan metode yang sangat inovatif dan belum pernah digunakan sebelumnya	Mengusulkan metode yang umum dan sudah sering digunakanMengusulkan metode yang sedikit berbeda dari yang umum digunakanMengusulkan metode yang baru dan belum umum digunakanMengusulkan metode yang sangat inovatif dan belum pernah digunakan sebelumnya	Mengusulkan metode yang umum dan sudah sering digunakanMengusulkan metode yang sedikit berbeda dari yang umum digunakanMengusulkan metode yang baru dan belum umum digunakanMengusulkan metode yang sangat inovatif dan belum pernah digunakan sebelumnya	Mengusulkan metode yang umum dan sudah sering digunakanMengusulkan metode yang sedikit berbeda dari yang umum digunakanMengusulkan metode yang baru dan belum umum digunakanMengusulkan metode yang sangat inovatif dan belum pernah digunakan sebelumnya

Elaborasi (Elaboration)	Menjelaskan cara membuat molekul H ₂ O dengan sangat sederhana, tanpa detailMenjelaskan cara membuat molekul H ₂ O dengan cukup detail, namun masih ada beberapa aspek yang kurang jelasMenjelaskan cara membuat molekul H ₂ O dengan detail yang baik dan jelasMenjelaskan cara membuat molekul H ₂ O dengan sangat detail, jelas, dan disertai ilustrasi atau analogi yang membantu pemahaman	Menjelaskan cara membuat molekul H ₂ O dengan sangat sederhana, tanpa detailMenjelaskan cara membuat molekul H ₂ O dengan cukup detail, namun masih ada beberapa aspek yang kurang jelasMenjelaskan cara membuat molekul H ₂ O dengan detail yang baik dan jelasMenjelaskan cara membuat molekul H ₂ O dengan sangat detail, jelas, dan disertai ilustrasi atau analogi yang membantu pemahaman	Menjelaskan cara membuat molekul H ₂ O dengan sangat sederhana, tanpa detailMenjelaskan cara membuat molekul H ₂ O dengan cukup detail, namun masih ada beberapa aspek yang kurang jelasMenjelaskan cara membuat molekul H ₂ O dengan detail yang baik dan jelasMenjelaskan cara membuat molekul H ₂ O dengan sangat detail, jelas, dan disertai ilustrasi atau analogi yang membantu pemahaman	Menjelaskan cara membuat molekul H ₂ O dengan sangat sederhana, tanpa detailMenjelaskan cara membuat molekul H ₂ O dengan cukup detail, namun masih ada beberapa aspek yang kurang jelasMenjelaskan cara membuat molekul H ₂ O dengan detail yang baik dan jelasMenjelaskan cara membuat molekul H ₂ O dengan sangat detail, jelas, dan disertai ilustrasi atau analogi yang membantu pemahaman
----------------------------	---	---	---	---

			pemahaman	
Keluwesan (Flexibility)	Hanya mampu menjelaskan variasi bentuk geometris molekul dari satu sudut pandangMampu menjelaskan variasi bentukgeometris molekul dari dua sudut pandang yang berbedaMampu menjelaskan variasi bentuk geometris molekul dari tiga sudut pandang yang berbedaMampu menjelaskan variasi bentuk geometris molekul dari lebih dari tiga sudut pandang yang berbeda dan saling terkait	Hanya mampu menjelaskan variasi bentuk geometris molekul dari satu sudut pandangMampu menjelaskan variasi bentuk geometris molekul dari dua sudut pandang yang berbedaMampu menjelaskan variasi bentuk geometris molekul dari tiga sudut pandang yang berbedaMampu menjelaskan variasi bentuk geometris molekul dari lebih dari tiga sudut pandang yang berbeda dan saling terkait	Hanya mampu menjelaskan variasi bentuk geometris molekul dari satu sudut pandangMampu menjelaskan variasi bentuk geometris molekul dari dua sudut pandang yang berbedaMampu menjelaskan variasi bentuk geometris molekul dari tiga sudut pandang yang berbedaMampu menjelaskan variasi bentuk geometris molekul dari lebih dari	Hanya mampu menjelaskan variasi bentuk geometris molekul dari satu sudut pandangMampu menjelaskan variasi bentuk geometris molekul dari dua sudut pandang yang berbedaMampu menjelaskan variasi bentuk geometris molekul dari tiga sudut pandang yang berbedaMampu menjelaskan variasi bentuk geometris molekul dari lebih dari

			tiga sudut pandang yang berbeda dan saling terkait	tiga sudut pandang yang berbeda dan saling terkait
Kepekaan terhadap masalah (Problem Sensitivity)	Hanya mampu mengidentifikasi masalah yang sangat jelas dalam konteks unsur, senyawa, dan campuranMampu mengidentifikasi beberapa masalah dalam konteks unsur, senyawa, dan campuran, namun kurang mendalamMampu mengidentifikasi berbagai masalah dalam konteks unsur, senyawa, dan campuran dengan baikMampu mengidentifikasi masalah	Hanya mampu mengidentifikasi masalah yang sangat jelas dalam konteks unsur, senyawa, dan campuranMampu mengidentifikasi beberapa masalah dalam konteks unsur, senyawa, dan campuran, namun kurang mendalamMampu mengidentifikasi berbagai masalah dalam konteks unsur, senyawa, dan campuran dengan baikMampu mengidentifikasi masalah	Hanya mampu mengidentifikasi masalah yang sangat jelas dalam konteks unsur, senyawa, dan campuranMampu mengidentifikasi beberapa masalah dalam konteks unsur, senyawa, dan campuran, namun kurang mendalamMampu mengidentifikasi berbagai masalah dalam konteks unsur, senyawa, dan campuran dengan baikMampu mengidentifikasi masalah	Hanya mampu mengidentifikasi masalah yang sangat jelas dalam konteks unsur, senyawa, dan campuranMampu mengidentifikasi beberapa masalah dalam konteks unsur, senyawa, dan campuran, namun kurang mendalamMampu mengidentifikasi berbagai masalah dalam konteks unsur, senyawa, dan campuran dengan baikMampu mengidentifikasi masalah

	yang kompleks dan tidak jelas dalam konteks unsur, senyawa, dan campuran, serta melihat hubungan antar masalah	yang kompleks dan tidak jelas dalam konteks unsur, senyawa, dan campuran, serta melihat hubungan antar masalah	baikMampu mengidentifikasi masalah yang kompleks dan tidak jelas dalam konteks unsur, senyawa, dan campuran, serta melihat hubungan antar masalah	yang kompleks dan tidak jelas dalam konteks unsur, senyawa, dan campuran, serta melihat hubungan antar masalah
--	--	--	---	--

Lampiran 1. 8 Lembar jawaban soal pretest posttest

(91)

SOAL PRETEST DAN POSTEST

Nama Siswa : *Mayla faqilah.*
 Kelas : *8C*
 Petunjuk pengerjaan soal :

- Isilah identitas kalian terlebih dahulu pada kolom yang telah disediakan
- pahami soal dengan teliti sebelum mengerjakan
- Silahkan kalian pilih jawaban yang paling tepat A,B,C, dan D dengan tanda silang (X).

11 x 100 = 12

(91)

- ✓ 1. Dalam sampel air danau, Anda menemukan zat yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi zat yang lebih sederhana melalui reaksi kimia biasa. Zat apakah ini
 - a. Campuran homogen
 - ~~X~~ b. Unsur
 - c. Senyawa
 - d. Campuran heterogen
- ✓ 2. Anda mengidentifikasi adanya molekul H₂O dalam sampel. Klasifikasi apakah yang tepat untuk H₂O
 - ~~X~~ a. Senyawa
 - b. Campuran homogen
 - c. Unsur
 - d. Campuran heterogen
- ✓ 3. Dalam sampel air, Anda menemukan partikel-partikel kecil yang tersuspensi dan tidak larut. Jenis campuran apakah ini
 - a. Koloid
 - ~~X~~ b. Suspensi
 - c. Larutan
 - d. Emulsi
4. Untuk memisahkan partikel-partikel tersuspensi dari air, metode pemisahan campuran manakah yang paling efektif.....
 - a. Destilasi
 - b. sublimasi
 - c. Filtrasi
 - ~~X~~ d. kromatografi
- ✓ 5. Anda ingin mengusulkan cara inovatif untuk mengurangi pencemaran di danau. Manakah dari berikut ini yang BUKAN merupakan pendekatan yang kreatif.....
 - a. Menggunakan tanaman air tertentu untuk menyerap polutan
 - ~~X~~ b. Membuang lebih banyak air bersih ke danau untuk mengencerkan polutan

- e. Menerapkan nanopartikel untuk menguraikan zat pencemar
- d. Memanfaatkan bakteri khusus untuk mendegradasi limbah organik

- ✓ 6. Anda menemukan bahwa salah satu polutan dalam air danau adalah logam berat. Metode pemisahan apa yang paling efektif untuk menghilangkan logam berat dari air.....
- a. Distilasi
 - ✗ Pengendapan
 - c. Evaporasi
 - d. Kristalisasi
- ✓ 7. Untuk mengidentifikasi jenis-jenis logam dalam sampel air, Anda menggunakan metode spektroskopi. Apakah yang dianalisis dalam metode ini
- a. Titik didih
 - ✗ Spektrum emisi
 - c. Muatan ion
 - d. Massa atom
- ✓ 8. Untuk mengatasi masalah bau tidak sedap dari danau, Anda mengusulkan metode baru. Manakah dari berikut ini yang paling menunjukkan pemikiran kreatif
- a. Menutup permukaan danau dengan lembar plastik
 - b. Memasang alat penghilang bau di sekitar danau
 - c. Menambahkan pewangi kimia kedalam air
 - ✗ Menggunakan bakteri pengurai yang menghasilkan aroma bunga
- ✓ 9. Pada simulasi PHET "Build a Molecule", kamu dapat membuat berbagai molekul. Bagaimana cara kamu menggabungkan dua atom hidrogen (H) dan satu atom oksigen (O) untuk membuat air (H_2O).....
- a. Menyusun secara vertikal H-H-O
 - ✗ Menyusun secara horizontal H-O-H
 - c. Menyusun membentuk segitiga
 - d. Menyusun secara acak
- ✓ 10. Setelah menggunakan simulasi PHET, kamu menyadari bahwa beberapa molekul seperti CH_4 , NH_3 , dan H_2O memiliki bentuk geometris yang berbeda. Bagaimana kamu menjelaskan variasi ini kepada teman sekelasmu
- a. Bentuk geometris molekul ditentukan oleh massa atom
 - ✗ Bentuk geometris molekul dipengaruhi oleh pasangan elektron bebas pada atom pusat
 - c. Bentuk geometris molekul dipengaruhi oleh warna atom.
 - d. Bentuk geometris molekul hanya dipengaruhi oleh jumlah atom.
- ✓ 11. Kamu menggunakan simulasi PHET untuk membuat molekul hidrogen sulfida (H_2S). Bagaimana kamu menjelaskan perbedaan antara hidrogen sulfida dan air kepada temanmu.....
- a. Hidrogen sulfida adalah gas, sedangkan air adalah cairan.
 - b. Hidrogen sulfida memiliki ikatan rangkap dua, sedangkan air memiliki ikatan

tunggal.

✗ Hidrogen sulfida terdiri dari dua atom hidrogen dan satu atom belerang, sedangkan air terdiri dari dua atom hidrogen dan satu atom oksigen.

d. Hidrogen sulfida adalah unsur, sedangkan air adalah senyawa.

✓ 12. Anda ingin merancang sistem penjernihan air yang inovatif. Manakah dari berikut ini yang merupakan pendekatan paling kreatif.....

a. Menggunakan filter karbon aktif

b. Menerapkan sistem reverse osmosis

c. Memanfaatkan sinar UV untuk sterilisasi

✗ Mengembangkan membran bio-mimetik yang meniru insang ikan

Lampiran 1. 9 Angket Respon Siswa

Nama Siswa :

Kelas :

Tanggal :

Setelah peserta didik Melakukan Simulation PhET ini, Selanjutnya Peserta didik diminta untuk mengisi Angket dibawah ini

Berikanlah Penilaianmu Pada Pertanyaan Dibawah Ini

Ketentuannya Pilih salah satu dari A,B,C,D dan E

1. Media Pembelajaran PhET simulation mudah dilakukan siswa
 - a. Tidak Setuju
 - b. Kurang Setuju
 - c. Cukup Setuju
 - d. Setuju
 - e. Sangat Setuju
2. Media Pembelajaran PhET simulation menarik bagi siswa dalam kegiatan belajar mengajar
 - a. Tidak Setuju
 - b. Kurang Setuju
 - c. Cukup Setuju
 - d. Setuju
 - e. Sangat Setuju
3. Media Pembelajaran Phet simulation memudahkan siswa dalam memahami konsep materi IPA
 - a. Tidak Setuju
 - b. Kurang Setuju
 - c. Cukup Setuju
 - d. Setuju
 - e. Sangat Setuju
4. Media Pembelajaran PhET simulation memahami siswa untuk melakukan pengamatan IPA

- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju
- c. Cukup Setuju
- d. Setuju
- e. Sangat Setuju

5. Media pembelajaran PhET simulation membuat aktif siswa sebagai bagian dari merdeka belajar

- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju
- c. Cukup Setuju
- d. Setuju
- e. Sangat Setuju

6. Materi unsur, senyawa dan campuran lebih menarik dengan model pembelajaran PJBL yang telah dilaksanakan

- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju
- c. Cukup Setuju
- d. Setuju
- e. Sangat Setuju

7. Setelah mengikuti pembelajaran dengan model yang telah dilaksanakan saya menjadi senang belajar kimia

- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju
- c. Cukup Setuju
- d. Setuju
- e. Sangat Setuju

8. Apakah kegiatan pembelajaran sudah menggunakan teknologi untuk membantu siswa memahami materi yang diajarkan

- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju
- c. Cukup Setuju

- d. Setuju
- e. Sangat Setuju

9. Apakah dalam pembelajaran IPA yang sudah dilakukan mengintegrasikan Matematik dalam membantu pemahaman siswa

- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju
- c. Cukup Setuju
- d. Setuju
- e. Sangat Setuju

10. Setelah melaksanakan pembelajaran apakah ada kendala yang dialami oleh siswa dalam melaksanakan pembelajaran berbasis proyek PhET

- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju
- c. Cukup Setuju
- d. Setuju
- e. Sangat Setuju

11. Pembelajaran Kimia dengan model PJBL tersebut memberikan saya kesempatan untuk memahami materi lebih baik

- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju
- c. Cukup Setuju
- d. Setuju
- e. Sangat Setuju

12. Pembelajaran kimia dengan model pembelajaran PJBL tersebut membuat saya lebih aktif dibanding sebelumnya

- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju
- c. Cukup Setuju
- d. Setuju
- e. Sangat Setuju

Lampiran 1. 10 Lembar Jawaban Respon Siswa

Nama Siswa : *M. Lailanq agiyu*

Kelas : *8C*

Tanggal : *25*

Setelah peserta didik Melakukan Simulation PhET ini, Selanjutnya Peserta didik diminta untuk mengisi Angket dibawah ini

Berikanlah Penilaianmu Pada Pertanyaan Dibawah Ini

Ketentuannya Pilih salah satu dari A,B,C,D dan E

1. Media Pembelajaran PhET simulation mudah dilakukan siswa

- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju
- c. Cukup Setuju
- d. Setuju

1 ☒ e. Sangat Setuju

2. Media Pembelajaran PhET simulation menarik bagi siswa dalam kegiatan belajar mengajar

- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju
- c. Cukup Setuju
- d. Setuju

2 ☒ e. Sangat Setuju

3. Media Pembelajaran Phet simulation memudahkan siswa dalam memahami konsep materi IPA

- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju
- c. Cukup Setuju
- d. Setuju
- e. Sangat Setuju

4. Media Pembelajaran PhET simulation memahami siswa untuk melakukan pengamatan IPA

- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju
- c. Cukup Setuju
- d. Setuju
- e. Sangat Setuju

5. Media pembelajaran PhET simulation membuat aktif siswa sebagai bagian dari merdeka belajar

- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju
- c. Cukup Setuju
- d. Setuju
- e. Sangat Setuju

6. Materi unsur, senyawa dan campuran lebih menarik dengan model pembelajaran PJBL yang telah dilaksanakan

- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju

- 1 ☒ c. Cukup Setuju
- d. Setuju
- e. Sangat Setuju
7. Setelah mengikuti pembelajaran dengan model yang telah dilaksanakan saya menjadi senang belajar kimia
- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju
- c. Cukup Setuju
- d. Setuju
- 4 ☒ b. Sangat Setuju
8. Apakah kegiatan pembelajaran sudah menggunakan teknologi untuk membantu siswa memahami materi yang diajarkan
- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju
- c. Cukup Setuju
- d. Setuju
- 5 ☒ d. Sangat Setuju
9. Apakah dalam pembelajaran IPA yang sudah dilakukan mengintegrasikan Matematik dalam membantu pemahaman siswa
- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju
- c. Cukup Setuju
- 3 ☒ d. Setuju
- e. Sangat Setuju

13. Dengan adanya pertanyaan yang disajikan dalam LKPD menjadi pedoman bagi siswa dalam mengerjakan soal

- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju
- c. Cukup Setuju
- d. Setuju
- 7 e. Sangat Setuju

14. Saya senang apabila selama belajar kimia ada diskusi dengan teman kelompok

- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju
- c. Cukup Setuju
- 4 d. Setuju
- e. Sangat Setuju

15. Dengan adanya pembelajaran ini membuat saya lebih kreatif

- a. Tidak Setuju
- b. Kurang Setuju
- c. Cukup Setuju
- 5 d. Setuju
- e. Sangat Setuju

Lampiran 1. 11 Lembar Observasi Keterlaksanaan

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN PBL-STEM BERBASIS PHET TERHADAP KETERAMPLAN BERPIKIR KREATIF SISWA

Nama Observer :

NIP/NIM :

Instansi :

Berilah tanda centang pada setiap pertanyaan yang terdapat pada kelas dibawah ini, sesuai dengan hasil pengamatan.

Keterangan

Ya : Jika aspek yang dinilai muncul

Tidak : Jika aspek yang dinilai tidak muncul

Alokasi waktu : 3JP (120 menit)

No	Kegiatan Pembelajaran dengan Model Pembelajaran PBL-STEM Berbasis PHET Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif siswa	Penilaian		Catatan
D.	Kegiatan Pendahuluan	Ya	Tidak	
1.	Melakukan kegiatan pembukaan belajar mengajar dengan salam pembuka dan berdoa serta mengajak siswa untuk mengecek kebersihan kelas dan membuang sampah pada tempatnya			
2.	Guru mengecek kesiapan siswa dan memeriksa kehadiran siswa			
3.	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan menyampaikan materi pelajaran yang akan di ajarkan			
E.	Kegiatan Inti	Ya	Tidak	
Sintaks 1. Orientasi				
1	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan manfaat pembelajaran berbasis proyek.			
2	Guru memberikan gambaran umum tentang proyek yang akan dilakukan, termasuk keterkaitannya dengan materi			

	pembelajaran dan kehidupan nyata.			
3	Guru memperkenalkan simulasi PHET yang akan digunakan dalam proyek.			
Sintaks 2. Membimbing Penyelidikan Individual dan Kelompok				
4	Guru membagi acak siswa ke dalam beberapa kelompok			
5	Guru memberikan bimbingan dalam merumuskan pertanyaan proyek, menentukan tujuan pembelajaran, dan membuat rencana kerja.			
6	Siswa mulai mengeksplorasi simulasi PHET untuk mendapatkan ide dan informasi yang relevan dengan proyek mereka.			
Sintaks 3. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil				
7.	Siswa melakukan investigasi dan eksperimen menggunakan simulasi PHET.			
8.	Siswa mengumpulkan data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan.			
9.	Siswa mendesain produk atau solusi untuk menjawab pertanyaan proyek mereka.			
10.	Guru memberikan umpan balik secara berkala untuk membantu siswa mengatasi kesulitan dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis.			
Sintaks 4. Analisis dan Evaluasi Proses Pemecahan Masalah				
11.	Setiap kelompok mempresentasikan hasil proyek mereka di depan kelas.			
12.	Siswa menjelaskan proses kerja, hasil yang diperoleh, dan kesimpulan yang diambil.			
13.	Siswa menerima umpan balik dari teman sekelas dan guru.			
14.	Siswa merefleksikan pengalaman belajar mereka selama proyek.			
15.	Siswa mengevaluasi keberhasilan proyek dan mengidentifikasi hal-hal yang perlu diperbaiki.			
16.	Guru memberikan penilaian terhadap kinerja individu dan kelompok.			
F.	Penutup	Ya	Tidak	
1.	Dengan bimbingan guru, siswa dipilih untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini. Siswa membuat kesimpulan materi yang sudah dipelajari berdasarkan			

	pemahamannya			
2.	Guru memberikan informasi terkait pelajaran yang akan di pelajari di pertemuan selanjutnya			
3.	Guru mengajak siswa berdoa dan menutup pelajaran			

Cirebon , Mei 2024
Observer,

(.....)

Lampiran 1. 12 Lembar Hasil Observasi Keterlaksanaan

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN *PBL* BERBASIS PHET TERHADAP KETERAMPIKAN BERPIKIR KREATIF SISWA

Nama Observer : Siti Suhartini
NIP/NIM : 200601032
Instansi : Universitas Muhammadiyah Cirebon .

Berilah tanda centang pada setiap pertanyaan yang terdapat pada kelas dibawah ini, sesuai dengan hasil pengamatan.

Keterangan

Ya : Jika aspek yang dinilai muncul
Tidak : Jika aspek yang dinilai tidak muncul

Alokasi waktu : 3JP (120 menit)

No	Kegiatan Pembelajaran dengan Model Pembelajaran <i>PBL</i> Berbasis PHET Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif siswa	Penilaian		Catatan
		Ya	Tidak	
A.	Kegiatan Pendahuluan			
1.	Melakukan kegiatan pembukaan belajar mengajar dengan salam pembuka dan berdoa serta mengajak siswa untuk mengecek kebersihan kelas dan membuang sampah pada tempatnya	✓		
2.	Guru mengecek kesiapan siswa dan memeriksa kehadiran siswa	✓		
3.	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan menyampaikan materi pelajaran yang akan di ajarkan	✓		
B.	Kegiatan Inti	Ya	Tidak	
Sintaks 1. Orientasi				
1	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan manfaat pembelajaran berbasis proyek.	✓		
2	Guru memberikan gambaran umum tentang proyek yang akan dilakukan, termasuk keterkaitannya dengan materi pembelajaran dan kehidupan nyata.	✓		

3	Guru memperkenalkan simulasi PHET yang akan digunakan dalam proyek.	✓	.	
Sintaks 2. Membimbing Penyelidikan Individual dan Kelompok				
4	Guru membagi acak siswa ke dalam beberapa kelompok	✓		
5	Guru memberikan bimbingan dalam merumuskan pertanyaan proyek, menentukan tujuan pembelajaran, dan membuat rencana kerja.	✓		
6	Siswa mulai mengeksplorasi simulasi PHET untuk mendapatkan ide dan informasi yang relevan dengan proyek mereka.	✓		
Sintaks 3. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil				
7.	Siswa melakukan investigasi dan eksperimen menggunakan simulasi PHET.	✓		
8.	Siswa mengumpulkan data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan.	✓		
9.	Siswa mendesain produk atau solusi untuk menjawab pertanyaan proyek mereka.	✓		
10.	Guru memberikan umpan balik secara berkala untuk membantu siswa mengatasi kesulitan dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis.	✓		
Sintaks 4. Analisis dan Evaluasi Proses Pemecahan Masalah				
11.	Setiap kelompok mempresentasikan hasil proyek mereka di depan kelas.	✓		
12.	Siswa menjelaskan proses kerja, hasil yang diperoleh, dan kesimpulan yang diambil.	✓		
13.	Siswa menerima umpan balik dari teman sekelas dan guru.	✓		
14.	Siswa merefleksikan pengalaman belajar mereka selama proyek.	✓		
15.	Siswa mengevaluasi keberhasilan proyek dan mengidentifikasi hal-hal yang perlu diperbaiki.		✓	waktu tidak cukup
16.	Guru memberikan penilaian terhadap kinerja individu dan kelompok.	✓		
C.	Penutup	Ya	Tidak	
1.	Dengan bimbingan guru, siswa dipilih untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini. Siswa membuat kesimpulan materi yang sudah dipelajari berdasarkan pemahamannya	✓		

2.	Guru memberikan informasi terkait pelajaran yang akan di pelajari di pertemuan selanjutnya	✓		
3.	Guru mengajak siswa berdoa dan menutup pelajaran	✓		

Cirebon , 15 Mei 2024
Observer,


(...Siti Fuhartini...)

LAMPIRAN 2

Lampiran 2 1 Lembar Validasi Oleh Dosen

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES SOAL PRE-TEST & POST-TEST KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF

Nama Validator : NORMA Baktian M.pd
 NIDN/NIP : 0919.078601
 Instansi : Pend. IPA UMC

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrument tes soal pre-test dan post-test keterampilan berpikir kreatif. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran, komentar, atau catatan sebagai perbaikan dari instrument tes soal pre-test dan post-test Keterampilan berpikir kreatif pada bagian kolom catatan.
3. Pedoman penskoran instrument test soal pre-test dan post test keterampilan berpikir kreatif adalah sebagai berikut:
 5 = Sangat Baik
 4 = Baik
 3 = Cukup
 2 = Kurang Baik
 1 = Sangat Kurang Baik

C. PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kejelasan	1. Kejelasan setiap butir soal				✓	
	2. Kejelasan petunjuk pengisian soal				✓	
Ketepatan isi	3. Ketepatan soal dengan Kompetensi Dasar				✓	
Relevansi	4. Butir soal berkaitan dengan materi				✓	
Kevalidan isi	5. Tingkat kebenaran butir soal				✓	
Tidak ada bias	6. Butir soal berisi satu gagasan yang lengkap			✓		
Ketepatan bahasa	7. Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓	
	8. Kata-kata yang digunakan tidak bermakna ganda				✓	
	9. Bahasa yang digunakan efektif				✓	
	10. Penulisan sesuai dengan bahasa yang digunakan				✓	

D. CATATAN

..... Kedalaman soal perlu diperkembangkan.....


E. KESIMPULAN

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap instrument tes soal pre-test Keterampilan berpikir kritis .
Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrument tes ini dinyatakan:

1. Layak digunakan
- ☒ 2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

Cirebon, April 2024

Validator


(Nirma Bastina, Mpd)

A

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI UNSUR SENYAWA DAN CAMPURAN

Nama Validator : Norma Basriah M. Pd.
 NIDN/NIP : 0910078601
 Instansi : Utara

Petunjuk Pengisian Lembar Validasi Materi

Berikut merupakan petunjuk pengisian lembar validasi materi yang dapat memudahkan Bapak/Ibu validator dalam melakukan penilaian.

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran secara khusus mengenai setiap butir komponen penilaian pada kolom saran yang disediakan sebagai bahan perbaikan kedepannya.
3. Bapak/Ibu dapat memberikan komentar atau catatan secara umum pada halaman yang disediakan.
4. Pedoman penskoran lembar validasi ahli materi adalah sebagai berikut :
 Skor 5 = Sangat Baik (SB)
 Skor 4 = Baik (B)
 Skor 3 = Cukup (C)
 Skor 2 = Kurang (K)
 Skor 1 = Sangat Kurang (SK)

A. Tabel Penilaian

No	Aspek Pembelajaran	Nilai				
		5	4	3	2	1
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar		✓			
2	Kesesuaian materi dengan indikator		✓			
3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran		✓	✓		
4	Interaktifitas siswa dengan media	✓				

5	Penumbuhan motivasi belajar		✓			
6	Aktualitas materi yang disajikan		✓			
7	Apakah materi yang digunakan mudah dipahami		✓			
8	Kelengkapan cakupan materi dalam pembelajaran		✓			
9	Tingkat kesulitan pada materi		✓			
10	Kemudahan pembelajaran untuk dipahami		✓			

B. CATATAN

.....

.....

.....

.....

C. KESIMPULAN

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu angket respon siswa. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, angket respon siswa ini dinyatakan:

- ①. Layak digunakan
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

Cirebon, April 2024

Validator

Norma Bastiana M.Pd

LEMBAR VALIDASI

LEMBAR VALIDASI

MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA

MODEL PEMBELAJARAN PBL BERBASIS PHET TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA

Materi : Unsur Senyawa Dan Campuran (Kelas VII SMP Semester II)

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbasis PhET Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa

Peneliti : Jahrotul Maula Liyana

Validator : Norma Bastian, M.Pd

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi ini digunakan untuk menilai kelayakan modul ajar berdasarkan aspek kevalidan.
2. Lembar validasi ini didasarkan pada komponen modul ajar kurikulum merdeka
3. Penilaian ini dilakukan dengan cara memberi tanda (✓) pada kolom skala yang sudah disediakan
Penilaian didasarkan pada skala penilaian sebagai berikut:
4 = Sangat Sesuai
3 = Sesuai
2 = Tidak Sesuai
1 = Sangat Tidak Sesuai
4. Setelah memberi penilaian, peneliti mengharapkan Bapak/Ibu validator menulis komentar dan saran perbaikan.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan kesimpulan secara umum dari hasil validasi modul ajar ini dengan memberikan tanda (✓) pada salah satu kolom pernyataan.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu, saya sampaikan terimakasih.

No	Indikator	Skor Penilaian				kritik dan saran
		1	2	3	4	
1.	Kelengkapan komponen modul ajar terdapat identitas dan informasi umum. a. Informasi Modul Ajar b. Alokasi Waktu c. Profil Pelajar Pancasila d. Sarana Dan Prasarana e. Target Peserta Didik f. Model Pembelajaran Dan Pendekatan				✓	
2.	Kelengkapan komponen inti a. Tujuan Pembelajaran b. Pemahaman Bermakna c. Pertanyaan Pemantik d. Kegiatan Pembelajaran e. Assessment/Penilaian				✓	
3.	Mencantumkan lembar kerja peserta didik (LKPD)				✓	
4.	Pendekatan dan model pembelajaran yang digunakan mendorong tercapainya tujuan pembelajaran dan menumbuhkan keterampilan argumentasi siswa			✓		
5.	Rumusan tujuan pembelajaran sesuai dengan pembelajaran			✓		
6.	Modul ajar menginformasikan tentang manfaat yang akan peserta didik peroleh setelah mengikuti proses pembelajaran			✓		
7.	Pertanyaan pemantik dapat menumbuhkan rasa ingin tahu dan kemampuan berfikir kreatif peserta didik			✓		
8.	Kegiatan inti memuat model pembelajaran				✓	

Komentar dan saran:

Penguatan PBL diperkuat untuk kegiatan pembelajaran.

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka modul ajar model pembelajaran PJBL-STEM terhadap materi Unsur Senyawa dan Campuran dinyatakan:

<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa revisi
<input type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
<input type="checkbox"/>	Tidak layak digunakan

Cirebon, Mei 2024

Validator


(Norma Sasmita)

LEMBAR VALIDASI
OBSERVASI KETERLAKSANAAN KEGIATAN SISWA

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar penilaian ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator mengenai kualitas dari Lembar Observasi Keterlaksanaan Kegiatan Siswa yang akan digunakan pada penelitian dengan judul "Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbasis Phet terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa "
2. Lembar penilaian ini terdiri dari format, kegiatan pembelajaran dan bahasa.
3. Bapak/Ibu mohon untuk memberikan tanda "√" pada salah satu kolom 1,2,3,4 dan 5 sesuai dengan rubrik penilaian berikut:
 - 1: Tidak Relevan
 - 2: Kurang Relevan
 - 3: Cukup Relevan
 - 4: Relevan
 - 5: Sangat Relevan
4. Kolom keterangan digunakan untuk memberikan kritik/saran Bapak/Ibu.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan kesimpulan secara umum dari hasil penilaian Lembar Observasi Keterlaksanaan Kegiatan Siswa ini dengan memberikan tanda "√" pada salah satu kolom pertanyaan.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu, Saya ucapkan terimakasih.

No	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
PENDAHULUAN						
1.	Kesesuaian pada kegiatan sebelum melaksanakan pembelajaran					✓
2.	Kesesuaian pada kegiatan apersepsi					✓
KEGIATAN INTI						
3.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dalam kegiatan inti					✓
4.	Kesesuaian kegiatan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah					✓

BAHASA						
5.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan bahasa Indonesia yang baik dan benar					✓
6.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓
7.	Bahasa yang digunakan efektif					✓

Kritik dan Saran Secara Keseluruhan

dapat digunakan dalam proses penelitian

Kesimpulan Umum

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka lembar observasi keterlaksanaan kegiatan siswa model pembelajaran berbasis masalah dinyatakan :

✓	Layak untuk digunakan tanpa revisi
	Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai masukan
	Belum layak digunakan dalam pembelajaran

Cirebon, 3 April 2024

Validator


(Narmala Basri, M.Pd.)

Lampiran 2 2 Lembar Validasi Oleh guru

LEMBAR VALIDASI OBSERVASI KETERLAKSANAAN KEGIATAN SISWA

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar penilaian ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator mengenai kualitas dari Lembar Observasi Keterlaksanaan Kegiatan Siswa yang akan digunakan pada penelitian dengan judul "Pengaruh Model Pembelajaran *PBL* Berbasis Phet terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa "
2. Lembar penilaian ini terdiri dari format, kegiatan pembelajaran dan bahasa.
3. Bapak/Ibu mohon untuk memberikan tanda "√" pada salah satu kolom 1,2,3,4 dan 5 sesuai dengan rubrik penilaian berikut:
 - 1: Tidak Relevan
 - 2: Kurang Relevan
 - 3: Cukup Relevan
 - 4: Relevan
 - 5: Sangat Relevan
4. Kolom keterangan digunakan untuk memberikan kritik/saran Bapak/Ibu.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan kesimpulan secara umum dari hasil penilaian Lembar Observasi Keterlaksanaan Kegiatan Siswa ini dengan memberikan tanda "√" pada salah satu kolom pertanyaan.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu, Saya ucapkan terimakasih.

No	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
PENDAHULUAN						
1.	Kesesuaian pada kegiatan sebelum melaksanakan pembelajaran				✓	
2.	Kesesuaian pada kegiatan apersepsi				✓	
KEGIATAN INTI						
3.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dalam kegiatan inti					✓
4.	Kesesuaian kegiatan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah				✓	
BAHASA						
5.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan bahasa Indonesia yang baik dan benar					✓
6.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓
7.	Bahasa yang digunakan efektif				✓	

Kritik dan Saran Secara Keseluruhan

Saran: Aplikasikan model pembelajaran ini pada materi lain.

Kesimpulan Umum

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka lembar observasi keterlaksanaan kegiatan siswa model pembelajaran berbasis masalah dinyatakan :

	Layak untuk digunakan tanpa revisi
✓	Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai masukan
	Belum layak digunakan dalam pembelajaran

Cirebon, Mei 2024

Validator

(Lutfi Mulya, S.Pd.)

**LEMBAR VALIDASI ANGKET RESPON SISWA
MODEL PEMBELAJARAN PBL BERBASIS PhET TERHADAP
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA**

Nama validator : Lailina Muziyah, S.Pd.
NIDN/NIP : 19990211 202321 2 002
Instansi : SMPN 2 Lemahabang

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Angket respon siswa terhadap model pembelajaran PBL Berbasis Phet Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa . Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran, komentar, atau catatan sebagai perbaikan dari angket respon siswa pada bagian kolom catatan.
3. Pedoman penskoran validasi angket respon siswa adalah sebagai berikut: 5 =

Sangat Baik

4 = Baik

3 = Cukup

2 = Kurang Baik

1 = Sangat Kurang Baik

C. PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Afektif	1. Perasaan Senang				✓	
	2. Ketertiban siswa				✓	
	3. Ketertarikan				✓	
	4. perhatian siswa				✓	
Desain dan tampilan	1. kesesuaian warna				✓	
	2. kesesuaian bahasa				✓	
	3. kualitas desain dan tampilan				✓	
	4. Tata Tulis				✓	
	5. Ketersediaan petunjuk belajar dan Informasi					✓

D. CATATAN

.....

.....

.....

.....

.....

E. KESIMPULAN

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu angket respon siswa. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, angket respon siswa ini dinyatakan:

- ☒ 1. Layak digunakan
- ☐ 2. Layak digunakan dengan revisi
- ☐ 3. Tidak layak digunakan

Cirebon, Mei 2024

Validator

[Signature]
 (Laili Mariah, S.Pd.)

LEMBAR VALIDASI
MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA
MODEL PEMBELAJARAN PJBL-STEM

Materi : Unsur Senyawa dan Campuran (Kelas VIII SMP Semester II)

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran PJBL-STEM Berbasis PhET
 Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa

Peneliti : Jahrotul Maula Liyana

Validator : Lailina Muziyah, S.Pd

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi ini digunakan untuk menilai kelayakan modul ajar berdasarkan aspek kevalidan.
2. Lembar validasi ini didasarkan pada komponen modul ajar kurikulum merdeka
3. Penilaian ini dilakukan dengan cara memberi tanda (√) pada kolom skala yang sudah disediakan
 Penilaian didasarkan pada skala penilaian sebagai berikut:
 4 = Sangat Sesuai
 3 = Sesuai
 2 = Tidak Sesuai
 1 = Sangat Tidak Sesuai
4. Setelah memberi penilaian, peneliti mengharapkan Bapak/Ibu validator menulis komentar dan saran perbaikan.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan kesimpulan secara umum dari hasil validasi modul ajar ini dengan memberikan tanda (√) pada salah satu kolom pernyataan.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu, saya sampaikan terimakasih.

No	Indikator	Skor Penilaian				kritik dan saran
		1	2	3	4	
1.	Kelengkapan komponen modul ajar terdapat identitas dan informasi umum. a. Informasi Modul Ajar b. Alokasi Waktu c. Profil Pelajar Pancasila d. Sarana Dan Prasarana e. Target Peserta Didik f. Model Pembelajaran			✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓	
2.	Kelengkapan komponen inti a. Tujuan Pembelajaran b. Pemahaman Bermakna c. Pertanyaan Pemantik d. Kegiatan Pembelajaran e. Assessment/Penilaian			✓ ✓ ✓ ✓ ✓		
3.	Mencantumkan lembar kerja peserta didik (LKPD)			✓		
5.	Rumusan tujuan pembelajaran sesuai dengan konten pembelajaran				✓	
7.	Modul ajar menginformasikan tentang manfaat yang akan peserta didik peroleh setelah mengikuti proses pembelajaran			✓		
8.	Pertanyaan pemantik dapat menumbuhkan rasa ingin tahu dan kemampuan berfikir kreatif peserta didik			✓		
9.	Kegiatan inti memuat model pembelajaran <i>PJBL-STEM</i>			✓		
10.	percobaan yang disajikan dapat mendorong siswa mengetahui kegunaan sains dalam kehidupan sehari-hari			✓		

Komentar dan saran:

Perbaiki sistematika penulisan modul ajar.

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka modul ajar model pembelajaran PJBL-STEM Berbasis PhET Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa terhadap materi Umsur Senyawa dan Campuran dinyatakan:

	Layak digunakan tanpa revisi
✓	Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
	Tidak layak digunakan

Cirebon, Mei 2024

Validator

(Laili Muniyah, S.Pd.)

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES
SOAL PRE-TEST & POST-TEST KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF

Nama Validator : Lailia Musyih, S.Pd.
 NIDN/NIP : 19990211 202321 2 002
 Instansi : SMN 2 Lemahabang

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrument tes soal pre-test dan post-test keterampilan berpikir kreatif. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran, komentar, atau catatan sebagai perbaikan dari instrument tes soal pre-test dan post-test Keterampilan berpikir kreatif pada bagian kolom catatan.
3. Pedoman penskoran instrument test soal pre-test dan post test keterampilan berpikir kreatif adalah sebagai berikut:
 5 = Sangat Baik
 4 = Baik
 3 = Cukup
 2 = Kurang Baik
 1 = Sangat Kurang Baik

C. PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kejelasan	1. Kejelasan setiap butir soal				✓	
	2. Kejelasan petunjuk pengisian soal					✓
Ketepatan isi	3. Ketepatan soal dengan Kompetensi Dasar				✓	
Relevansi	4. Butir soal berkaitan dengan materi				✓	
Kevalidan isi	5. Tingkat kebenaran butir soal				✓	
Tidak ada bias	6. Butir soal berisi satu gagasan yang lengkap			✓		
Ketepatan bahasa	7. Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓	
	8. Kata-kata yang digunakan tidak bermakna ganda				✓	
	9. Bahasa yang digunakan efektif				✓	
	10. Penulisan sesuai dengan bahasa yang digunakan				✓	

D. CATATAN

perhatikan dan perbaiki penulisan tanda baca.

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

E. KESIMPULAN

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap instrument tes soal pre-test Keterampilan berpikir kritis .
Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrument tes ini dinyatakan:

1. Layak digunakan
- ② Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

Cirebon, 2 Mei 2024

Validator


(Lailina Muziyah, S.Pd.)

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
UNSUR SENYAWA DAN CAMPURAN**

Nama Validator : Lailina Muziyah, S.Pd.....
 NIDN/NIP : 19990211 202321 2 002.....
 Instansi : SMPN 2 Lemahabang.....

Petunjuk Pengisian Lembar Validasi Materi

Berikut merupakan petunjuk pengisian lembar validasi materi yang dapat memudahkan Bapak/Ibu validator dalam melakukan penilaian.

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran secara khusus mengenai setiap butir komponen penilaian pada kolom saran yang disediakan sebagai bahan perbaikan kedepannya.
3. Bapak/Ibu dapat memberikan komentar atau catatan secara umum pada halaman yang disediakan.
4. Pedoman penskoran lembar validasi ahli materi adalah sebagai berikut :
 Skor 5 = Sangat Baik (SB)
 Skor 4 = Baik (B)
 Skor 3 = Cukup (C)
 Skor 2 = Kurang (K)
 Skor 1 = Sangat Kurang (SK)

A. Tabel Penilaian

No	Aspek Pembelajaran	Nilai				
		5	4	3	2	1
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar		✓			
2	Kesesuaian materi dengan indikator		✓			
3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran		✓			
4	Interaktifitas siswa dengan media		✓			

5	Penumbuhan motivasi belajar						
6	Aktualitas materi yang disajikan						
7	Kecukupan jumlah kosakata						
8	Kelengkapan cakupan kosakata						
9	Tingkat kesulitan kosakata sesuai materi						
10	Kedalaman kosakata sesuai materi						
11	Kemudahan pembelajaran untuk dipahami						
12	Bahasa kosakata yang mudah dipahami						

A. CATATAN

Perbaiki sistematika dan ejaan penulisan.

B. KESIMPULAN

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu angket respon siswa. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, angket respon siswa ini dinyatakan:

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

Cirebon, Mei 2024

Validator

Ch.
Lailina Muziyah, S.Pd.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

*, Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 3 2 Hasil Nilai Pretest Posttest

Hasil Nilai Pretest Posttest			
Pretest Kontrol	Posttest Kontrol	Pretest Eksperimen	Posttest Eksperimen
33	60	45	70
50	66	50	77
44	60	55	75
25	66	66	80
50	55	45	66
50	58	50	70
45	70	66	80
58	50	33	66
40	75	70	81
25	60	50	75
58	75	60	88
50	80	66	90
33	60	30	74
41	50	50	66
58	75	66	83
33	55	55	77
40	50	41	70
35	70	60	80
41	66	35	75
58	70	60	83
66	71	70	85
25	55	50	70
50	50	45	75
41	70	60	81
33	60	50	75

Lampiran 3 3 Skor Angket Siswa

No	Pertanyaan	% Respon	Kategori
1	Pertanyaan 1	84%	Sangat Baik
2	Pertanyaan 2	82%	Sangat Baik
3	Pertanyaan 3	81%	Sangat Baik
4	Pertanyaan 4	76%	Baik
5	Pertanyaan 5	78%	Baik
6	Pertanyaan 6	75%	Baik
7	Pertanyaan 7	85%	Sangat Baik
8	Pertanyaan 8	83%	Sangat Baik
9	Pertanyaan 9	84%	Sangat Baik
10	Pertanyaan 10	77%	Baik
11	Pertanyaan 11	81%	Sangat Baik
12	Pertanyaan 12	86%	Sangat Baik
13	Pertanyaan 13	85%	Baik
14	Pertanyaan 14	85%	Sangat Baik
15	Pertanyaan 15	80%	Baik

Lampiran 3 4 Output SPSS Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	Pretest Kontrol	.121	25	.200*	.954	25	.301
Belajar IPA	Posttest Kontrol	.166	25	.074	.920	25	.051
	Pretest Eksperimen	.147	25	.169	.942	25	.168
	Posttest Eksperimen	.154	25	.128	.954	25	.314

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest Kontrol	25	25	66	43.28	11.444
Posttest Kontrol	25	33	83	62.28	14.732
Pretest Eksperimen	25	30	70	53.20	11.098
Posttest Eksperimen	25	66	91	78.48	6.571
Valid N (listwise)	25				

Lampiran 3 5 Output Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasilbelajar	Based on Mean	1.157	3	95	.330
	Based on Median	1.482	3	95	.224
	Based on Median and with adjusted df	1.482	3	94.322	.224
	Based on trimmed mean	1.224	3	95	.305

Lampiran 3 6 Output SPSS Uji N Gain

N GAIN SCORE

Descriptives

	Kelas	Statistic	Std. Error
NGain_score	Eksperimen	Mean	.01944
		95% Confidence Interval for Mean	
		Lower Bound	.4558
		Upper Bound	.5361
		5% Trimmed Mean	.4936
		Median	.5000
		Variance	.009
		Std. Deviation	.09722
		Minimum	.32
		Maximum	.71
		Range	.39
		Interquartile Range	.13
		Skewness	.504
		Kurtosis	.902
	Kontrol	Mean	.03842
		95% Confidence Interval for Mean	
		Lower Bound	.2519
		Upper Bound	.4105
		5% Trimmed Mean	.3433
		Median	.4030
		Variance	.037
		Std. Deviation	.19212

Minimum	-.19	
Maximum	.60	
Range	.79	
Interquartile Range	.30	
Skewness	-.934	.464
Kurtosis	.806	.902

N GAIN PERSEN

Descriptives

	Kelas	Statistic	Std. Error
NGain_persen	Eksperimen	Mean	49.5970
		95% Confidence Interval for Mean	
		Lower Bound	45.5838
		Upper Bound	53.6102
		5% Trimmed Mean	49.3631
		Median	50.0000
		Variance	94.525
		Std. Deviation	9.72242
		Minimum	32.00
		Maximum	70.59
		Range	38.59
		Interquartile Range	13.10
		Skewness	.504
		Kurtosis	.134
	Kontrol	Mean	33.1159
		95% Confidence Interval for Mean	
		Lower Bound	25.1857

	Upper Bound	41.0462	
	5% Trimmed Mean	34.3272	
	Median	40.2985	
	Variance	369.094	
	Std. Deviation	19.21182	
	Minimum	-19.05	
	Maximum	60.00	
	Range	79.05	
	Interquartile Range	29.73	
	Skewness	-.934	.464
	Kurtosis	.806	.902

Lampiran 3 7 Output SPSS Uji Independent sampel test

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil belajar ipa	Equal variances assumed	4.361	.042	5.981	48	.000	13.40000	2.24057	8.89504	17.90496
	Equal variances not assumed			5.981	44.228	.000	13.40000	2.24057	8.88510	17.91490

LAMPIRAN 4 Dokumentasi Kegiatan Penelitian





LAMPIRAN 5 Surat Izin Penelitian



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Kampus 1 : Jl. Tuparev No.70 45153 Telp. +62-231-209608, +62-231-204276, Fax. +62-231-209608
 Kampus 2 dan 3 : Jl. Fatehlah – Watubelah – Cirebon Email : info@umc.ac.id
 Email : info@umc.ac.id Website : www.umc.ac.id

Nomor : 088/I.b/UMC-FKIP-D/I/2024
 Lamp : -
 Perihal : Surat Ijin Penelitian

Kepada Yth :
Kepala Sekolah
SMPN 2 Lemahabang
 di
 Tempat

Assalamualaikum Wr.Wb.

Ba'da salam, semoga kita semua berada dalam lindungan Allah SWT dan selalu mendapat rahmat dan berkah dari-Nya dalam menjalankan aktivitas keseharian. Amin.

Sehubungan sedang dilakukannya penulisan skripsi oleh mahasiswa dan mahasiswa akan melakukan penelitian, maka dengan ini kami meminta izin agar mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Guru IPA Universitas Muhammadiyah Cirebon dapat melakukan penelitian di Sekolah yang Bapak/Ibu Pimpin. Adapun nama mahasiswa yang akan melakukan penelitian adalah :

Nama	: Jahrotul Maula Liyana
NIM	: 200661006
Program Studi	: S1 Pendidikan IPA


Demikian surat ijin ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Salam

Cirebon, 27 Januari 2024
 Wakil Dekan FKIP


Norma Bastian, M.Pd
 NIDN : 0419078601

LAMPIRAN 6 Surat Telah Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN CIREBON
DINAS PENDIDIKAN
SMP NEGERI 2 LEMAHABANG
 Jl. KH. Hasyim Asy'ari Desa Cipeujeuh Kulon
 Lemahabang - Cirebon 45183 Telp. (0231) 8639355

Nomor : 424/139/SMPN-2LA/VIII/2024
 Lampiran : -
 Perihal : Balasan Telah Melaksanakan Penelitian


Kepada Yth.
 Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
 Universitas Muhammadiyah Cirebon
 di
 Tempat


Yang bertanda tangan di bawah ini :
 Nama : TETI KUSMIYATI, S.Pd., M.M.
 Jabatan : Kepala Sekolah

Dengan ini menerangkan bahwa :
 Nama : Jahrotul Maula Liyana
 NIM : 200661006
 Universitas : Universitas Muhammadiyah Cirebon

Benar – benar telah melaksanakan Penelitian di sekolah kami, sebagai bahan penulisan skripsi yang dimulai sejak 29 April sampai dengan 27 Mei 2024.
 Demikian surat balasan dari kami, atas kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Lemahabang, 03 Agustus 2024
 Kepala Sekolah


TETI KUSMIYATI, S.Pd., M.M.
 NIP. 19701104 199512 2 002



LAMPIRAN 7 SK PEMBIMBING



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Kampus 1 : Jl. Tajurev No.70 45153 Telp. +62-231-209608, +62-231-204276, Fax. +62-231-209608
Kampus 2 dan 3 : Jl. Fatahillah – Watubelah – Cirebon Email : info@umc.ac.id
Email : fkp@umc.ac.id Website : www.umc.ac.id

KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON
Nomor : 023/2.a/UMC/FKIP/D/SK/II/2024
Tentang
PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI
PRODI S1 PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON
TAHUN AKADEMIK 2023-2024

Bismillahirrohmaanirrahiim

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Cirebon:

- Menimbang** :
1. Bahwa dalam rangka memperlancar jalannya perkuliahan di Universitas Muhammadiyah Cirebon khususnya di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Program Studi S1 Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, maka mahasiswa tingkat akhir wajib membuat dan menyusun skripsi.
 2. Bahwa keperluan tersebut perlu diangkat dan ditetapkan dosen pembimbing skripsi Program Studi S1 Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Tahun Akademik 2023-2024
- Mengingat** :
1. Undang-Undang RI Nomor 12 Tahun 2012, Tentang Pendidikan Tinggi;
 2. Peraturan Pemerintah RI Nomor: 04 Tahun 2014, Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi.
 3. Pedoman Pimpinan Pusat Muhammadiyah Nomor 02/PED/I.0/B/2012 Tanggal 24 Jumadil Awal 1433 H/16 April 2012 M Tentang Perguruan Tinggi Muhammadiyah.
 4. Statuta Universitas Muhammadiyah Cirebon.
 5. Surat Keputusan Pimpinan Pusat Muhammadiyah Nomor: 4141/KEP/I.0/D/2020 Tentang Pengangkatan Rektor Universitas Muhammadiyah Cirebon masa jabatan 2020 – 2024.
 6. Surat Keputusan Rektor UMC Nomor: 030/1.a/UMC-SK.R/IV/2021 Tentang Pengangkatan Dekan FKIP
- Berdasar**
1. Hasil rapat pimpinan Fakultas tanggal 19 Januari 2024

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** :
- Pertama** : Mengangkat saudara yang namanya tercantum dalam lampiran Surat Keputusan ini sebagai dosen pembimbing skripsi Pada mahasiswa S1-Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Cirebon Tahun Akademik 2023-2024. *Nama-nama mahasiswa terlampir.*
- Kedua** : Kepada yang bersangkutan diberikan imbalan jasa sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Cirebon.
- Ketiga** : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan dan berlaku hingga 20 Januari 2025 , serta apabila terdapat kekeliruan dalam keputusan ini, akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Cirebon
Pada tanggal : 20 Januari 2024



Dekan FKIP

Dr. Dewi Nurdianti, SST., M.Pd



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Kampus 1 : Jl. Tuparev No.70 45153 Telp. +62-231-209608, +62-231-204276, Fax. +62-231-209608
Kampus 2 dan 3 : Jl. Fatmahliah – Watubelah – Cirebon Email : info@umc.ac.id
Email : fkp@umc.ac.id Website : www.umc.ac.id

Lampiran

KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON
Nomor : 023/2 a/UMC/FKIP/D/SK/I/2024

Tentang
PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON
TAHUN AKADEMIK 2023-2024


No.	NIM	Nama	Pembimbing 1	Pembimbing 2
1	200661031	AMALIA AZZAHRA	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd	Norma Bastian, M.Pd
2	200661005	ANNISAH	Nurwanti Fatnah, M.Si	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd
3	200661016	DESINTHA FARAH AZZAHRA	Nurwanti Fatnah, M.Si	Rinto, M.Pd
4	200661019	FATHUL HADI	Norma Bastian, M.Pd	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd
5	200661021	HILDA TRIYULANDARI	Norma Bastian, M.Pd	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd
6	200661028	NINA MARIYANA	Nurwanti Fatnah, M.Si	Rinto, M.Pd
7	200661017	LINDA NURHIKMAH	Nurwanti Fatnah, M.Si	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd
8	200661009	MELINDA	Nurwanti Fatnah, M.Si	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd
9	200661010	NUR HASANAH	Norma Bastian, M.Pd	Rinto, M.Pd
10	200661034	SIRRI WULAN	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd	Rinto, M.Pd
11	200661035	ZAKKIYATUL FITRIYAH	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd	Norma Bastian, M.Pd
12	200661036	SITI HAFIDHOH	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd	Norma Bastian, M.Pd
13	200661018	BUSTOMI	Norma Bastian, M.Pd	Rinto, M.Pd
14	200661001	MUHAMMAD HOLIDUN	Rinto, M.Pd	Norma Bastian, M.Pd
15	200661024	FERA AMELIA	Rinto, M.Pd	Nurwanti Fatnah, M.Si
16	200661025	FUZNA LAELA	Rinto, M.Pd	Norma Bastian, M.Pd
17	200661026	SOFIANI SOLEHAWATI	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd	Nurwanti Fatnah, M.Si
18	200661006	JAHROTUL MAULA LIYANA	Rinto, M.Pd	Norma Bastian, M.Pd
19	200661029	MERISA ALFIONITA	Norma Bastian, M.Pd	Nurwanti Fatnah, M.Si
20	200661003	ERI ARDIYANSAH	Rinto, M.Pd	Nurwanti Fatnah, M.Si
21	200661032	SITI SUHARTINI	Norma Bastian, M.Pd	Rinto, M.Pd
22	200661008	MUTIARA	Rinto, M.Pd	Nurwanti Fatnah, M.Si
23	200661023	KARMILA	Norma Bastian, M.Pd	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd
24	200661015	SRI WULAN	Rinto, M.Pd	Nurwanti Fatnah, M.Si

Ditetapkan di : Cirebon
Pada tanggal : 20 Januari 2024

Dekan FKIP

Dewi Nurdianti, SST., M.Pd








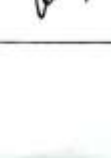
LAMPIRAN 8 KARTU PEMBIMBING











KARTU BIMBINGAN SKRIPSI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON

NAMA : Jhrotul Maula Liyana
 NIM : 200601006
 PRODI : Pendidikan IPA
 TAHUN AKADEMIK : 2023 - 2024
 JUDUL SKRIPSI : Pengaruh Model Pembelajaran PBL-STEM Berbasis Plier terhadap Keferampilan Berpikir Kreatif Siswa

NAMA PEMBIMBING I: Rinto M.Pd

NO	HARI / TGL	CATATAN PEMBIMBING	TANDA TANGAN PEMBIMBING I
1.	Jumat 5-1-2024	Menyusun Judul Proposal Skripsi	
2.	Selasa 9-1-2024	Bimbingan dan Bab 1.2.3	
3.	Sabtu 13-1-2024	Revisi Bab 1.2.3	
4.	15-4-2024	Bimbingan ganti Model Pembelajaran	
5	17-4-2024	Bimbingan Bab 1-3	
6	19-4-2024	Validasi Instrumen	
7	22-5-2024	Bimbingan hasil olah data	
8	26-7-2024	Bimbingan Bab 4, 5 dan ACD	
			
			

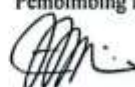
NAMA PEMBIMBING II : Norma Baslian, M.Pd

NO	HARI / TGL	CATATAN PEMBIMBING	TANDA TANGAN PEMBIMBING II
1.	Kamis 2-5-2024	Bimbingan validasi	
2.	Jumat 3-5-2024	Bimbingan validasi Instrumen	
3.	28-5-2024	Ganti Model Pembelajaran P3i	
4.	10-6-2024	Revisi LKPD	
5.	21-6-2024	Bimbingan validasi soal	
6.	5-7-2024	Bimbingan Bab 1, 2, 3.	
7.	31-7-2024	Bimbingan dan Revisi bab 3, 4, 5	
8.	5-8-2024	Bimbingan Hasil Revisi	

Pembimbing I


ANTO M. Pd.

Pembimbing II


Norma Baslian, M. Pd

LAMPIRAN 9 CV

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Jahrotul Maula Liyana
 NIM : 200661006
 Tempat,Tanggal Lahir : Cirebon, 19 Agustus 2001
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Agama : Islam
 Alamat : Desa Cangkuang,RT 005/RW 002,Kecamatan Babakan Kabupaten Cirebon
 Anak : 1 dari 2 bersaudara

Riwayat Pendidikan :

1. SD Negeri 1 Cangkuang (2008-2014)
2. SMP Negeri 1 Babakan (2014- 2017)
3. SMA Negeri 1 Karangwareng (2017-2020)
4. Tahun 2020 – 2024 Tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Muhammadiyah Cirebon