

**PENERAPAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN STEAM PADA
MATERI CAHAYA DAN ALAT OPTIK UNTUK MENINGKATKAN
BERPIKIR KREATIF**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Sarjana Pendidikan

Program Studi S1 Pendidikan IPA



Oleh :

Melinda

NIM 200661009

**PROGRAM STUDI ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS ILMU KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENERAPAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN STEAM PADA
MATERI CAHAYA DAN ALAT OPTIK UNTUK MENINGKATKAN
BERPIKIR KREATIF**

Oleh :

Melinda

NIM. 200661009

Cirebon, 08 Agustus 2024

Disetujui Untuk Sidang Skripsi Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Nurwanti Fatnah, M.Si

NIDN. 0419019102

Leo Muh. Taufik. S.Si M.Pd

NIDN. 0402088702

Mengetahui,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu

Ketua Prodi Studi Pendidikan IPA

Pendidikan

Dr. Dewi Nurdiyanti, SST., M.Pd

NIDN. 0409128701

Rinto, M.Pd

NIDN. 0412038301

LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN STEAM PADA MATERI CAHAYA DAN ALAT OPTIK UNTUK MENINGKATKAN BERPIKIR KREATIF

Oleh :

Melinda

NIM. 200661009

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 S-1 Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Cirebon

Susunan Dewan Penguji

		Tanggal	Tanda tangan
Ketua	: Dr. Dewi Nurdiyanti, SST., M.Pd	.....	.....
Sekretaris	: Rinto, M.Pd	.....	.....
Penguji 1	: Zakiyyah, M.Si	.....	.....
Penguji 2	: Rinto, M.Pd	.....	.....
Pendamping I	: Nurwanti Fatnah, M.Si	.....	.....
Pendamping II	: Leo Muh. Taufik, S.Si M.Pd	.....	.....

SURAT PERNYATAAN

Nama : Melinda
NIM : 200661009
Tempat dan Tanggal Lahir : Cirebon, 19 Maret 2000
Program Studi : Pendidikan IPA
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyusun skripsi dengan judul “PENERAPAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN STEAM PADA MATERI CAHAYA DAN ALAT OPTIK UNTUK MENINGKATKAN BERPIKIR KREATIF”

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan dan 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, Agustus 2024

Yang membuat pernyataan

Melinda

APPLICATION OF STEAM LEARNING APPROACH ON LIGHT AND OPTICAL DEVICES TO IMPROVE CREATIVE THINKING

Melinda

Email: melindae1903@gmail.com

Abstract: *This study aims to determine the application of the STEAM learning approach to improving students' creative thinking skills on Light and Optical Devices material. The study used a quasi-experimental method, with a non-equivalent control group design. Sampling used the purpose sampling technique. With class VIII C as the experimental class and VIII D as the control class. The purpose of this study is to answer the formulation: (1). Improving students' creative thinking skills with the STEAM approach. (2) Knowing the implementation of the use of the STEAM learning approach on light and optical devices material. (3). Student responses to the use of the STEAM approach. The results of the study showed that: (1). There was an increase of 72.96% in the experimental class as evidenced by the increased N-Gain test results (2). Knowing the implementation of learning on the material of light and optical devices with the STEAM learning approach went well as evidenced by the results of the category almost fully implemented. (3). There is a student response to the use of the STEAM learning approach which has a good category as evidenced by the average results of student answers agreeing with an overall average value of 79.95%.*

Keywords: *STEAM, Creative thinking skills, Science*

**PENERAPAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN STEAM PADA
MATERI CAHAYA DAN ALAT OPTIK UNTUK MENINGKATKAN
BERPIKIR KREATIF**

Melinda

Email : melindae1903@gmail.com

Absrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan pendekatan pembelajaran STEAM terhadap peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi Cahaya dan Alat Optik. Penelitian menggunakan metode quasi eksperimen, dengan desain *non-equivalent control group*. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purpose sampling*. Dengan kelas VIII C sebagai kelas eksperimen dan VIII D sebagai kelas kontrol. Tujuan peneltian ini untuk menjawab rumusan: (1). Peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa dengan pendekatan STEAM. (2) Mengetahui keterlaksanaan penggunaan pendekatan pembelajaran STEAM pada materi cahaya dan alat optik. (3). Respon siswa terhadap penggunaan pendekatan STEAM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1). Terdapat peningkatan sebesar 72,96% pada kelas eksperimen dibuktikan dengan hail uji N-Gain yang meningkat (2). Mengetahui keterlaksanaan pembelajaran pada materi cahaya dan alat optik dengan pendekatan pembelajaran STEAM berjalan dengan baik dibuktikan dengan hasil kategori hampir terlaksana seluruhnya. (3). Terdapat respon siswa terhadap penggunaan pendekatan pembelajaran STEAM memiliki kategori baik dibuktikan dengan hasil rata-rata jawaban siswa setuju dengan nilai rata-rata keseluruhan 79,95%.

Kata Kunci: *STEAM, Creative thinking skills, IPA*

MOTTO

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan

(Q. S Al-Insyirah : 8)

Barang siapa menempuh satu jalan (cara) untuk mendapatkan ilmu, maka allah pasti mudahkan baginya jalan menuju surga.

(HR. Muslim)

Jangan takut gagal dalam berproses, karena kegagalan awal kesuksesan jadi nikmati setiap prosesnya

(Melinda)

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan mengharapkan ridho Allah SWT, saya persembahkan karya tulis ini kepada:

1. Kedua orang tuaku yang luar biasa (Bapak sawur dan Ibu Darminih), terima kasih banyak kuucapkan untuk Ibu Darminih yang telah melahirkanku, merawatku, membimbingku, memotivasiku serta do'a-do'a tulus yang selalu terucap untuk kebaikanmu dan sudah membersamai perjalanan kuliahku hingga semester 8, dan teruntuk bapaku Sawur terima kasih banyak atas kasih sayangmu yang membuatku semangat dalam menjalani setiap proses kehidupanku, serta terima kasih atas do'a tulus, usaha, kerja keras, dukungan moril serta materi untuk mencapai kesuksesanku, semoga kesehatan selalu menyertaimu, jasmu tidak akan tergantikan.
2. Terima kasih kepada Mimi yang selalu menemani mengerjakan skripsi dan selalu mensupport.
3. Terima kasih kepada Bibi yang selalu motivasi, saran dan semangat dalam perjalanan kuliahku.
4. Terima kasih kepada sahabatku Annisah, Deshinta Farah Azzahra, dan Nina Mariyana sebagai tempat curhatku, membantu dalam bentuk moril serta selalu memberikan saran dan support terbaik versi kalian masing-masing.
5. Seluruh teman-teman seperjuangan Pendidikan IPA angkatan 2020 khususnya, yang tidak dapat disebutkan satu-persatu terima kasih atas kerjasama dan bantuannya yang telah diberikan.

6. Terimakasih kepada Ayang yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
7. Terakhir untuk Almamaterku Universitas Muhammadiyah Cirebon yang
kubanggakan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran STEAM Pada Materi Cahaya Dan Alat Optik Untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif “. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan pada program Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Cirebon. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Arif Nurudin, M.T selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Cirebon
2. Dr. Dewi Nurdyanti, SST., MPd selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Cirebon.
3. Rinto, M.Pd selaku Ketua Prodi Pendidikan IPA di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Cirebon.
4. Nurwanti Fatnah, M.Si selaku pembimbing I skripsi yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam penulisan proposal skripsi.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
6. Orang tua, saudara-saudara kami, atas do’a dan bimbingan, serta kasih sayang selalu tercurahkan.
7. Teman-teman seperjuangan Pendidikan IPA angkatan 2020 khususnya, yang telah memotivasi penulis sehingga penulis dalam rangka penyusunan skripsi ini.

Teriring do'a semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya. Untuk semua pihak yang telah membantu dan semoga jerih payah bapak-ibu serta rekan-rekan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca, Aamiin ya Robbal'amin.

Cirebon, Agustus 2024

Penulis

Melinda

NIM. 20066100

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
<i>Abstract</i>	iv
Absrak	v
MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II	8
LANDASAN TEORI	8
A. Pembelajaran IPA berbasis STEAM.....	8
B. Materi Cahaya dan Alat Optik.....	16
C. Berpikir Kreatif	22
D. Penelitian Relevan	23
E. Kerangka Berpikir	24
F. Hipotesis	25
BAB III.....	27
METODOLOGI PENELITIAN	27
A. Desain Penelitian.....	27

B.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
C.	Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel	28
D.	Variabel Penelitian	29
E.	Definisi Operasional	30
F.	Tahapan Penelitian.....	32
G.	Instrumen Penelitian.....	34
H.	Uji Instrumen.....	38
I.	Teknik Pengumpulan Data	43
J.	Analisis Data	43
BAB IV		47
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		47
A.	Hasil Penelitian	47
B.	Pembahasan	63
BAB V.....		68
KESIMPULAN DAN SARAN		68
A.	Kesimpulan	68
B.	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA		69

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Indikator keterampilan berpikir kreatif	22
Tabel 3. 1 Tabel Definisi Operasional	31
Tabel 3. 2 Indikator Tes Kemampuan Berpikir Kreatif	35
Tabel 3. 3 Skala likert Pedoman Angket Respon Siswa.....	37
Tabel 3. 4 Hasil Uji Validitas	38
Tabel 3. 5 Hasil Uji Reliabel.....	39
Tabel 3. 6 klasifikasi Daya Pembeda	40
Tabel 3. 7 Hasil Uji Daya Beda Soal	41
Tabel 3. 8 Indeks Tingkat Kesukaran	41
Tabel 3. 9 Hasil Uji Tingkat Kesukaran.....	42
Tabel 3. 10 Kriteria Skor Gain Ternormalisasi.....	46
Tabel 4. 1 Hasil Keterlaksanaan Pendekatan Pembelajaran STEAM.....	48
Tabel 4. 2 Hasil Pre-test dan Kelas Eksperimen.	50
Tabel 4. 3 Hasil Pre-test dan Post-test Kelas Kontrol.....	51
Tabel 4. 4 Kriteria Skor Gain Ternormalisasi.....	53
Tabel 4. 5 Hasil N-Gain Eksperimen	54
Tabel 4. 6 Hasil N-Gain Kontrol.....	54
Tabel 4. 7 Kategori Sikap.....	55
Tabel 4. 8 Hasil Angket Respon Siswa	55
Tabel 4. 9 Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	59
Tabel 4. 10 Hasil Uji Homogenitas.....	60
Tabel 4. 11 Hasil Uji Wilcoxon	61

Tabel 4. 12 Uji Hipotesis wilcoxon.....	62
---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Perbandingan Rata-rata Pre test dan Post test Kelas Eksperimen dan Kontrol	52
Gambar 1. 2 Grafik Indikator Berpikir Kreatif	52
Gambar 2. 1 Bagan Skema kerangka berpikir	25
Gambar 3. 1 Skema nonequivalent control grup design	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Modul Ajar Kelas Kontrol	71
Lampiran 1.2 Modul Kelas Eksperimen	79
Lampiran 1.3 LKPD (Lembar Peserta Didik)	83
Lampiran 1.4 Kisi-kisi Soal Pre test dan Post test	90
Lampiran 1,5 Sistem Penskoran Keterampilan Berpikir Kreatif	92
Lampiran 1.6 Soal Keterampilan Berpikir Kreatif.....	94
Lampiran 2.1 Kisi-kisi Angket Respon Siswa	104
Lampiran 2.2 Angket Respon Siswa.....	105
Lampiran 2.3 Lembar Obsevasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran	109
Lampiran 2.4 Lembar Observasi Validasi Guru	111
Lampiran 2.5 Lembar Observasi Validasi Dosen	128
Lampiran 3.1 Output SPSS Validitas, Reabilitas, Tingkat Kesukaran dan Datya Pembeda	133
Lampiran 3.2 Skor <i>Pre test</i> dan <i>Post test</i>	135
Lampiran 3.3 Skor Angket Respon Siswa	136
Lampiran 3.4 Output SPSS Uji Normalitas	137
Lampiran 3.5 Output SPSS Uji Homogenitas.....	138
Lampiran 3.6 Output SPSS Indeks N-Gain	138
Lampiran 3.7 Lampiran Output SPSS Uji Wilocxon.....	139
Lampiran 4. Foto Kegiatan Penelitian	140
Lampiran 5. Surat Izin Penelitian.....	141
Lampiran 6. Surat Telah Melaksanakan Penelitian	142

Lampiran 7. SK Pembimbing.....	143
Lampiran 8. Kartu Bimbingan	145
Lampiran 9. CV.....	147

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan sains atau IPA memainkan peran penting dalam meningkatkan kualitas pendidikan dan berkontribusi tinggi dalam mengembangkan teknologi di berbagai bidang kehidupan di masyarakat. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan sains (IPA) merupakan dasar dari teknologi yang harus terus ditingkatkan agar suatu bangsa dapat bersaing dalam dunia global. Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memegang peran penting dalam menciptakan individu yang memiliki kreativitas dan inovasi tinggi, serta kompetensi unggul baik secara *soft skill* maupun *hard skill*, sehingga mereka siap untuk menghadapi berbagai tantangan global yang ada. (Ramadayanti dkk., 2017)

Hakikat sains terdiri atas tiga komponen yaitu produk, proses, dan sikap ilmiah. Jadi, pembelajaran sains bukan hanya tentang mengingat kumpulan informasi atau fakta, tetapi juga melibatkan proses berpikir aktif dalam memahami fenomena alam. Belajar sains tidak hanya berfokus pada aspek pengetahuan deklaratif seperti fakta, konsep, prinsip, atau hukum akan tetapi belajar sains juga belajar tentang cara memperoleh informasi sains, cara sains dan teknologi bekerja dalam bentuk pengetahuan prosedural, termasuk kebiasaan dalam kinerja ilmiah dengan metode ilmiah dan sikap ilmiah. (Mu'minah & Suryaningsih, 2020)

Perkembangan teknologi saat ini sudah mulai berkembang pesat, begitu juga

halnya dalam pendidikan. Dalam bidang pendidikan pengembangan kemampuan peserta didik sudah menguasai teknologi yang telah diupayakan pada setiap pembaruan kurikulum yang dilakukan pemerintah guna memperoleh generasi bangsa yang siap menghadapi era globalisasi. Pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) merupakan sebuah integrasi dari berbagai disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika yang berada dalam satu kesatuan pendekatan pembelajaran. Dalam mendefinisikan STEAM sebagai integrasi disiplin ilmu seni ke dalam kurikulum dan pembelajaran pada wilayah sains, teknologi, teknik, dan matematika yang telah dikenal sebelumnya sebagai STEAM. (Ariwardhani et al., 2014)

STEAM sebagai sebuah pendekatan pembelajaran merupakan sarana bagi peserta didik untuk menciptakan ide atau gagasan berbasis sains dan teknologi melalui kegiatan berpikir dan bereksplorasi dalam memecahkan masalah berdasarkan lima masalah disiplin ilmu yang terintegrasi. Dalam pembaharuan kurikulum dapat diharapkan peserta didik akan mampu memiliki kemampuan berpikir kreatif dan inovasi. Memasukkan unsur seni memberikan lebih banyak kesempatan bagi siswa untuk terlibat dalam pembelajaran langsung yang membutuhkan kreativitas dan pemecahan masalah. Tujuan pembelajaran STEAM adalah menciptakan suasana kelas di mana siswa dapat meningkatkan keterampilannya melalui eksplorasi dan solusi orisinal terhadap tantangan yang ada. Pembelajaran STEAM mendorong siswa untuk mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep ilmiah dan matematika melalui pendekatan langsung yang berfokus pada pemecahan masalah secara kreatif. Ini adalah proses

yang memungkinkan pelajar menerapkan pengetahuan mereka untuk menciptakan solusi inovatif dalam situasi dunia nyata dan memberikan/pengalaman belajar yang bermakna dan terkait. (Fitri & Suryana, 2022)

Penguatan Keterampilan abad 21 sangat penting dalam pembelajaran di Kurikulum Merdeka. Adapun keterampilan abad 21 yaitu *Critical Thinking* (berpikir kritis), *Creativity* (kreativitas), *Communication* (berkomunikasi), dan *Collaboration* (bekerja sama) yang sering disingkat dengan 4C. Keempat keterampilan tersebut merupakan keterampilan abad 21 yang wajib dikuasai peserta didik. (Harsono et al., 2023). Berpikir kreatif merupakan salah satu keterampilan berpikir yang harus dimiliki peserta didik karena dapat memotivasi peserta didik dalam belajar dan diharapkan dapat memperoleh hasil belajar yang lebih baik melalui pembuatan produk atau karya-karya baru. Salah satu cara meningkatkan kreativitas peserta didik sebagaimana diungkapkan oleh praktisi pendidikan (Arief Rachman, 2015) untuk menilai kreativitas dapat dikembangkan dari proses pembelajaran yang tepat bukan dari materi-materi kurikulum, tapi bagaimana guru menciptakan proses pembelajaran di dalam kelas agar anak senang bertanya, suka meneliti, dan senang menciptakan. Oleh karena itu kreativitas merupakan potensi penting yang harus dimiliki manusia, sebagaimana dalam Al-Quran surat Al-Anám ayat 135 sebagai berikut:

قُلْ يَقَوْمِ اعْمَلُوا عَلَىٰ مَكَانَتِكُمْ إِنِّي عَامِلٌ فَسَوْفَ تَعْمَلُونَ مِمَّنْ تَكُونُ لَهُ عَاقِبَةُ الدَّارِ إِنَّهُ لَا يُفْلِحُ الظَّالِمُونَ

Artinya :

“Katakanlah (Nabi Muhammad), “Wahai kaumku, berbuatlah menurut

kedudukanmu, aku pun berbuat (demikian). Kelak kamu akan mengetahui siapa yang akan memperoleh tempat (terbaik) di akhirat (nanti). Sesungguhnya orang-orang yang zalim tidak akan beruntung.” (Q.S Al-Anám ayat 135).

Dalam ayat tersebut memerintahkan kita manusia yang diciptakan dengan bentuk yang sempurna dan memiliki akal, maka kita diberikan kebebasan untuk bisa mempelajari apa yang ada di langit dan bumi dan menemukan sesuatu yang baru, hal ini berkaitan dengan kreativitas. Ayat di atas memberikan petunjuk kepada kita bahwa kita harus bisa berpikir kreatif. Melalui kreativitas kita dapat mengembangkan daya imajinasi kita untuk menghasilkan inovasi baru.

Fitriyantoro dan Prasetyo (2016) menyatakan bahwa ada enam faktor yang berhubungan dengan kreativitas individu, yaitu 1) kemampuan melihat masalah dari perspektif yang berbeda, kemampuan menyelaraskan ide dengan masalah yang ada, kemampuan membujuk orang lain dan keterampilan intelektual lainnya, 2) pengetahuan tentang masalah yang ada, 3) keragaman pola pikir, 4) motivasi individu untuk melakukan sesuatu, 5) dukungan lingkungan untuk pengembangan ide-ide baru, dan 6) kepribadian individu meliputi situasi seperti: Saya berani mengambil risiko, mengatasi rintangan dan bekerja keras. Kreativitas yang dimiliki peserta didik akan sangat membantunya untuk bisa menciptakan inovasi atau ide-ide baru sehingga keterampilannya akan terus berkembang dan menghasilkan kebermanfaatan kedepannya. (Putri & Alberida, 2022)

Berdasarkan wawancara dan observasi di SMP Negeri 2 Sumber, terungkap bahwa keterampilan berpikir kreatif yang kurang efektif, khususnya dalam bidang studi Ilmu Pengetahuan Alam. Mereka juga menunjukkan bahwa lebih menerapkan pembelajaran dengan metode penyampaian lisan dan sesi diskusi. Siswa kurang

berpartisipasi aktif dalam pembelajaran karena mereka hanya mendengar dan mencatat apa yang disampaikan oleh guru. Kurangnya keterlibatan aktif dalam pembelajaran yang menyebabkan mereka kehilangan kemampuan mereka untuk berpikir secara kreatif. Dengan adanya permasalahan-permasalahan tersebut, menumbuhkan suatu solusi yang tepat untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif, siswa harus diberikan kesempatan untuk mengembangkan kreativitas dengan berkarya sebanyak-sebanyaknya dalam pembelajaran. Dapat disimpulkan bahwa Permasalahan yang ada di SMP Negeri 2 Sumber dalam penerapan pendekatan pembelajaran STEAM belum efektif di terapkan dan masih rendahnya keterampilan berpikir kreatif peserta didik sehingga dengan adanya permasalahan tersebut peneliti akan meneliti.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka ada beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Perkembangan teknologi yang sudah pesat menimbulkan tantangan dan persaingan global yang menuntut siswa untuk memiliki berpikir kreatif.
2. Penerapan model pembelajaran STEAM belum efektif.
3. Rendahnya kemampuan kreativitas siswa SMP terhadap mata pelajaran cahaya dan alat optik.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian memiliki arah yang jelas dan terfokus, maka peneliti membatasi masalah dalam penelitiannya. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilaksanakan pada siswa VIII SMP Negeri 2 Sumber.
2. Objek penelitian terbatas pada penerapan model pembelajaran STEAM pada materi cahaya dan alat optik untuk meningkatkan berpikir kreatif.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana terdapat peningkatan berfikir kreatif siswa setelah mengikuti pembelajaran pendekatan STEAM?
2. Bagaimana keterlaksanaan penerapan pendekatan pembelajaran STEAM pada materi cahaya dan alat optik?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap penggunaan pendekatan pembelajaran STEAM?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan yang telah dikemukakan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap materi cahaya dan alat optik dengan menggunakan pendekatan pembelajaran STEAM.
2. Untuk mengetahui keterlaksanaan pendekatan pembelajaran STEAM pada materi cahaya dan alat optik terhadap peningkatan kreativitas siswa.
3. Untuk mengetahui respon siswa terhadap pendekatan pembelajaran STEAM pada materi cahaya dan alat optik.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan diperoleh dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Dari segi teori, penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk melengkapi pemahaman tentang dampak pembelajaran STEAM pada peningkatan berpikir kreatif siswa. Temuan dari penelitian ini dapat digunakan sebagai konsep panduan bagi para guru dalam merancang kegiatan pembelajaran STEAM.

2. Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat tidak hanya bagi siswa dan guru, tetapi juga bagi peneliti dan pembaca.

- a. Bagi siswa, dengan hasil penelitian ini, mereka akan mengalami pengalaman belajar yang baru dan lebih menyenangkan melalui model pembelajaran STEAM. Hal ini diharapkan akan meningkatkan berpikir kreatif.
- b. Bagi para pendidik, temuan dari penelitian ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat dan motivasi untuk menciptakan variasi pembelajaran yang dapat meningkatkan berpikir kreatif.
- c. Bagi penulis, hasil penelitian memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang penerapan model pembelajaran STEAM untuk meningkatkan berpikir kreatif siswa. Selain itu, penelitian ini juga memberikan pengalaman dalam mengatasi tantangan pendidikan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pembelajaran IPA berbasis STEAM

1. Pembelajaran IPA

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah sekumpulan pengetahuan yang diorganisir secara terstruktur dan terfokus pada fenomena alam. IPA terdiri dari tiga komponen utama yaitu, metode ilmiah, hasil temuan ilmiah, dan sikap ilmiah. Proses ilmiah adalah serangkaian kegiatan ilmiah yang bertujuan untuk menghasilkan produk ilmiah. Kegiatan ini mencakup pengamatan, klasifikasi, prediksi, perancangan, dan pelaksanaan eksperimen. Produk ilmiah adalah hasil yang diperoleh dari pengamatan atau eksperimen, seperti fakta, konsep teori, atau hukum, sesuai dengan pemahaman dan kemampuan siswa. Sikap ilmiah mencakup sikap ingin tahu, ketekunan, tanggung jawab, dan kemampuan bekerja sama. Ketiga aspek ini memiliki peran penting dalam pembelajaran IPA/1 bagi siswa.

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) menjadi sebuah terobosan bagus bagi dunia pendidikan yang mengedepankan sains dan teknologi yang mana dengan STEAM peserta didik diajak untuk berpikir secara komprehensif dengan pola pemecahan masalah yang berdasarkan lima aspek yang bertujuan mengajarkan peserta didik agar mampu berpikir secara kreatif dan kritis dan memiliki desain atau teknik untuk memecahkan masalah. STEAM

merupakan pendekatan pendekatan dalam pembelajaran yang menjawab tantangan abad 21 yaitu tuntutan bagi manusia untuk memiliki keterampilan teknologi dan informasi, belajar dan melakukan sebuah inovasi, memiliki karir ditingkat global, dengan tetap memiliki karakter untuk memenuhi tingginya kebutuhan terkait produk berbasis sains dan teknologi. (Fauzi, 2019).

Sudarman (2013: 9) kreativitas adalah kemampuan seseorang untuk membuat segala sesuatu dalam bentuk ide, gagasan, langkah, maupun produk atau segala sesuatu yang diciptakan atau dibuat dalam bentuk beraneka ragam. Pada saat membuat hasil tersebut ada beberapa aspek yang harus diperhatikan, seperti perencanaan atau ide yang akan digunakan, menentukan bahan dan alat yang mungkin berbeda dari biasanya, dan mampu melaksanakan proyek dengan baik. Menurut Munandar kreativitas sebagai kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru, sebagai kemampuan untuk memberi gagasan baru yang dapat diterapkan dalam pemecahan masalah, atau sebagai kemampuan untuk melihat hubungan baru antara unsur yang sudah ada sebelumnya. Kreativitas seseorang dapat dilihat dari tingkah laku atau kegiatannya yang kreatif. Yushou (dalam Marliani, 2015) mendefinisikan bahwa seseorang yang kreatif identik dengan adanya kecerdasan yang dimiliki oleh seseorang. Bentuk kreativitas tidak hanya berkaitan dengan kecerdasan, tetapi lebih kepada dukungan dari seseorang agar dapat menumbuhkan motivasi. Haylock (dalam Munandar, 2009) mendefinisikan bahwa kreativitas berkaitan erat dengan wawasan yang dimiliki oleh seseorang. Kreativitas sering dijadikan sebagai pengaruh dari

eksperimen pembelajaran. Komponen kreativitas di antaranya adalah aspek keterbukaan, rasa ingin tahu, imajinasi, dan pengambilan risiko. Dengan adanya komponen di atas siswa dapat dengan mudah memiliki pemikiran yang kreatif. (Saidah, Dwijanto, 2020)

2. *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics (STEAM)*

a. Pengertian STEAM

STEAM berasal dari Amerika dan beberapa sekolah mengikuti jalur karir para peserta didik yang telah lulus, lalu menggabungkan berbagai subjek seperti sains, mesin, teknik, dan matematika, dan inilah asal mula STEM terbentuk. Kemudian mereka juga memasukkan subjek seni, dan berkembang lebih lengkap menjadi STEAM. STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) adalah sebuah integrasi dari berbagai disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, teknik, seni dan matematika yang berada dalam satu kesatuan pendekatan pembelajaran. STEAM menggabungkan “arts” (seni) dengan pembelajaran STEM untuk tujuan meningkatkan keterlibatan siswa, kreativitas, inovasi, keterampilan pemecahan masalah dan manfaat kognitif lainnya. Penintegrasian seni dalam STEAM diharapkan mampu membuat pembelajaran lebih bermakna, karena siswa ikut terlibat dalam mewujudkan kompetensi pembelajaran yang harus dicapainya secara nyata dalam bentuk karya. (Educatio, 2020)

STEAM menstimulasi keingintahuan dan motivasi siswa mengenai keterampilan berpikir tingkat tinggi yang meliputi pemecahan masalah, kerja sama, pembelajaran mandiri, pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis tantangan dan penelitian. Tujuan pembelajaran berbasis STEAM adalah agar pemahaman dan pengetahuan peserta didik mengenai science, technology, engineering, art, dan mathematics dapat meningkatkan pemahaman dan berpikir kreatif yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dan membuat suatu keputusan untuk kemajuan manusia. Komponen STEAM dan perannya masing-masing sebagai berikut:

1. Ilmu Pengetahuan (science), merupakan segala sesuatu yang berasaldari alam.
2. Teknologi merupakan alat dan teknologi untuk mendukung pembelajaran dan solusi masalah.
3. Teknik (rekayasa) merupakan mesin yang digunakan untuk mengembangkan sebuah desain.
4. Seni (art) merujuk pada sebuah tradisi yang ada untuk meningkatkan kreativitas dan pendekatan estesis dalam pembelajaran.
5. Matematika adalah pengetahuan tentang pola, hubungan antara angka,dan ruang.

b. Ciri – Ciri STEAM

Dalam pelaksanaan pembelajaran STEAM pendidik harus dapat mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan dan nilai ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa (teknik), seni, dan matematika untuk dapat menyelesaikan sebuah masalah yang berhubungan dengan pembelajaran dalam konteks kehidupan sehari-hari. Ciri-ciri pembelajaran STEAM adalah sebagai berikut:

1. *Interdispliner*: STEAM mengintegrasikan konsep-konsep dari berbagai disiplin ilmu, seperti sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika.
2. *Kolaboratif*: pada pembelajaran STEAM mendorong pada kerjasama dan komunikasi antar siswa yang memungkinkan untuk memecahkan masalah.
3. *Berbasis proyek*: menekankan proyek atau tugas praktis yang memungkinkan siswa menerapkan konsep yang telah dipelajarinya dalam konteks pada dunia nyata.
4. *Kreatif*: pengembangan keterampilan kreatif dan pemikiran inovatif melalui penggunaan seni dalam konteks pembelajaran STEAM
5. *Berorientasi pada pemecahan masalah*: pengembangan pada keterampilan pemecahan masalah melalui pendekatan ilmiah dan teknologi.
6. *Fleksibel*: memberikan ruang bagi variasi dan adaptasi dalam pengajaran yang memungkinkan guru untuk menyesuaikan metode

pembelajaran sesuai dengan kebutuhan dan dinamika kelas.

c. Tujuan STEAM

Penerapan pendekatan STEAM untuk mengintegrasikan aspek-aspek dalam pendidikan untuk merangsang kreativitas, inovasi, dan pemecahan masalah. Dengan menggabungkan ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika, STEAM bertujuan untuk mengembangkan keterampilan lintas disiplin dan mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan/dunia nyata. Tujuan pembelajaran STEAM sebagai berikut:

1. Untuk pengembangan berpikir kreatif yaitu mendorong siswa untuk berpikir kreatif, untuk menghasilkan ide-ide baru dan menjalani proses desain.
2. Untuk meningkatkan keterampilan teknologi, yaitu mengembangkan keterampilan teknologi dengan memanfaatkan alat dan sumber daya digital dalam pembelajaran.
3. Untuk mendorong inovasi, yaitu memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan gagasan inovatif dan solusi kreatif untuk tantangan yang dihadapi.

d. Aspek STEAM

a) Sains

Sains adalah tubuh pengetahuan yang telah terakumulasi dari waktu ke waktu dan sebuah proses penyelidikan ilmiah yang

menghasilkan pengetahuan baru. Pengetahuan dari ilmu pengetahuan menginformasikan proses desain teknik.

b) Teknologi

Teknologi terintegrasi dengan sains dan matematika, terutama dalam kaitannya dengan alat yang digunakan anak-anak untuk observasi, eksperimen, dan pengukuran. Teknologi merupakan alat yang dipakai anak untuk melakukan observasi, eksperimen dan pengukuran tidak hanya barang elektronik. Semakin lama teknologi semakin dekat dengan kehidupan keseharian manusia.

c) Teknik

Konsep engineering dalam STEAM adalah cara mengimplementasikan dari ilmu science dan technology ke dalam kehidupan nyata. Keilmuan yang telah disampaikan guru perlu adanya praktik langsung untuk menguji dalam kehidupan yang sesungguhnya.

d) Seni

Art atau seni merupakan salah satu model inovasi dan imajinasi dalam pembelajaran yang dapat memperkenalkan suasana yang nyata dan beragam, sehingga suasana belajar menjadi lebih menyenangkan.

e. Langkah-langkah STEAM

Pembelajaran berbasis STEAM sangat diperlukan untuk melatih keterampilan dan bakat siswa dalam menghadapi permasalahan abad ke-

21. Abad ke-21 membutuhkan keterampilan di berbagai bidang, sehingga pembelajaran STEAM mempersiapkan dan berlatih untuk memenuhi tantangan abad ke-21. Adapun langkah-langkah pendekatan STEAM dengan mengajukan pertanyaan yang relevan yaitu memberikan gambaran informasi awal siswa, membuat rencana proyek, yaitu. siswa mencari informasi yang berbeda-beda tentang cara menyelesaikan suatu proyek tertentu membuat jadwal dimana siswa diarahkan untuk membuat jadwal agar mudah. perencanaan, pemantauan kemajuan siswa dan proyek, mis. siswa berkolaborasi selama penyelesaian proyek dan dosen memantau jalannya proyek yang dibuat oleh siswa, menguji dan mengevaluasi hasilnya, yaitu guru menguji dan mengevaluasi produk. dilakukan oleh siswa dan akhirnya evaluasi pengalaman, yaitu. evaluasi pengalaman yang dilakukan oleh siswa, mengungkapkan perasaan dan pengalaman siswa selama penyelesaian proyek. (Sa'adah et al., 2023).

f. Keunggulan STEAM

Keunggulan STEAM dalam sebuah pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Pendekatan STEAM secara matematis dapat menjembatani konsep abstrak ilmu pengetahuan, teknologi, penelitian, dan seni. Mengintegrasikan *Art* atau seni kedalam STEAM dapat mendorong kreativitas siswa dalam menciptakan alat belajar yang sangat menyenangkan.

2. Pendekatan STEAM menunjukkan sebuah hasil yang positif dalam pengetahuan sains siswa.
3. Pendekatan STEAM mengajarkan siswa untuk menyelesaikan beberapa masalah secara kreatif dan inovatif melalui teknologi sehingga siswa mampu mengeluarkan ide-ide kreatifnya kedalam teknologi terkini.
4. Dengan pendekatan STEAM siswa dapat mengaplikasikan hasil pembelajaran yang diperoleh ke dalam kehidupan sehari-hari.

B. Materi Cahaya dan Alat Optik

Dalam materi cahaya dan alat optik siswa harus memenuhi kompetensi dasar pada materi ini yaitu menganalisis sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung, serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik serta siswa dapat menyajikan hasil percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin dan lensa.

1. Pengertian Cahaya

Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik yaitu gelombang yang tidak memerlukan medium ketika merambat. Oleh karena itu cahaya matahari dapat sampai ke bumi dan memberikan kehidupan didalamnya.

2. Sifat-sifat Cahaya

a. Cahaya merambat lurus

Cahaya dapat merambat lurus jika melewati satu medium

perantara yang memiliki partikel yang sama atau setara. Medium perantara tersebut harus memiliki kerapatan optic yang sama agar cahaya bisa merambat lurus.

b. Cahaya menembus benda bening

Benda yang bersifat bening atau transparan bisa ditembus oleh cahaya. Benda yang memiliki partikel tidak berwarna atau transparan dapat dirambati cahaya dengan mudah. Hal ini bisa terjadi karena benda bening atau transparan mampu meneruskan cahaya.

c. Cahaya dapat dipantulkan

Cahaya dapat dipantulkan dengan cara terpancarnya kemabli cahaya tersebut dari bagian permukaan benda yang terkena cahaya.

d. Cahaya dapat dibiaskan

Cahaya dapat dibiaskan ketika cahaya bergerak miring melalui medium yang berbeda kepadatannya, seperti dari udara kemudian melewati air, sehingga cahaya mengalami pembiasan dan pembelokan dalam medium tersebut.

3. Pemantulan Cahaya Pada Cermin

Berdasarkan bentuk permukaannya, cermin dibagi menjadi cermin datar dan cermin lengkung. Ada dua cermin lengkung yaitu cermin cekung dan cermin cembung.

a. Pemantulan cahaya pada cermin datar

Cermin datar adalah cermin yang permukaan pantulnya berupa

bidang datar. Cermin datar biasanya dipakai sebagai cermin rias. Saat bercermin akan tampak bayangan kita.

b. Pemantulan cahaya pada cermin lengkung

Cermin yang permukaan pantulnya lengkung. Kita dapat membayangkan cermin lengkung sebagai cermin berbentuk bola. Dimana permukaan bola tersebut adalah cermin yang memantulkan bayangan benda.

c. Pemantulan cahaya pada cermin cekung

Cermin cekung adalah cermin yang memiliki bagian pemantulan cahaya berupa cekung. Biasa digunakan sebagai reflektor (benda yang memantulkan cahaya) pada senter, lampu sepeda, lampu mobil, lampu motor, dan alat kerja dokter.

d. Pemantulan cahaya pada cermin cembung

Cermin cembung adalah cermin yang memiliki bagian pemantulan cahaya berbentuk cembung. Seperti kaca spion kendaraan.

e. Pembiasaan cahaya pada lensa

Lensa adalah benda bening yang dibentuk sedemikian rupa agar bisa membiaskan atau meneruskan hampir seluruh cahaya yang melaluinya. Saat ini ada dua jenis lensa yang bisa kalian temukan dengan mudah yaitu lensa cembung atau lensa positif dan lensa cekung atau lensa negatif.

4. Alat-alat Optik

a. Mata

Kemampuan kita dalam melihat suatu benda atau lingkungan sekitar kita tidak terlepas dari peran salah satu alat optik yang kita miliki, yaitu mata. Konstruksi mata berbentuk menyerupai bola dengan permukaan luar melengkung. Pada bagian depan mata terdapat kornea (cornea) yang berfungsi untuk melindungi mata bagian dalam. Pembiasan cahaya yang masuk ke mata diatur oleh lensa mata yang dapat berakomodasi. Daya akomodasi merupakan kemampuan lensa untuk dapat memipih atau menebal sesuai dengan jarak benda yang dilihat. Lensa mata akan berakomodasi bila melihat benda-benda yang dekat (dalam hal ini keadaan lensa mata menjadi cembung) dan lensa mata tidak berakomodasi ketika melihat benda-benda yang jauh (dalam hal ini keadaan lensa mata menjadi pipih). Kemampuan lensa mata untuk menebal dan memipih ini diatur oleh otot siliar (ciliary body).

b. Lup (Kaca Pembesar)

Lup atau kaca pembesar merupakan sebuah alat optik yang terdiri dari sebuah lensa cembung rangkap (bikonveks). Lup berfungsi untuk melihat benda-benda kecil agar tampak lebih besar. Bayangan yang dibentuk oleh lup bersifat maya, tegak, dan diperbesar. Pembentukan bayangan dengan dan tanpa menggunakan lup atau kaca pembesar.

c. Mikroskop

Mikroskop merupakan alat optik yang berfungsi untuk melihat

benda-benda kecil (mikro) seperti bakteri, penampang sel, dan sejenisnya. Pertama kali mikroskop dibuat oleh seorang ilmuwan Belanda, Antoni van Leeuwenhoek (1632 – 1723), yang terdiri dari gabungan dua buah lensa cembung. Dengan menggunakan mikroskop sederhana bisa dihasilkan pembesaran bayangan hingga kira-kira 300 kali lebih besar dari bendanya.

d. Teleskop

Teleskop atau teropong merupakan sebuah alat optik yang digunakan untuk melihat benda-benda yang letaknya jauh agar tampak lebih dekat dan jelas. Teleskop pertama kali ditemukan oleh Galileo Galilei (1564 – 1642) pada tahun 1609. Gambar 8.35 memperlihatkan teleskop pertama yang dibuat oleh Galileo.

Pada dasarnya ada dua jenis teleskop yaitu teleskop bias dan teleskop pantul. Hal ini didasarkan pada cara kerjanya yang berdasarkan prinsip pembiasan dan prinsip pemantulan. Teleskop bias ini bekerja berdasarkan prinsip pembiasan, sehingga teleskop jenis ini menggunakan sejumlah lensa. Seperti halnya mikroskop, teleskop bias menggunakan lensa objektif dan lensa okuler. Beberapa contoh teleskop bias diantaranya teleskop bintang atau teleskop astronomi, teleskop bumi, teleskop panggung, dan teleskop prisma atau teleskop binokuler.

Materi cahaya dan alat optik ini memiliki karakteristik yaitu termasuk kedalam materi fisika dimana terdapat konsep fisika berupa

cahaya dan alat optik serta persamaan-persamaan di dalamnya. Materi cahaya dan alat optik sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga siswa dapat menemukan dan mempelajarinya secara langsung. Pada kompetensi dasar materi ini terdapat praktikum atau percobaan sehingga siswa dapat mengamati secara langsung konsep yang terdapat pada materi, maka diperlukan pembelajaran STEAM yang menggabungkan beberapa unsur bidang ilmu yaitu science, technology, engineering, art and mathematic.

Pembelajaran berbasis proyek dapat memacu kreativitas siswa dalam menghadapi permasalahan pembelajaran agar siswa lebih mudah dalam mempelajari konsep cahaya dan alat optik pada kehidupan sehari-hari dengan mengintegrasikan lima unsur STEAM. Pada bidang science meliputi segala pengetahuan mengenai pengertian cahaya, sifat-sifatnya, konsep alat optik dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Pada bidang technology siswa dapat mengintegrasikan ilmu pengetahuan pada cahaya dan alat optik menjadi sebuah inovasi untuk menjawab permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam bidang engineering meliputi perancangan sebuah proyek berupa sebuah karya yang menjadi solusi untuk memecahkan permasalahan. Kemudian secara mathematic, siswa dapat merumuskan proyek yang mereka buat sesuai dengan perhitungan, dan yang terakhir adalah unsur Art yang dapat menambah nilai estetika pada proyek yang dibuat. (Hamidah, 2017).

C. Berpikir Kreatif

Berpikir kreatif secara sederhana diartikan sebagai kemampuan siswa dalam menciptakan atau menemukan sesuatu yang berguna dalam kehidupan. Keterampilan ini mengacu pada kemampuan siswa dalam memecahkan masalah yang kompleks berdasarkan situasi nyata. Siswa yang berpikir kreatif cenderung memunculkan ide-ide yang menarik dan sederhana untuk mengatasi permasalahan, fenomena dan gejala yang ada. Oleh karena itu, sangat penting untuk menerapkannya dalam pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran IPA. Keterampilan berpikir kreatif merupakan landasan pengetahuan yang sangat dibutuhkan siswa. Proses berpikir kreatif merupakan gambaran nyata yang menjelaskan bagaimana kreativitas seorang siswa dapat timbul. Kontribusi pemikiran kreatif terhadap pembelajaran tidak dapat disangkal. Ketika guru dan siswa mengajukan ide yang berbeda, penyelesaian permasalahan menjadi lebih efektif dan efisien, baik teknis (keterbatasan sarana dan prasarana) maupun non teknis (kurangnya konsep, metode, strategi dan pendekatan) (Fauzi, 2019). Indikator keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 2. 1 Indikator keterampilan berpikir kreatif

Indikator Berpikir Kreatif	Kemampuan Peserta Didik
<i>Fluency</i> (Berpikir Lancar)	Kemampuan menghasilkan banyak gagasan, jawaban, dan penyelesaiannya dalam

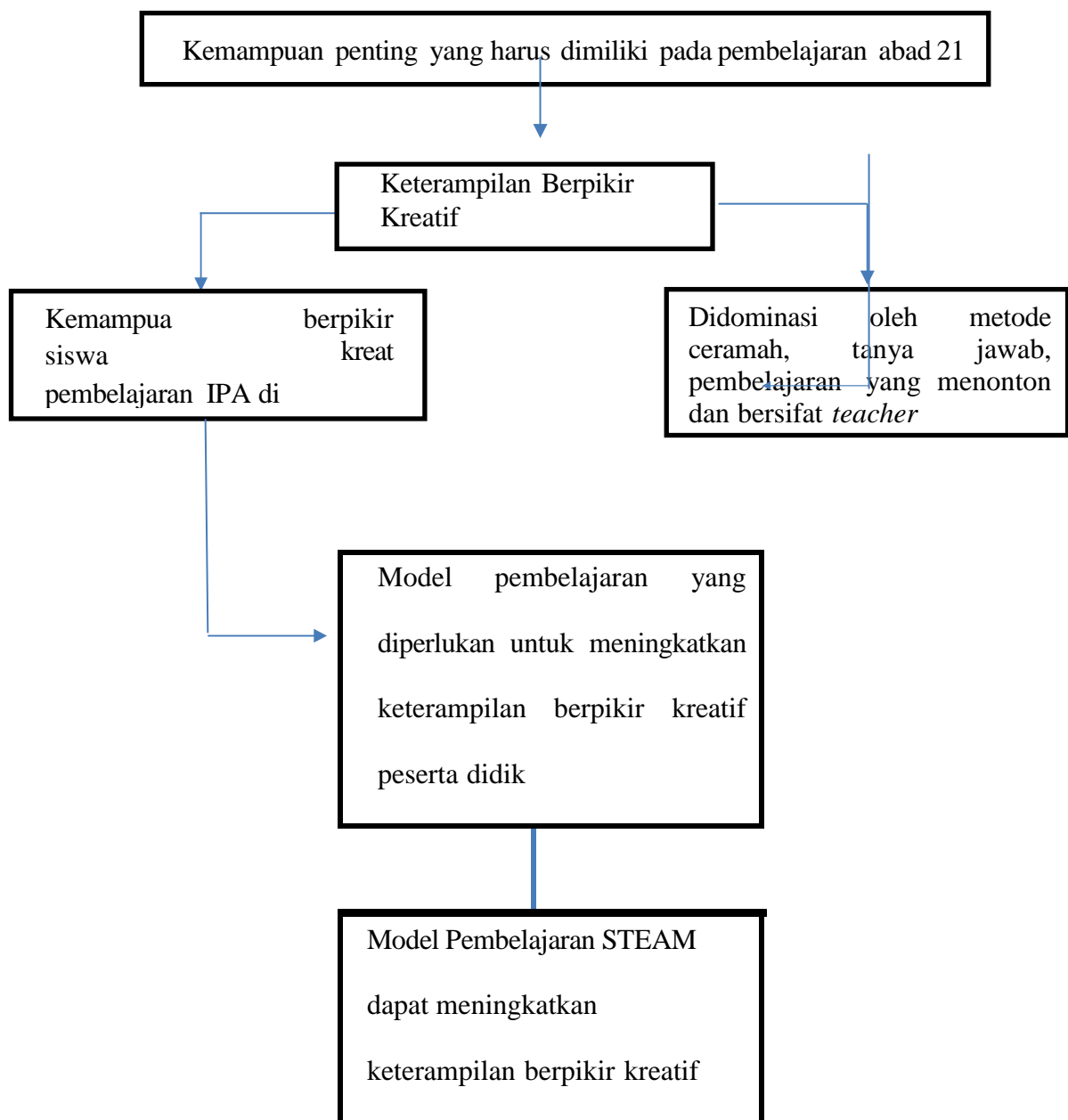
	memecahkan masalah secara lancar dan tepat
<i>Elaboration</i> (Berpikir Rinci)	Kemampuan mengembangkan ide-ide atau gagasan sehingga dihasilkan ide yang detail dan terperinci
<i>Flexibility</i> (Berpikir Luwes)	Kemampuan memberikan sebuah pembaharuan dan menghasilkan ide-ide baru yang bervariasi
<i>Orisinalitas</i> (Berpikir Keaslian)	Kemampuan memberikan untuk menghasilkan ide-ide unik dan ungkapan baru yang tidak ada sebelumnya

D. Penelitian Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Indah Arsy dan Syamsulrial (2021) dengan judul “Pengaruh Pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, And Mathematics*) Terhadap Kreativitas Peserta Didik”. Dalam penelitian ini menggunakan kuantitatif.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Anis Fitriyah dan Shefa Dwijayanti Ramadani pada Tahun (2021) dengan judul “Pengaruh Pembelajaran STEAM Berbasis PJBL (*Project Based Learning*) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Berpikir Kritis” asil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kemapuan berpikir kreatif peserta didik melalui model pembelajaran STEAM yang telah diamati dan mendapatkan rata-

rata persentase sebesar 53,1 % untuk peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir kreatif/1dan 21,80 % untuk peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir kritis. Rata-rata persentase penilaian pembuatan proyek termasuk ketegori sangat baik

E. Kerangka Berpikir



Gambar 2. 1 Bagan Skema kerangka berpikir

Kreativitas adalah kemampuan seseorang menghasilkan sesuatu yang baru. Kreativitas merupakan salah satu komponen yang ada dalam pembelajaran abad 21. Melalui pembelajaran abad 21 peserta didik ditantang untuk bisa memiliki kemampuan yang sesuai dengan perkembangan zaman salah satunya kemampuan untuk berpikir kreatif. Berdasarkan pengamatan peneliti yang telah melakukan pengamatan di sekolah kemampuan kreativitas peserta didik masih rendah. Peserta didik kurang bisa mengeksplorasi idenya karena pembelajaran selama di sekolah hanya berfokus pada guru dan menggunakan metode konvensional.

F. Hipotesis

Dari literatur-literatur yang peneliti dapatkan serta merujuk pada pernyataan-pernyataan yang disebutkan di atas, peneliti memberikan rumusan hipotesis sebagai berikut:

H₀ = Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran STEAM terhadap tingkat kreativitas peserta didik dalam materi cahaya dan alat optik kelas VIII SMP.

H_a = Terdapat pengaruh model Pembelajaran STEAM terhadap tingkat kreativitas peserta didik dalam materi cahaya dan alat optik kelas VIII SMP.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan penulis adalah pre-eksperimental. Menurut Sugiyono (2014) desain penelitian pre-eksperimental merupakan eksperimen sungguh-sungguh karena masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel terikat. Jadi hasil eksperimen bukan hanya semata-mata dipengaruhi oleh variabel bebas karena tidak adanya variabel kontrol. Dalam penelitian ini yang merupakan variabel bebas adalah model pembelajaran STEAM pada materi cahaya dan alat optik. Sedangkan variabel terikatnya adalah peningkatan berpikir kreatif siswa. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah nonequivalent control group design. Bentuk skema dari adalah nonequivalent control group design sebagai berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	O1	X	O2
Kontrol	O3	-	O4

Keterangan :

X : Pembelajaran IPA materi cahaya dan alat optik dengan menggunakan pendekatan pembelajaran STEAM

O1 : Test Awal (*Pre-test*) pada kelas eksperimen

O2 : Test Akhir (*Post-test*) pada kelas eksperimen

O3 : Test Awal (*Pre-test*) pada kelas kontrol

O4 : Test Akhir (*Post-test*) pada kelas kontrol

Pada desain ini memiliki dua kelas yang dapat dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dimana yang dijadikan kelas eksperimen yaitu kelas VIII C dan kelas kontrolnya yaitu kelas VIII D. Dengan jumlah siswa masing-masing pada kelas VIII C berjumlah 30 siswa dan kelas VIII D berjumlah 30 siswa. Kelas eksperimen adalah kelas yang diberi perlakuan, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang tidak diberi perlakuan. Sehingga dapat diartikan kelas eksperimen menggunakan pendekatan pembelajaran *STEAM* dan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *Discovery* saja.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penulis akan melaksanakan penelitian ini di SMP Negeri 2 Sumber pada peserta didik kelas VIII yang akan dilaksanakan pada tahun ajaran semester genap pada tanggal 18 April 2024 – 18 Mei 2024.

C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi

Populasi penelitian dibedakan antara populasi secara umum dengan populasi target. Populasi target yaitu populasi yang menjadi sasaran keberlakuan kesimpulan dari suatu penelitian. Populasi dari penelitian ini yaitu mencakup seluruh subjek penelitian yaitu seluruh peserta didik kelas VIII ditingkat SMP.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari anggota populasi yang dipilih menggunakan teknik sampling. Menggunakan sampel dalam penelitian

memiliki keunggulan dibandingkan dengan mengambil keseluruhan populasi. Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah dua kelas yaitu kelas VIII C dan VIII D berjumlah 60 siswa.

- a. Kelas eksperimen: 30 siswa, yang terdiri dari laki-laki 17 Orang dan perempuan 13 orang.
- b. Kelas Kontrol: 30 siswa, yang terdiri dari laki-laki 13 Orang dan perempuan 17 orang.

3. Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling. Pada teknik ini peneliti memilih sampel purposive atau sampel bertujuan secara subjektif. Penelitian sampel ini didasarkan pada beberapa pertimbangan. Pertama, kelompok siswa yang terlibat belum pernah diajarkan materi cahaya dan alat optik sebelumnya. Kedua, kelompok siswa ini memiliki kemampuan yang lebih unggul dibandingkan dengan kelas lainnya yang diharapkan dapat memberikan informasi yang mewakili dan relevan untuk membantu mencapai hasil penelitian yang akurat.

D. Variabel Penelitian

Pengertian variabel dapat pula dirumuskan sebagai variasi dari sesuatu yang menjadi gejala penelitian. Gejala penelitian dimaksudkan adalah suatu yang menjadi sasaran penelitian (Nasution, 2017). Berdasarkan judul penelitian, variabel dalam penelitian ini meliputi variabel bebas dan variabel terikat.

- 1) Variabel bebas yaitu variabel yang mempengaruhi sebab berubahnya suatu variabel terikat. Variabel dalam penelitian ini adalah variabel pendekatan

pembelajaran STEAM adalah model pembelajaran yang menekankan pada hubungan pengetahuan dan keterampilan science, technology, engineering, art, dan mathematics (STEAM) untuk mengatasi masalah.

- 2) Variabel terikat yaitu variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah kemampuan kreativitas peserta didik kelas VIII C di SMP Negeri 2 Sumber.

E. Definisi Operasional

Yang dimaksud dengan definisi operasional adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari obyek atau kegiatan yang memiliki variasi tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Definisi variabel-variabel penelitian harus dirumuskan untuk menghindari kesesatan dalam mengumpulkan data. (Carolina, 2017)

Tabel 3. 1 Tabel Definisi Operasional

Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Indikator
Model Pembelajaran nSTEAM	Pada materi cahaya dan alat optik yang Menggunakan model pembelajaran STEAM (Sains, Teknologi, Teknik, ART, dan Matematika) untuk membantu mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik yang dapat diterapkan di kehidupan nyata	<ul style="list-style-type: none"> a. Menstimulus siswa dengan memberikan pertanyaan yang kemudian diberikan penugasan dalam melakukan suatu proyek atau kegiatan b. Membantu peserta didik dalam perencanaan dan mendesain rancangan proyek c. Mengawasi pekerjaan peserta didik selama pembuatan media proyek d. Melakukan penilaian dengan membimbing setiap kelompok mempresentasikan hasil proyek e. Mengevaluasi hasil proyek antar kelompok dan mengumpulkan laporan hasil tertulis

Kemampuan berpikir kreativitas peserta didik	Kreativitas adalah kemampuan seseorang dalam menghasilkan suatu ide yang baru atau mengkombinasikan hal yang sudah ada sehingga bisa lebih dikenal. Kreativitas berkaitan dengan Tingkat kemampuan seseorang dalam berpikir kreatif. Kreativitas peserta didik adalah kemampuan untuk mengembangkan sesuatu yang sudah ada untuk memberikan pengetahuan dan pengalaman baru selama proses pembelajaran	a. Menyelesaikan pekerjaan dengan tepat waktu b. Merespon pertanyaan dengan spontan dan memberikan jawaban yang tidak biasa. Membuat karya atau produk dengan inovasi baru d. Menghasilkan banyak ide baru e. Mengeskplor berbagai media bahan f. Menghasilkan banyak pertanyaan jawaban
--	--	--

F. Tahapan Penelitian

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

1. Tahapan Persiapan

- Melakukan observasi awal untuk mengetahui kondisi sekolah, jumlah kelas, jumlah siswa yang akan dijadikan sampel penelitian, dan cara mengajar guru.
- Mengidentifikasi masalah yaitu mengidentifikasi masalah spesifik yang perlu di teliti dalam bentuk pertanyaan maupun pernyataan yang jelas dan spesifik.
- Mengumpulkan referensi untuk mendapatkan dasar teori dan pemahaman penelitian yang sudah ada untuk menentukan topic atau masalah yang di

teliti. Setelah itu, menentukan topic yang diangkat untuk di teliti mengenai pembelajaran pendekatan STEAM untuk meningkatkan berpikir kreatif.

- d. Menyusun Instrumen, Modul ajar dan LKPD. Pada instrumen penelitian yaitu observasi, tes tulis dan angket.
- e. Menganalisis Data hasil instrumen melakukan validasi instrumen penelitian kepada validator.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksan dalam penelitian sebagai berikut:

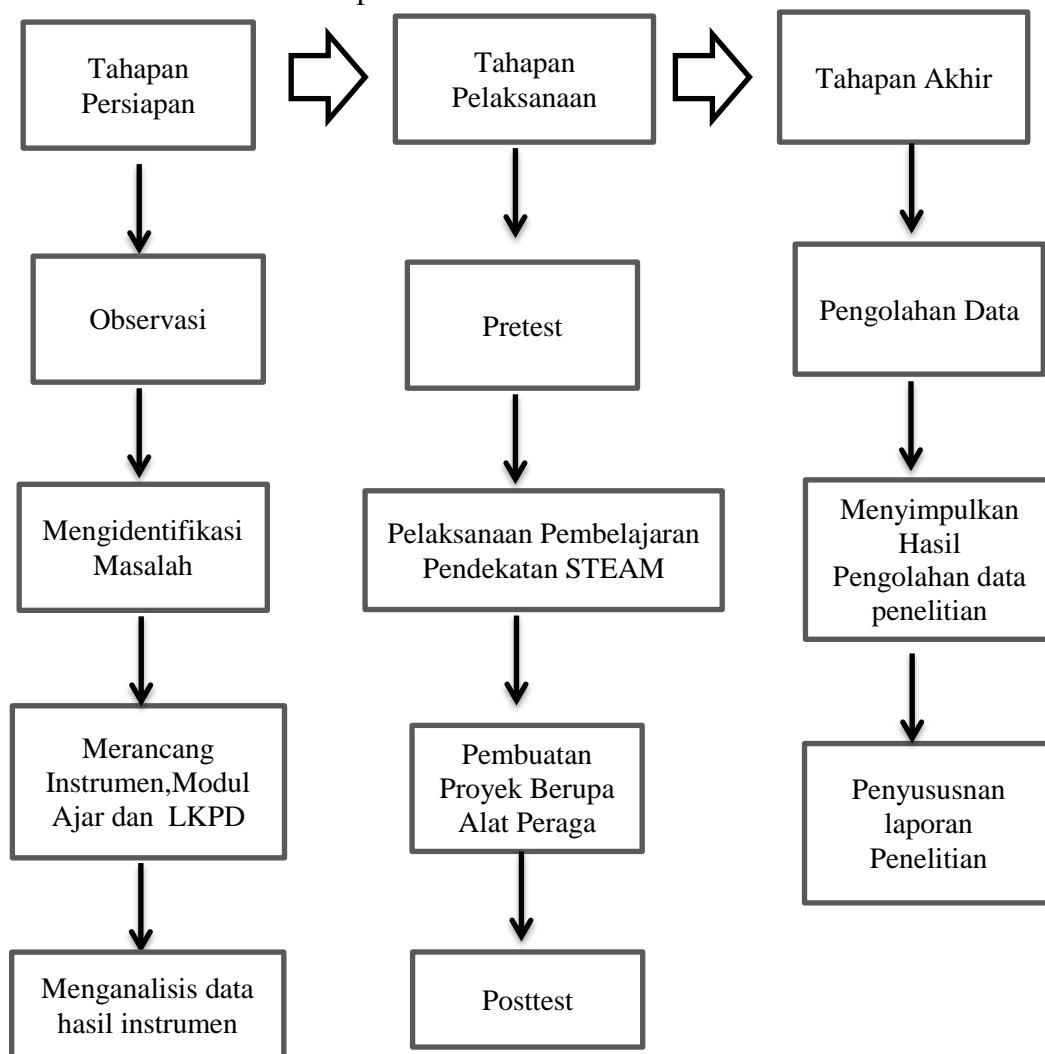
- a. *Pretest*, pelaksanaan tes *Pretestn* di laksanakan sebelum pembelajaran.
- b. Pelaksanaan pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM.
- c. Pembuatan Proyek berupa Alat Peraga Alat Optik.
- d. Setelah proses pembelajaran telah dilaksanakan peserta didik mengerjakan soal *posttest* dan mengisi angket.

3. Tahapan Akhir

Tahap pengolahan data dalam penelitian ini adalah sebagi berikut:

- a. Megolah data yang telah diperoleh pada tahap pelaksanaan. Data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran pendekatan STEAM, dan angket respon siswa.
- b. Menyimpulkan hasil pengolahan data penelitian, penjelasan terhadap data yang telah diolah untuk memberikan jawaban pertanyaan penelitian.
- c. Penyusunan Laporan Penelitian yang mencakup latar belakang, metodologi, hasil, pembahasan, dan kesimpulan.

Berikut Gambar Tahapan Penelitian :



Gambar 3.1 Alur Penelitian

G. Instrumen Penelitian

1. Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Instrumen yang digunakan dalam peneliti adalah kuesioner tes keterampilan berpikir kreatif. Tes ini diberikan sebelum dan sesudah pemberian perlakuan untuk mengevaluasi perkembangan keterampilan berpikir kreatif. Kuesioner terdiri 15 soal. Peserta didik diberikan pendekatan

pembelajaran STEAM pada materi cahaya dan alat optik untuk mengetahui keterampilan berpikir kreatif siswa sesudah diberi perlakuan. Tes ini bertujuan untuk melihat adanya peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi cahaya dan alat optik. Instrumen tes tersebut yang disusun mencakup empat indikator kemampuan berpikir kreatif yang ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 3. 2 Indikator Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Aspek yang Diukur	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
Kelancaran (<i>fluency</i>)	Tidak menjawab atau memberi ide yang tidak relevan dengan masalah.	0
	Memberi sebuah ide yang tidak relevan dengan pemecahan masalah.	1
	Memberi sebuah ide yang relevan tetapi jawabanya belum terarah.	2
	Memberikan sebuah ide yang relevan tetapi masih terdapat kekeliruan.	3
	Memberikan sebuah ide yang relevandan penyelesaiannya benar tanpa ada kekeliruan.	4
Keluwesn (<i>flexibility</i>)	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 (<i>originality</i>)	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 berbeda dari temannya tetapi terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya salah	3
	Memberi jawaban yang berbeda dari temannya, proses perhitungan dan hasil benar.	4
Elaborasi (<i>elaboration</i>)	Tidak menjawab dan memberi jawaban yang salah.	0
	Terdapat kesalahan dalam jawaban dan tidak disertai dengan perincian.	1
	Terdapat kesalahan dalam jawaban tapi disertai yang kurang detail.	2
	Jawabannya benar tapi tidak disertai dengan perincian yang rinci.	3
	Jawabannya benar dan disertai dengan perician yang rinci.	4

(Sumber: Bosch Ismaimuza, 2010)

Berdasarkan tabel 3.2 di atas, instrumen tes dapat mewakili empat indikator kemampuan berpikir kreatif siswa. Teknik penilaian untuksoal pilihan ganda. Diperlukan pedoman tersendiri untuk memudahkan dalam penelitian terhadap jawaban siswa.

Penyusunan tes kemampuan berpikir kreatif siswa dibuat kisi-kisi soal terlebih dahulu. Kemudian menyusun soal berdasarkan kisi-kisi yang telah disusun disertai dengan kunci jawaban dan dilengkapi dengan pedoman pemberian skor tiap butir soal. Sebelum tes dijadikan instrumen penelitian, instrumen tersebut diukur validitas keterbacaan dan validitas isinya.

2. Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran STEAM melalui aktivitas yang dilakukan oleh peserta didik dan pendidik dalam kegiatan belajar mengajar yang diamati oleh observer.

3. Angket

Angket atau kuesioner. Dalam penelitian ini, digunakan angket dengan skala Likert yang terdiri dari empat kategori respon. Skala likert digunakan untuk mengukur pandangan, opini, dan persepsi individu atau kelompok tentang fenomena sosial (Sugiyono, 2021). Angket terdiri dari 20 pertanyaan positif dan negatif dengan empat skala di setiap pertanyaanya. Adapun pedoman penskoran angket respon siswa dengan menggunakan skala Likert dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Skala likert Pedoman Angket Respon Siswa

Kategori	Skor Pertanyaan	
	Positif	Negatif
Sangat Sejuju (SS)	4	1
Setuju (S)	3	2
Tidak Setuju (TS)	2	3
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	4

H. Uji Instrumen

Instrumen penelitian adalah suatu alat ukur untuk mengukur fenomena alam maupun sosial. Memang sudah banyak instrumen-instrumen penelitian sosial yang sudah teruji validitas dan realibilitasnya, namun tidak semua instrument dapat digunakan di tempat tertentu. Hal ini dikarenakan gejala atau fenomena sosial cepat berubah dan sulit disamakan. (Sugiyono, 2017). Sebelum melakukan penelitian kita harus melakukan uji validitas dan reliabilitas terlebih dahulu pada instrument yang digunakan.

1) Uji Validitas

Uji validitas bertujuan untuk menguji sejauh mana kevalidan dari suatu alat ukur. Dengan menggunakan rumus teknik “Korerasi Produk Moment”, korelasi antara setiap pertanyaan dengan skor total dihitung, untuk mengetahui pertanyaan-pertanyaan mana yang valid yang tidak valid. Untuk pertanyaan yang tidak valid maka akan dibuang, dan untuk pertanyaan yang valid diteruskan untuk tahap selanjutnya.

Tabel 3. 4 Hasil Uji Validitas

No Soal	r Hitung	r Tabel	Hasil
1	0,357	0,314	Valid
2	0,463		Valid
3	0,552		Valid
4	0,647		Valid
5	0,368		Valid
6	0,542		Valid
7	0,647		Valid
8	0,676		Valid
9	0,365		Valid

10	0,413		Valid
11	0,431		Valid
12	0,581		Valid
13	0,653		Valid
14	0, 463		Valid
15	0,453		Valid

Sumber : Data output SPSS yang diolah 2024

2) Uji Realibitas

Menurut Sugiono (2019: 193) Hasil penelitian yang realibel, bila terdapat kesamaan data dalam waktu yang berbeda. Instrumen yang realibel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan SPSS 27 yang terlampir pada tabel 3.5:

- Jika Cronbach's Alpha hitung \geq acuan maka instrumen **reliabel**.
- Jika Cronbach's Alpha hitung \leq acuan maka instrumen **tidak reliabel**.

Tabel 3. 5 Hasil Uji Reliabel

Reliability Statistics	
Cronbach's	
Alpha	N of Items
.638	29

Sumber : Data yang diolah 2024

3) Uji Daya Pembeda

Dalam penelitian kuantitatif, analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul. Kegiatan dalam analisis data adalah mengelompokkan data berdasarkan variabel dari seluruh responden, mentabulasi data berdasarkan variabel dari seluruh responden, meyajikan data tiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah, dan melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan (Sugiyono, 2019: 206).

Daya pembeda adalah kemampuan butir soal tes berpikir kreatif untuk membedakan peserta didik yang mempunyai kemampuan tinggi dan rendah yang terlampir pada tabel berikut :

Tabel 3. 6 klasifikasi Daya Pembeda

Rentang	Kategori
0,70 – 1,00	Baik Sekali
0,40 – 0,69	Baik
0,20 – 0,39	Cukup
0,00 – 0,19	Jelek

(Sumber: Hidayat, 2021)

Hasil uji Daya Beda Soal oleh aplikasi SPSS 27 terlampir pada tabel sebagai berikut :

Tabel 3. 7 Hasil Uji Daya Beda Soal

No Soal	r Hitung	Daya Beda Butir Soal
1	0,357	Cukup
2	0,463	Baik
3	0,552	Baik
4	0,647	Baik
5	0,368	Cukup
6	0,542	Baik
7	0,647	Baik
8	0,676	Baik
9	0,365	Cukup
10	0,413	Baik
11	0,431	Baik
12	0,581	Baik
13	0,653	Baik
14	0,463	Cukup
15	0,453	Cukup

4) Uji Tingkat Kesukaran

Indeks kesukaran yaitu bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal, berkisar antara 0,00 - 1,00. Indeks kesukaran menunjukkan taraf kesukaran soal. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Artinya perlu ada keseimbangan dengan memperhatikan proporsi soal dalam kategori mudah, sedang, dan sukar.

Tabel 3. 8 Indeks Tingkat Kesukaran

0,00 – 0,15	Sangat sukar
0,16 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 0,85	Mudah
0,86 – 1,00	Sangat mudah

Hasil uji tingkat kesukaran soal menggunakan aplikasi *SPSS 27* terlampir dalam tabel berikut :

Tabel 3. 9 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

No Soal	Corrected item- Total Correl (Output SPSS)	Tingkat Kesukaran Soal
1	0,74	Mudah
2	0,71	Sedang
3	0,61	Sedang
4	0,65	Sedang
5	0,30	Sukar
6	0,87	Mudah
7	0,65	Sedang
8	0,68	Sedang
9	0,14	Sangat Sukar
10	0,65	Sedang
11	0,65	Sedang
12	0,81	Mudah
13	0,71	Mudah
14	0,71	Mudah
15	0,84	Mudah

I. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan penggunaan tes keterampilan berpikir kreatif, lembar observasi pelaksanaan pendekatan pembelajaran STEAM, dan kuesioner respon siswa. data yang dihimpun dalam penelitian ini adalah evaluasi keterampilan berpikir kreatif yang diukur dengan menggunakan tes pretest dan posttest yang terdiri dari 15 soal pilihan ganda.

Dalam penelitian ini, pengamatan dilakukan melalui lembar observasi keterlaksanaan pendekatan pembelajaran STEAM. Dalam proses pengamatan ini mencakup aktivitas yang dilakukan oleh guru dan siswa selama proses pembelajaran berlangsung, dengan tujuan untuk mengukur tingkat keberhasilan implementasi tahapan-tahapan yang sudah dirancang dalam model pembelajaran STEAM.

Angket respon siswa diberikan setelah semua proses pembelajaran telah dilaksanakan. Tujuan angket respon siswa adalah untuk mendapatkan informasi mengenai pandangan siswa terhadap pendekatan pembelajaran STEAM, angket ini terdiri dari 20 pertanyaan yang mencakup aspek positif dan negatif.

J. Analisis Data

Dalam uji analisis data kuantitatif penulis melakukan uji instrumen penelitian, uji prasyarat penelitian yaitu meliputi uji normalitas, uji homogenitas. Kemudian setelah selesai penelitian yaitu melakukan uji hipotesis pada data yang telah diperoleh.

1) Uji Validitas

Suatu instrumen dikatakan valid atau sah jika memiliki validitas tinggi. Begitu pula sebaliknya jika tidak valid maka validitasnya rendah. Untuk mengukur tingkat dapat dilakukan dengan cara mengkorelasikan antara skor butir pertanyaan dengan total skor konstruk atau variabel.

2) Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas digunakan untuk menunjukkan bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya sebagai alat pengumpul data. Uji ini berfungsi untuk mengukur konsistensi kuisioner yang digunakan dalam penelitian agar tidak adanya kekeliruan pengukuran. (Zulkifli, 2009).

3) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data sampel berasal dari data yang berdistribusi normal. Untuk menguji normalitas data, digunakan program SPSS *for windows version 27* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Merumuskan hipotesis pengujian normalitas data adalah sebagai berikut:

H0: data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H1: data sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

- b. Menguji normalitas data dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov pada program SPSS *for windows version 22*.

- c. Melihat nilai signifikansi pada kolom Kolmogorov-Smirnov, dengan menggunakan taraf signifikansi 5% ($\alpha=0,05$), kriteria pengambilan keputusannya adalah sebagai berikut:

Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima
 Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak

Jika kedua data kelas berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan pengujian homogenitas data dengan menggunakan uji Levene's

4) Uji Homogenitas

Uji homogenitas data digunakan untuk menguji homogen atau tidaknya data sampel yang diambil dari populasi yang sama. Untuk menganalisis homogenitas data, digunakan uji Levene's test dalam program SPSS *for windows version 27*, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Merumuskan hipotesis pengujian homogenitas data sebagai berikut:

H_0 : data sampel berasal dari populasi yang mempunyai varians yang sama atau homogen.

H_1 : data sampel berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak sama atau tidak homogen.

- b. Menghitung uji homogenitas data dengan menggunakan rumus Levene's test.
- c. Melihat nilai signifikansi pada uji Levene's test, dengan menggunakan taraf signifikansi 5% ($\alpha=0,05$), kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut: Jika nilai signifikansi $> 0,05$

maka H_0 diterima. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

5) Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan adalah uji Wilcoxon. Uji Wilcoxon adalah uji nonparametris yang digunakan untuk mengukur perbedaan 2 kelompok data berpasangan berskala ordinal atau interval tetapi data berdistribusi tidak normal.

6) Uji N-Gain

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

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

Keterangan :

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

Post- test = skor hasil *post test*

Pre- test = skor hasil *pretest*

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

Pada bab ini, akan disajikan hasil dari data penelitian dan pembahasan mengenai hasil penelitian. Penelitian ini berfokus pada pendekatan pembelajaran STEAM Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Cahaya dan Alat Optik yang meliputi data (1) Keterlaksanaan pendekatan pembelajaran STEAM pada materi cahaya dan alat optik menggunakan. (2) Peningkatan berpikir kreatif siswa setelah mengikuti pendekatan pembelajaran STEAM siswa yang menggunakan pendekatan pembelajaran saintifik. (3) Respon siswa terhadap penggunaan pendekatan pembelajaran STEAM.

1. Hasil Perhitungan Lembar Observasi Keterlaksanaan Pendekatan

Pembelajaran STEAM

Pelaksanaan observasi keterlaksanaan pendekatan pembelajaran setam dilaksanakan pada saat proses pembelajaran berlangsung selama 3 pertemuan oleh seorang observer. Observasi terdiri dari aktivitas siswa. Hasil keterlaksanaan pendekatan pembelajaran steam dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 1 Hasil Keterlaksanaan Pendekatan Pembelajaran STEAM

Pertemuan Ke	% Keterlaksanaan Model Pembelajaran	Kategori
1	95 %	Hampir seluruhnya terlaksana
2	75 %	Hampir seluruhnya terlaksana
3	85 %	Hampir seluruhnya terlaksana

Sumber : Data primer yang diolah, 2024

Berdasarkan tabel 4.1 yaitu hasil keterlaksanaan pendekatan pembelajaran steam dapat dilihat pertemuan pertama semua tahapan pembelajaran menggunakan pendekatan steam sebesar 95% artinya seluruh tahapan pendekatan steam tersebut hampir keterlaksana seluruhnya. Namun ada beberapa tahapan pembelajaran yang tidak terlaksana yang sebesar 55% dengan alasan pada saat pembagian kelompok secara random, ada beberapa kelompok yang tidak suka beranggotakan dengan siswa tersebut, akhirnya siswa merasa tidak nyaman dalam kerja sama sehingga tidak berjalan dengan kondusif. Kemudian pada pertemuan kedua, tahapan pendekatan steam sebesar 75% artinya hampir dari seluruh tahapan pembelajaran tersebut hampir seluruhnya terlaksana. Namun ada beberapa tahapan pembelajaran yang tidak terlaksana yaitu sebesar 15% dengan alasan pada saat peneliti menjelaskan beberapa materi, siswa kurang kondusif menyimak

karena perhatiaanya terbagi serta ada dari sebagian kelompok yang tidak bekerja sama dengan baik. Kemudian pada pertemuan terakhir, yaitu ketiga pendekatan pembelajaran steam sebesar 85% artinya hampir dari seluruh pendekatan pembelajaran terlaksana.

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

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat diperoleh hasil pre-test dan post-test pada kelas kontrol dan eksperimen. Data tersebut dapat diperoleh dengan menggunakan instrumen tes pg yang berjumlah 15 soal. Data soal pre-test dan post-test pada kelas kontrol dan eksperimen sudah sesuai dengan indicator pada materi cahaya dan alat optick dalam mata pelajaran Ilmu pengetahuan Alam untuk meningkatkan berpikir kreatif siswa,

Adapun hasil data penelitian yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kontrol adalah sebagai berikut :

a. Data Kelas Eksperimen

Hasil *pre test* kemampuan berpikir kreatif akan dijadikan acuan dalam perlakuan pembejaran pendekatan steam untuk mengetahui kesiapan belajar siswa. Sedangkan hasil *post test* akan disajikan perbandingan dan acuan hipotesis penelitian ini. Hasil perhitungan data *pre test* dan *post test* berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen menggunakan bantuan aplikasi SPSS 27 dapat dilihat dari data pada tabel berikut :

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

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
pretest_eksperimen	30	20	60	42.03	9.946
posttest_eksperimen	28	60	100	84.71	9.884
Valid N (listwise)	28				

Berdasarkan tabel 4.2 yaitu data hasil pre-test berpikir kreatif siswa diperoleh nilai rata-rata sebesar 42, sedangkan pada data post-test kemampuan berpikir kreatif siswa diperoleh nilai rata-rata sebesar 84,83. Kemudian diperoleh nilai standar deviasi pada hasil pre test sebesar 9,946 sedangkan pada data post test sebesar 10,185. Berdasarkan hasil data deviasi yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa data memiliki tingkat variasi yang cukup signifikan dari nilai-nilai rata-rata. Dari nilai pre test siswa didapatkan nilai tertinggi sebesar 60 dan nilai terendah sebesar 20. Sedangkan pada data post test siswa mengalami peningkatan didapatkan nilai tertinggi 100 dan nilai terendah sebesar 60. Hal ini menunjukkan variasi yang signifikan antara nilai terendah dan nilai tertinggi karena data ini mencakup rentang yang luas.

b. Data Kelas Kontrol

Hasil *pre test* kemampuan berpikir kreatif akan dijadikan acuan dalam model pembelajaran discovery 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 27 dapat dilihat dari data pada tabel berikut :

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

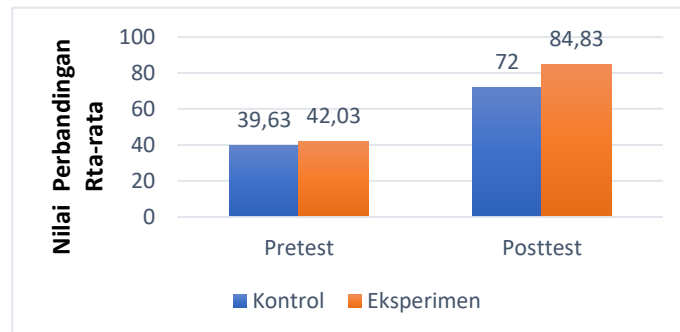
Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
pretest_kontrol	30	13	60	39.63	10.867
posttest_kontrol	30	53	93	72.00	9.135
Valid N (listwise)	30				

Sumber : Data output SPSS yang diolah, 2024

Berdasarkan tabel 4.3 yaitu data hasil *pre test* dan *post test* kelas kontrol kemampuan berpikir kreatif siswa peningkatannya lebih rendah dibandingkan dengan kelas eksperimen dengan data hasil *pre test* diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 39,63 , sedangkan pada data hasil *pre test* diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 72. Kemudian diperoleh nilai standar deviasi pada data hasil *pre test* sebesar 10,867 sedangkan pada data *post test* sebesar 9,135. Berdasarkan hasil data deviasi yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa data memiliki tingkat variasi yang cukup signifikan dari nilai rata-rata. Dari nilai *pre test* siswa didapatkan nilai tertinggi sebesar 60 dan nilai terendah sebesar 13. Sedangkan pada data *post test* siswa mengalami peningkatan didapatkan nilai tertinggi sebesar 93 dan nilai terendah sebesar 53. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat keragaman didalam pengukuran tersebut.

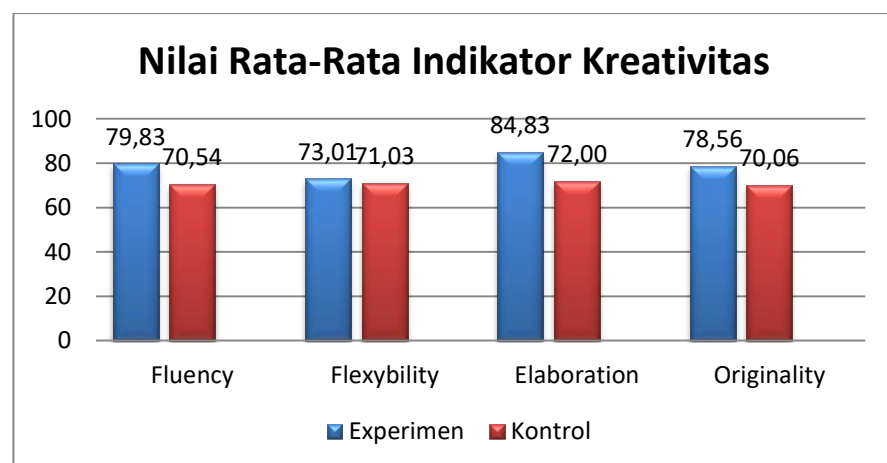
c. Perbandingan Rata-rata Pre test dan Post test Kelas Eksperimen dan Kontrol

Perbandingan disajikan dalam bentuk gambar sebagai berikut:



Gambar 1. 1 Perbandingan Rata-rata Pre test dan Post test Kelas Eksperimen dan Kontrol

Pada diagram 4.3 hasil *pre test* keterampilan berpikir kreatif kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan dimana kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Selisih hasil *pre test* antara antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 2,40.



Gambar 1. 2 Grafik Indikator Berpikir Kreatif

Berdasarkan grafik diatas dapat disimpulkan bahwa tiap indicator berpikir kreatif memiliki nilai yang berbeda-beda. Hasil yang paling

tinggi yaitu indikator elaboration dengan nilai 84,83 pada kelas eksperimen dan 72 pada kelas kontrol. Artinya peserta didik mengalami peningkatan kreatifitas tertinggi pada indikator elaboration yaitu menghasilkan kemampuan memaparkan suatu objek, gagasan secara detail hingga menghasilkan hal yang lebih menarik. Secara keseluruhan terlihat bahwa nilai rata-rata yang diperoleh kelas kontrol sebesar 70,06 lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai pada kelas eksperimen sebesar 73,01. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa keterlaksanaan pendekatan pembelajaran STEAM lebih baik.

3. Analisis Indeks N-Gain

Perhitungan N-Gain digunakan untuk menguji peningkatan rata-rata pemahaman sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran pendekatan STEAM yang terlampir pada tabel berikut :

Tabel 4. 4 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 SPSS

23. Hasil perhitungan indeks N-Gain dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 5 Hasil N-Gain Eksperimen

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_Score	30	.33	1.00	.7294	.18905
Ngain_Persen	30	33.33	100.00	72.9352	18.90549
Valid N (listwise)	30				

Sumber : Data output SPSS yang diolah, 2024

Tabel 4. 6 Hasil N-Gain Kontrol

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain_score	30	.00	.88	.5153	.19538
NGain_persen	30	.00	88.33	51.5338	19.53820
Valid N (listwise)	30				

Berdasarkan hasil perhitungan Uji N-Gain Score pada tabel diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Pada kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata N-Gain Score sebesar 0,7294 termasuk dalam kategori tinggi, kemudian pada nilai rata-rata N-Gain Persen sebesar 72,9352% atau 72,93% termasuk dalam kategori cukup efektif.
- b. Pada kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata N-Gain Score sebesar 0,5153 termasuk dalam kategori rendah, kemudian pada nilai rata-rata N-Gain Persen sebesar 51,5338 atau 51,53% termasuk dalam kategori kurang efektif.

4. Hasil Perhitungan Respon Siswa

Untuk mengetahui respon siswa setelah menggunakan pendekatan

pembelajaran STEAM, diperlukan suatu penyebaran angket. Pada angket ini diisi oleh 30 peserta dari kelas eksperimen dengan memberikan jawaban dengan tanda ceklis pada setiap pertanyaan yang telah disediakan berdasarkan tabel berikut :

Tabel 4. 7 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)

Hasil perhitungan jawaban angket respon siswa yang telah diolah dengan skala likert melalui aplikasi *Microsoft Excel* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 8 Hasil Angket Respon Siswa

No	Pertanyaan	% Respon
1	Pendekatan pembelajaran STEAM yang digunakan pada materi tata surya secara keseluruhan adalah suatu model pembelajaran yang baru bagi saya.	76,25%

2	Pendekatan pembelajaran STEAM yang diterapkan pada materi cahaya dan alat optik sama saja seperti pembelajaran IPA materi-materi sebelumnya.	83,75%
3	Pendekatan pembelajaran STEAM yang dilakukan oleh peneliti belum pernah saya lihat pada materi-materi IPA sebelumnya.	81,25%
4	Pendekatan pembelajaran STEAM yang diterapkan tidak ada karakteristiknya karena sama saja seperti pembelajaran yang biasa dilakukan.	78,75%
5	Dalam kegiatan pembelajaran materi cahaya dan alat optik dengan menggunakan pendekatan STEAM membuat saya lebih senang untuk belajar IPA.	85%
6	Saya tidak tertarik dengan pendekatan pembelajaran STEAM yang diterapkan karena terlalu banyak kegiatan eksperimen.	85%
7	Mengikuti pembelajaran dengan pendekatan STEAM pada materi cahaya dan alat optik membuat pembelajaran IPA menjadi tidak membosankan.	72,5%
	Belajar dengan menggunakan pendekatan pembelajaran STEAM menjadikan pembelajaran	77,5%

8	IPA lebih rumit dan membosankan.	
9	Saya merasa lebih termotivasi belajar dengan pendekatan pembelajaran STEAM yang baru diterapkan pada materi cahaya dan alat optik.	75%
10	Pendekatan pembelajaran STEAM yang digunakan pada materi cahaya dan alat optik sangat mengesankan dan bermakna karena saya terlibat secara aktif dalam pembelajaran.	81,25 %
11	Pendekatan pembelajaran STEAM dapat membantu dan mempermudah saya dalam memahami pembelajaran IPA khususnya materi cahaya dan alat optik dibandingkan dengan pembelajaran yang biasa dilakukan.	87,5%
12	Pembelajaran IPA dengan pendekatan pembelajaran STEAM membuat saya kesulitan untuk memahami materi cahaya dan alat optik.	75%
13	Pendekatan pembelajaran STEAM yang diterapkan tidak mampu mengasah jiwa kreatif saya.	80%
14	Belajar dengan menggunakan pendekatan STEAM dapat melatih jiwa kreatif saya.	83,75%

15	Pembelajaran secara berkelompok membiasakan saya bekerja sama dan saling menghargai pendapat dalam memecahkan suatu permasalahan.	73,75%
16	Saya lebih senang bekerja sendiri saat bereksperimen daripada bekerja secara berkelompok di kelas.	81,25%
17	Bekerja sama dalam kelompok lebih memudahkan saya untuk memahami konsep cahaya dan alat optik.	76,25%
18	Saya akan kesulitan dalam memahami materi cahaya dan alat optik jika belajar sendiri.	81,25%
19	Saya ingin pendekatan pembelajaran STEAM bisa diterapkan pada materi-materi IPA lainnya.	80%
20	Saya tidak ingin pendekatan pembelajaran STEAM diterapkan pada materi-materi IPA lainnya karena terlalu banyak kegiatan praktikum.	76,25%

Sumber : Data Primer yang diolah

Berdasarkan tabel diatas yaitu hasil angket respon siswa terhadap pendekatan pembelajaran STEAM. Dapat dilihat bahwa dari 30 responden rerata yang menjawab angket respon ini, sebanyak 83,75% menyatakan sangat setuju dengan kategori sangat baik dan sebanyak 77,5% menyatakan setuju dengan kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan

pembelajaran *STEAM* mendapat respon yang baik dari siswa dengan hasil rata-rata keseluruhan sebesar 79,95%. Proses pembelajaran model ini dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam keterampilan berpikir kreatif.

5. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Uji Normalitas merupakan salah satu uji prasyarat untuk melanjutkan uji hipotesis yaitu uji wilcoxon. Data yang telah melalui analisis deskripsi berlanjut melakukan uji normalitas terhadap data skor pre test dan post test kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dalam pengujian ini digunakan uji Shapiro-Wilk dengan taraf signifikansi 0,05.

Berikut hasil uji normalitas menggunakan SPSS 23 :

Tabel 4. 9 Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Kelas		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	Pretest eksperimen	.181	30	.013	.944	30	.115
	Posttest eksperimen	.184	30	.011	.933	30	.058
	Pretest kontrol	.171	30	.026	.945	30	.128
	Posttest kontrol	.156	30	.059	.956	30	.240

a. Lilliefors Significance Correction

Sumber : Data output SPSS yang diolah, 2024

Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan Kolmogorov-Smirnov, data dikatakan terdistribusi normal apabila nilai signifikansi $>0,05$. Dapat dilihat pada tabel 4.7 diatas terdapat beberapa data yang tidak terdistribusi normal yaitu post test kelas eksperimen. Maka, data dikatakan tidak sepenuhnya normal. Dengan demikian, persyaratan

analisis parametric tidak dapat dilakukan. Sebagai alternatif pengganti analisis paired sample t-test, peneliti menggunakan analisis non parametrik yaitu Uji Wilcoxon sehingga penelitian ini tetap bisa dilanjutkan.

b. Uji Homogenitas Data

Uji Homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah dua kelompok berasal dari varian yang sama. Pengujian ini menggunakan uji Levene dengan menggunakan bantuan aplikasi SPSS 27. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 10 Hasil Uji Homogenitas

Tests of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	.291	3	116	.832
	Based on Median	.228	3	116	.877
	Based on Median and with adjusted df	.228	3	114.362	.877
	Based on trimmed mean	.254	3	116	.858

Sumber : Data output SPSS yang diolah, 2024

Berdasarkan output uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi rata-rata (based on mean) pre test dan post test kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu sebesar 0,832. Kriteria pengambilan keputusan uji homogenitas adalah apabila nilai signifikansi based on mean $> 0,005$. Apabila hasil yang diperoleh sebesar 0,832 maka dapat dikatakan bahwa populasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai varians yang sama atau homogen.

c. Uji Hipotesis

1) Uji Wilcoxon

Ketika uji normalitas menghasilkan data tidak normal, maka dilakukan uji non parametrik agar penelitian tetap berjalan dan menghasilkan kesimpulan keputusan hipotesis. Peneliti menggunakan Uji Wilcoxon untuk menguji hipotesis perbandingan dua sampel yang berhubungan yaitu pre test dan post test. Wilcoxon Signed-Rank Test adalah uji statistic non parametric sebagai pengganti paired sample t-test. Jika populasi tidak berdistribusi normal.

Tabel 4.11 Hasil Uji Wilcoxon

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
post_eksperimen - pre_eksperimen	Negative Ranks	0 ^a	.00	.00
	Positive Ranks	30 ^b	15.50	465.00
	Ties	0 ^c		
	Total	30		
post_kontrol - pre_kontrol	Negative Ranks	0 ^d	.00	.00
	Positive Ranks	29 ^e	15.00	435.00
	Ties	1 ^f		
	Total	30		

a. post_eksperimen < pre_eksperimen

b. post_eksperimen > pre_eksperimen

c. post_eksperimen = pre_eksperimen

d. post_kontrol < pre_kontrol

e. post_kontrol > pre_kontrol

f. post_kontrol = pre_kontrol

Berdasarkan output pada uji Wilcoxon pada kelas eksperimen, negative ranks diartikan sebagai selisih negative antara pre test dan pos test siswa. Dalam data diatas, nilai N, mean rank maupun sum runk menunjukkan angka 0, artinya tidak ada siswa dikelas eksperimen yang mengalami penurunan nilai pre test dan post test. Sedangkan positive ranks berarti peningkatan nilai antara pre test dan post test. Output di atas menunjukkan sejumlah N 30 siswa kelas eksperimen mengalami peningkatan dengan rata-rata sebesar 15,50 dan jumlah ranking positif sebesar 465,00. Hasil Wilcoxon Signed-rank Test menunjukkan bahwa tidak ada satupun siswa dikelas eksperimen yang mengalami penurunan hasil belajar setelah dilakukan perlakuan yaitu pembelajaran berdifensi. Pada kelas kontrol ada 1 siswa yang memiliki nilai sama antara pre test dan post test. Sedangkan hasil selisih negatif antara hasil belajar pre test dan post test kelas kontrol tidak mengalami penurunan hasil belajar. Jumlah siswa yang mengalami peningkatan (positive ranks) 29 siswa dengan rata-rata 15,50 dan jumlah ranking positif sebesar 435,00. Sedangkan ties adalah kesamaan nilai pre test dan post test. Pada tabel, terdapat ties senilai 1, artinya ada 1 siswa yang memiliki nilai sama antara pre test dan post test.

Berikut hasil uji hipotesis kelas eksperimen dan kelas kontrol :

Tabel 4. 12 Uji Hipotesis wilcoxon

Test Statistics^a

	post_eksperi men - pre_eksperim en	post_kontrol - pre_kontrol
Z	-4.788 ^b	-4.714 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Berdasarkan tabel diatas hasil uji wilcoxon menunjukkan nilai Sig. sebesar $0,000 < 0,05$ maka hipotesis diterima, yang berarti terdapat perbedaan keterampilan berikir kreatif pada kelas eksperimen antara sebelum dan sesudah penerapan pendekatan pembelajaran STEAM. Sedangkan kelas kontrol yang tidak mendapatkan perlakuan pembelajaran berdiferensiasi menghasilkan nilai Sig. 0,000 maka hipotesis diterima, yang berarti terdapat pengaruh penggunaan pembelajaran berdifiensiasi terhadap kemampuan berpikir kreatif.

B. Pembahasan

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah untuk menganalisis peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa dengan menggunakan model pembelajaran pendekatan STEAM untuk pokok bahasan cahaya dan alat optik pada siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Sumber dengan mengambil sampel 30 siswa kelas eksperimen dengan memberikan pelakuan model pendekatan pembelajaran STEAM berbantuan LKPD dan 30 siswa kelas kontrol menggunakan model pembelajaran discovery.

Pendekatan STEAM ini akan membuat peserta didik lebih mengeksplorasi kemampuan pada diri mereka. Pendekatan ini informasi yang diperoleh melalui kreativitas yang dimiliki peserta didik menggunakan keterampilan serta pada proses belajar dalam lima disiplin ilmu pada proses berpikir dan pemecahan masalah. Berikut ini konsep abstrak dari aspek STEAM :

a) Science (Sains)

Benda langit merupakan objek fisik atau struktur yang ada di alam semesta yang dapat diamati dari bumi karena adanya cahaya. Contohnya dalam penelitian menjelaskan tentang benda langit yang di alam semesta.

b) Techology (Teknologi)

Teknologi yang dapat digunakan untuk melihat benda dengan jarak yang jauh maupun benda yang berukuran sangat kecil seperti Teleskop, Lup , Mikroskop, Periskop, Kamera, Dll.

c) Engineering (Teknik)

Langkah-langkah pembuatan suatu proyek alat optik periskop sederhana.

d) Art (Seni)

Art menunjukkan kreativitas pada proses pembuatan proyek dengan beragam bentuk tanpa adanya batasan.

e) Mathematics (Matematika)

Mathematics menunjukkan perhitungan untuk menentukan ukuran saat pembuatan proyek maupun perhitungan pada lensa cekung dan cembung.

1. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Dengan Pendekatan STEAM

Hasil analisis data menunjukkan sebelum penerapan pembelajaran yang menggunakan pendekatan *STEAM*, rata-rata keterampilan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen sebesar 42,03. Sedangkan setelah penerapan pembelajaran menggunakan pendekatan *STEAM*, rata-rata keterampilan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen mengalami peningkatan menjadi 84,83. Sehingga dapat disimpulkan bahwa setelah penerapan pendekatan pembelajaran *STEAM*, keterampilan berpikir kreatif kelas eksperimen mengalami peningkatan. Hal ini juga dibuktikan dengan hasil pengujian hipotesis menggunakan uji Wilcoxon yang menunjukkan terdapat perbedaan keterampilan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen antara sebelum dan sesudah penerapan pendekatan pembelajaran *STEAM*. Adapun pada kelas kontrol juga didapatkan hasil sebelum pembelajaran, rata-rata keterampilan berpikir kreatif siswa sebesar 39,63. Sedangkan setelah penerapan pembelajaran menggunakan model pembelajaran Discovery sebesar 72. Untuk mengetahui peningkatan berpikir kreatif siswa setelah mengikuti pembelajaran *STEAM*. Peneliti merujuk pada penelitian terdahulu yang serupa, secara keseluruhan penelitian menunjukkan adanya pengaruh pembelajaran *STEAM* terhadap variabel terikat yang diteliti. Penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini adalah yang dilakukan oleh (Arlinda, dkk) yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran PjBL Terintegrasi *STEAM* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif”. Hasil penelitian tersebut bahwa presentase

berpikir kreatif siswa setelah di diberikan perlakuan menggunakan model *PjBL terintegasi STEAM* dapat dihitung dari setiap indikator dalam soal. Berdasarkan hasil analisis uji-t menggunakan *independent sample t-test* diperoleh nilai signifikan $0,00 < 0,05$ kelas eksperimen berpengaruh pada model *PjBL terintegrasi STEAM* terhadap berpikir kreatif siswa sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara keterampilan berpikir kreatif di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini berarti terdapat pengaruh model pembelajaran PjBL terintegrasi STEAM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif. Perbedaan dengan penelitian ini adalah pada jumlah sampel dan tahapan uji hipotesis, penelitian yang dilakukan oleh Arlinda menggunakan *Independent Samples Test*, sedangkan pada penelitian ini peneliti menggunakan uji Wilcoxon. Selain itu untuk menguji peningkatan rata-rata pemahaman sebelum dan sesudah diberikan pendekatan pembelajaran STEAM menggunakan uji N-Gain.

2. Keterlaksanaan penggunaan pendekatan pembelajaran STEAM pada materi cahaya dan alat optik

Pada hasil keterlaksanaan pendekatan pembelajaran STEAM yang telah dilakukan peneliti didapatkan presentase keterlaksanaan langkah pembelajaran sebesar 85%. Sejalan dengan penelitiann terdahulu (Apriliana dkk., (2018) mengemukakan bahwa keterlaksanaan model pembelajaran PjBL dengan menggunakan pendekatan sream melalui pengaruh untuk meningkatkan berpikir kreatif siswa terlihat dari hasil analisis uji-t menggunakan uji paired simple t-test diperoleh nilai signifikan 0,000 lebih kecil dari taraf signifikan 0,05 ada pengaruh model PjBL dengan pendekatan steam terhadap berpikir kreatif siswa di MTs Al-Asyha. Pada hasil keterlaksanaan model pembelajaran PjBLdengan pendekatan steam pada materi Cahaya dan alat

Optik yang dilakukan selama 3 kali pertemuan didapatkan presentase keterlaksanaan langkah pembelajaran sebesar 86,66%. Faktor tidak terlaksananya pembelajaran yaitu pada saat peneliti menjelaskan beberapa materi, siswa kurang kondusif menyimak karena perhatiannya terbagi dan tidak berjalan tepat waktu karena lumayan memakan waktu saat proses pembuatan proyek mengenai Periskop sederhana. Kemudian saat presentasi berlangsung ada beberapa siswa yang tidak menyimak dengan baik. Hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menggunakan model PjBL dengan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*). STEAM merupakan pendekatan dalam pembelajaran dengan menggabungkan beberapa ilmu pengetahuan. Pembelajaran dengan pendekatan STEAM merupakan gabungan antara STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) dengan unsur art, yang membuat siswa memiliki kemampuan desain, kreativitas, dan inovasi (Priantari dkk., 2020).

3. Respon siswa terhadap penggunaan pendekatan pembelajaran STEAM

Respon angket siswa dapat dilihat pada hasil keterlaksanaan pembelajaran melalui respon siswa terhadap angket yang terdapat 30 responden dan 20 pertanyaan pada angket respon siswa terhadap pendekatan pembelajaran STEAM. Rata-rata jawaban angket respon siswa terhadap pendekatan pembelajaran STEAM sebanyak 80,83% siswa menyatakan sangat setuju dan 70,83% siswa menyatakan setuju. Hal ini menunjukkan bahwa respon angket siswa terhadap pendekatan pembelajaran STEAM

dapat berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dengan hasil rata-rata secara keseluruhan sebesar 70,95% kategori sangat setuju. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan (Sigit Yulianto, dkk) yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran PjBL terintegrasi STEAM”. Hasil uji angket yang terbagi menjadi 13 butir pertanyaan diperoleh nilai rata-rata 56,6% hal tersebut menunjukkan bahwa 56,6% siswa setuju dengan penerapan PjBL terintegrasi STEAM terhadap keterampilan berpikir kreatif. Kemudian diperkuat oleh Yulia , dkk (2018) yang berjudul Pengaruh PjBL dengan pendekatan STEAM Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Kota Medan bahwa respon siswa pada pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis proyek ini memiliki respon yang baik hal ini terlihat dari alasan siswa menjawab senang jika pokok bahasan selanjutnya menggunakan model pembelajaran berbasis proyek karena mereka tidak merasa bosan selama proses pembelajaran berlangsung.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan terdapat pengaruh pembelajaran berbasis pendekatan *Steam* terhadap peningkatan berpikir kreatif siswa pada materi Cahaya dan Alat Optik, sehingga dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat peningkatan hasil berpikir kreatif pada kelas eksperimen sebesar 84,83% dibuktikan dengan hasil uji N-Gain meningkat.
2. Terdapat keterlaksanaan pembelajaran pada materi cahaya dan alat optik menggunakan pendekatan pembelajaran *Steam* berjalan dengan baik dibuktikan dengan hasil kategori hampir terlaksana seluruhnya.
3. Terdapat respon siswa terhadap penggunaan pendekatan pembelajaran STEAM memiliki kategori baik dibuktikan dengan hasil rata-rata jawaban siswa setuju dengan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 79,80 %.

B. Saran

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

1. Guru dapat mempertimbangkan materi khususnya untuk mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang sesuai dalam menerapkan pendekatan STEAM agar mendapatkan hasil yang sesuai atau yang diharapkan.
2. Penerapan pendekatan pembelajaran STEAM membutuhkan waktu yang lama, sehingga peneliti harus mampu memanfaatkan waktu yang tersedia dengan maksimal dan sebaik-baiknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia Yunia Rahmawati. (2020). Pengaruh Penerapan Pendekatan Steam Terhadap Kreativitas Peserta Didik Kelas Iv Sd Negeri 1 Gedung Karya Jitu.July, 1–23.
- Ariwardhani, C., Rochim, A. F., & Windasari, I. P. (2014). Sistem Informasi Wisata Kuliner di Kota Semarang Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 2(1), 11–15. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.2.1.2014.11-15>
- Carolina, F. A. (2017). Analisis Penerimaan Pengguna Sistem Informasi Akuntansi Dalam Perspektif Teknologi Acceptance Model. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Educatio, J. B. (2020). Implementasi steam (science, technology, engineering,arts and mathematics) dalam pembelajaran abad 21. 5(April), 65–73.
- Fauzi. (2019). Bab II Landasan Teori. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Fitri, D. A. N., & Suryana, D. (2022). Pembelajaran STEAM dalam Mengembangkan Kemampuan Kreativitas Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 12545.
- Hamidah, I. (2017). Bahan Belajar Mandiri 8: Cahaya dan Alat Optik. *Bahan Belajar Mandiri*, 1–53.
- Harsono, A. M. B., Murti, R. C., & Cahya, R. D. (2023). Hubungan Keterampilan 4C Dan Kemampuan Literasi Numerasi Peserta Didik Dengan Hasil Belajar Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(3), 3299. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7162>

- Mu'minah, I. H., & Suryaningsih, Y. (2020). 377702-Implementasi-Steam-Science-Technology-En-Fd9B7a7C (1). *Jurnal Bio Educatio*, Vol 5(April), 65–73.
- Putri, Y. S., & Alberida, H. (2022). Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas X Tahun Ajaran 2021/2022 di SMAN 1 Pariaman. *Biodik*, 8(2), 112–117. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i2.17356>
- Ramadayanti, N., Muderawan, I. W., & Tika, I. N. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Prestasi Belajar Siswa. *Prosiding Seminar Nasional MIPA*, 3(2), 194–204.
- Sa'adah, U., Faridah, S. N., Ichwan, M., Nurwiani, N., & Trisanti, L. B. (2023). Pengaruh model pembelajaran discovery learning menggunakan pendekatan STEAM (science, technology, engineering, art, mathematic) terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 9(1), 62–75. <https://doi.org/10.29407/jmen.v9i1.19391>
- Saidah, Dwijanto, & I. J. (2020). Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2012, 1042–1045

Lampiran 1.1 Modul Ajar Kelas Kontrol

Modul Ajar Kurikulum Merdeka Fase D

CAHAYA DAN ALAT OPTIK


IDENTITAS MODUL	
Penyusun	Melinda
Sekolah	SMPN 2 SUMBER
Tahun	2024
Fase	Fase D
Kelas	VIII
Mata pelajaran	Ilmu Pengetahuan Alam
Topik	Cahaya dan Alat Optik
Metode pelajaran	Diskusi
Media pembelajaran	Buku, ppt
Sumber metode pembelajaran	Buku , ppt, jaringan internet
Jumlah murid	30 siswa
Target peserta	Siswa
Alokasi waktu	6JP (3 kali pertemuan 40 menit)
Model pembelajaran	<i>Discovery learning</i>
Mode pembelajarjan	Luring

CAPAIAN PEMBELAJARAN
Peserta didik dapat menganalisis sifat-sifat cahaya, pembiasan cahaya, pemantulan cermin, dan alat optik

Tujuan Pembelajaran
<ul style="list-style-type: none"> • Memahami konsep sifat-sifat cahaya • Memahami pemantulan cermin • Memahami alat optik

Profil pelajar Pancasila
Bernalar kreatif : peserta didik akan mengembangkan kemampuan analisis terhadap permasalahan yang berkaitan dengan Cahaya dan sifat-sifatnya, pembiasan cahaya, pemantulan cermin, dan alat optik
Bergotong royong : peserta didik akan mengembangkan kolaborasi antara peserta didik lain dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan cahaya dan sifat-sifatnya
Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME
Pemahaman bermakna
<ul style="list-style-type: none"> • Cahaya adalah salah satu contoh gelombang elektromagnetik, yang gelombang tidak memerlukan medium sebagai media perambatannya. • Alat optik adalah sebuah alat yang memanfaatkan sifat cahaya, hukum pemantulan, dan hukum pembiasan cahaya untuk membentuk bayangan suatu benda.
Sarana Prasarana
<ol style="list-style-type: none"> 1. Power point 2. Proyektor 3. Laptop 4. Buku paket 5. Media pembelajaran sifat-sifat cahaya
Pertanyaan pemantik
<ul style="list-style-type: none"> • Apa yang kalian ketahui mengenai cahaya dan sifat-sifatnya? • Apa saja barang di sekitar kalian yang menggunakan cahaya dan sifat-sifatnya?

Pertemuan ke 1

Tahap Pembelajaran	Sintak Model <i>Discovery Learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
Pendahuluan	Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam ketika masuk kelas. 2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin doa sebelum memulai kegiatan pembelajaran. 3. Guru mengecek kehadiran peserta didik. 4. Guru memberikan <i>pretest</i> pada peserta didik. 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang hendak di capai pada sesi pembelajaran 6. Guru melakukan apersepsi dengan menceritakan tentang “<i>pelangi yang muncul setelah hujan dan meminta peserta didik untuk mensyukuri keindahan ciptaan Tuhan</i>” 7. Peserta didik dibentuk menjadi 4-5 kelompok. 	15 menit
inti	Pemberian rangsangan (<i>stimulation</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 8. Peserta didik diperlihatkan gambar pelangi dan meminta menganalisis pelangi yang selalu muncul setelah hujan reda.  <p><i>Gambar pelangi sumber: IndoTopinfo.com</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Peserta didik diberikan teori pengantar mengenai perambatan cahaya melalui tayangan video https://www.youtube.com/watch?v=kKX7XgXg-vA 	95 menit
	Pernyataan/Identifikasi masalah (<i>problem statement</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 10. Peserta didik diminta untuk menganalisis peristiwa terjadinya pelangi pada video yang telah disampaikan. 	
	Pengumpulan data (<i>data collection</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 11. Peserta didik melakukan pengamatan terhadap terjadinya pelangi. 	

	Pengolahan data (<i>data processing</i>)	12. Peserta didik mengolah semua data yang ada pada secara berkelompok untuk pembuktian 13. Dari hasil analisisnya peserta didik diminta mengidentifikasi penyebab terjadinya pelangi	
	(<i>verification</i>)	pengumpulan data yang sudah dilakukan 14. Peserta didik melakukan kajian literature melalui buku dan bahan ajar mengenai teori yang mendasari peristiwa pembentukan pelangi dan menghubungkan dengan materi cahaya dan alat optik	
	Menarik simpulan/generalisasi (<i>Generalization</i>)	15. Peserta didik dengan bantuan guru menyimpulkan hasil percobaan dan kajian literature yang dilakukan. 16. Peserta didik mempresentasikan hasil pengamatan dan analisis didepan kelas. 17. Kelompok lain diberi kesempatan untuk bertanya dan menanggapi hasil diskusi dari kelompok yang telah presentasi. 18. Guru memberikan umpan balik terhadap hasil percobaan yang telah dipresentasikan.	
Penutup		19. Individu atau kelompok yang mendapatkan poin tertinggi akan mendapatkan hadiah ataupun tambahan nilai dari guru sebagai bentuk apresiasi saat proses pembelajaran 20. Guru memberikan penguatan tentang hasil diskusi dan meluruskan pemahaman peserta didik terhadap materi. 21. Guru dan peserta didik melakukan refleksi pembelajaran dalam bentuk posttest 22. Peserta didik menerima informasi mengenai materi yang akan disampaikan di pertemuan selanjutnya.	10 menit

Pertemuan ke 2

Tahap Pembelajaran	Sintak Model <i>Discovery Learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam ketika masuk kelas. 2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin doa sebelum memulai kegiatan pembelajaran. 3. Guru mengecek kehadiran peserta didik. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang hendak di capai pada sesi pembelajaran. 5. Guru melakukan apersepsi dengan menunjukkan tampilan gambar dan pertanyaan berikut: <div data-bbox="688 764 1073 1142" data-label="Image"> </div> <p><i>Sumber: kumparan.com</i></p> <p><i>“sebelum kalian berangkat sekolah, kalian pasti akan merapikan rambut kalian di depan cermin?apakah guna cermin?bagaimanakah sifat bayangan pada cermin tersebut?”</i></p> 	10 menit
	Orientasi pada masalah	<ol style="list-style-type: none"> 6. Peserta didik dihadapkan pada permasalahan sehari-hari berupa gambar dan narasi sebagai berikut: Disajikan berupa video rumah kaca di dufan https://www.youtube.com/watch?v=p0n76Xnt2X4 7. Peserta didik mengidentifikasi fenomena permasalahan dengan harapannya pertanyaannya: <i>“Mengapa bayangan yang muncul pada laki-laki tersebut lebih dari satu?” Adakah hubungan antara sudut yang dibentuk oleh kedua cermin dengan jumlah bayangan?”</i> 8. Peserta didik dibagi menjadi 4-5 kelompok untuk menyelesaikan permasalahan melalui kegiatan yang 	60 menit

		dilaksanakan.	
	Mengorganisasi kan untuk belajar	9. Peserta membaca teori pengantar tentang cermin datar untuk memudahkan melakukan praktikum 10. Peserta membuat hipotesis atas solusi masalah yang dipecahkan 11. Peserta didik diminta untuk menganalisis praktikum pemantulan pada cermin datar	
	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	12. Guru berperan sebagai fasilitator bagi peserta didik membantu bila ada kelompok yang belum mengerti terkait kegiatan 13. Peserta didik menyusun rumusan dan dugaan sementara dari identifikasi permasalahan dengan fakta-fakta dan sumber informasi yang sudah diketahui serta dari praktikum yang sudah dilakukan	
	Mengembangka n dan menyajikan hasil karya	14. Peserta didik membuat laporan hasil diskusinya 15. Peserta didik menemukan solusi dari permasalahanyag sudah di saksikan melalui tayangan video youtube 16. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas	
	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	17. Guru sebagai fasilitator dan mediator dalam diskusi kelas, mengkaji laporan hasil pengamatan salah satu kelompok yang presentasi dan kelompok lain memberikan pertanyaan dan tanggapan sehingga terjadi diskusi multiarah 18. Setiap Kelompok merevisi hasil laporan pengamatan dari hasil diskusi kelas. 19. Peserta didik merangkum dan membuat kesimpulan sesuai masukan yang diperoleh dari kelompok lain. 20. Kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik diberikan penghargaan oleh guru	

<p>Penutup</p>		<p>21. Peserta didik dengan bimbingan guru menyimpulkan pembelajaran</p> <p>22. Peserta didik diberikan kuis untuk menguji kemampuan siswa dalam</p> <p>23. Peserta didik bersama guru merefleksi kegiatan pembelajaran hari ini, dengan menanyakan pertanyaan, yaitu: <i>“Apakah ananda senang mengikuti pembelajaran hari ini? “ Bagaimana kebermanfaatan materi dengan kehidupan sehari-hari? “Hal apa yang dipersiapkan untuk kegiatan pembelajaran selanjutnya?”</i></p>	<p>10 mnt</p>
----------------	--	---	---------------

Pertemuan ke 3

Tahap Pembelajaran	Sintak Model <i>Discovery Learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam ketika masuk kelas. 2. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin doa sebelum memulai kegiatan pembelajaran. 3. Guru mengecek kehadiran peserta didik. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang hendak di capai pada sesi pembelajaran. 5. Guru melakukan apersepsi dengan memberikan pertanyaan : <i>“ Tahukah kalian pada kapal selam terdapat seperti corong didepannya?”</i> 	10 menit
Kegiatan inti	Orientasi pada masalah	<ol style="list-style-type: none"> 6. Peserta didik mengidentifikasi fenomena permasalahan dengan harapannya pertanyaannya: <i>“Mengapa pada seorang peneliti menggunakan alat optik?”</i> 	20 menit
	Mengorganisasi kan untuk belajar	<ol style="list-style-type: none"> 7. Peserta didik membaca buku paket tentang alat optik sebelum guru menjelaskan materi. 8. Peserta didik diminta untuk menganalisis pada alat optik. 	
	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	<ol style="list-style-type: none"> 9. Guru berperan sebagai fasilitator bagi peserta didik membantu bila ada yang belum mengerti terkait materi yang disampaikan. 	
Penutup		<ol style="list-style-type: none"> 10. Peserta didik dengan bimbingan guru menyimpulkan pembelajaran 11. Peserta didik diberikan kuis untuk menguji kemampuan siswa dalam 12. Peserta didik bersama guru merefleksi kegiatan pembelajaran hari ini, dengan menanyakan pertanyaan, yaitu: <i>“Apakah ananda senang mengikuti pembelajaran hari ini? “ Bagaimana kebermanfaatan materi dengan kehidupan sehari- hari? “Hal apa yang dipersiapkan untuk kegiatan pembelajaran selanjutnya?”</i> 13. Guru memberikan <i>posttest</i> kepada peserta didik 	10 menit

Lampiran 1.2 Modul Kelas Eksperimen

MODUL AJAR
CAHAYA DAN AAT OPTIK

Nama Penyusun	: Melinda	Alokasi Waktu	: 6 JP (40 Menit)
Satuan Pendidikan	: SMP Negeri 2 Sumber	Tahun Penyusunan	: 2024
Kelas / Semester	: VIII/Genap	Fase	: D
Mata Pelajaran	: IPA	Elemen Mapel	: Cahaya dan alat optik

CAPAIAN PEMBELAJARAN

- Peserta didik dapat menganalisis sifat-sifat cahaya, pembiasan cahaya, pemantulan cermin, dan alat optik

Tujuan Pembelajaran

- Membuat produk media alat peraga sederhana mengenai alat optik berdasarkan hasil penemuan atau penelusuran dari berbagai sumber informasi yang dikembangkan.

Profil Pelajra Pnacasila

- Berpikir kreatif : Pelajar akan mengembangkan kemampuan memberikan sousti terhadap permasalahan di sekitar yang berkaitan dengan alat optik.

Pemahaman Bermakna

Memahami tentang cahaya dan alat optik serta perannya dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat memecahkan persoalan yang ada berkaitan dengan cahaya dan alat optik.

Model Pembelajaran : *PjBL*

Pendekatan Pembelajaran : *STEAM*

Metode : Diskusi dan Praktikum

Saran dan Prasarana : PPT, Buku paket, Internet

Kegiatan Pembelajaran :

<i>Pertemuan Ke-1</i>	
Pendahuluan (10 Menit)	
1.	Guru memberi salam dan menunjuk ketua kelas untuk memimpin do’a bersama
2.	Guru mengkondisikan kelas agar kondusif untuk mendukung proses pembelajaran dengan cara meminta peserta didik mengecek kebersihan kelas dan merapihkan tempat duduk, menyiapkan buku Pelajaran dan buku referensi yang relevan serta alat tulis yang diperlukan
3.	Guru mengecek kehadiran peserta didik dengan melakukan presensi
4.	Guru melakukan apersepsi dengan mengajak peserta didik untuk mengingat materi usaha dan energi yang sudah disampaikan sebelumnya
5.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan melalui power point yang ditampilkan

Kegiatan Inti (60 Menit)	
	<ul style="list-style-type: none">• Pretest (15 soal)• Peserta didik memperhatikan tayangan video yang ditampilkan oleh gurumengenai cahaya dalam kehidupan sehari-hari• Guru menanyakan kepada peserta didik, tentang (Ask)<ul style="list-style-type: none">1) Apa itu cahaya?2) Apakah cahaya itu penting dalam kehidupan sehari-hari?3) Sebutkan macam-macam alat optik?• Penentuan proyek :• Peserta didik diminta secara berkelompok untuk menentukan alat optik yang akan dibuat dengan bimbingan guru.• Peserta didik menentukan alat optik periskop yang akan di demonstrasikan.• Guru menyampaikan penguatan materi tentang cahaya dan alat optik (Power Point)
Penutup (10 Menit)	
1.	Peserta didik menyimpulkan pembelajaran hari ini.
2.	Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
3.	Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.

Pertemuan Ke-2	
Pendahuluan (10 Menit)	
1.	Guru memberi salam dan menunjuk ketua kelas untuk memimpin do'a bersama
2.	Guru mengkondisikan kelas agar kondusif untuk mendukung proses pembelajaran dengan cara meminta peserta didik mengecek kebersihan kelas dan merapihkan tempat duduk, menyiapkan buku Pelajaran dan buku referensi yang relevan serta alat tulis yang diperlukan
3.	Guru mengecek kehadiran peserta didik dengan melakukan presensi
4.	Guru melakukan apersepsi dengan mengajak peserta didik untuk mengingat materi usaha dan energi yang sudah disampaikan sebelumnya
5.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan melalui power point yang ditampilkan
Kegiatan Inti (60 Menit)	
	<ul style="list-style-type: none">• Perancangan langkah-langkah penyelesaian proyek (Image) :• Peserta didik secara individu merencanakan ide-ide alat optik yang akan dibuat dan mendiskusikan di dalam kelompok. Setiap kelompok memilih satu ide terbaik sebagai proyek yang akan di buat.• Peserta didik merancang langkah-langkah penyelesaian dan pengelolaan proyek alat optik dari awal sampai akhir.• Penyusunan jadwal pelaksanaan proyek (Plan) :• Kegiatan perancangan diawali dengan menentukan tujuan, dan hasil yang diharapkan, menentukan aktivitas-aktivitas penyelesaian proyek, perancangan sketsa alat optik periskop dan tugas masing-masing anggota kelompok.• Peserta didik dengan bimbingan guru menentukan jadwal dari semua aktivitas yang telah dirancang.
Penutup (10 Menit)	
1.	Peserta didik menyimpulkan pembelajaran hari ini.
2.	Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
3.	Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.

Pertemuan Ke-3	
Pendahuluan (10 Menit)	
1.	Guru memberi salam dan menunjuk ketua kelas untuk memimpin do'a bersama
2.	Guru mengkondisikan kelas agar kondusif untuk mendukung proses pembelajaran dengan cara meminta peserta didik mengecek kebersihan kelas dan merapihkan tempat duduk, menyiapkan buku Pelajaran dan buku referensi yang relevan serta alat tulis yang diperlukan
3.	Guru mengecek kehadiran peserta didik dengan melakukan presensi
4.	Guru melakukan apersepsi dengan mengajak peserta didik untuk mengingat materi usaha dan energi yang sudah disampaikan sebelumnya
5.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan melalui power point yang Ditampilkan
Kegiatan Inti (60 Menit)	
	<ul style="list-style-type: none"> • Penyelesaian proyek dan penyusunan laporan serta hasil presentasi hasil proyek (Create) : • Peserta didik melaksanakan rancangan proyek alat optik yang telah dibuat. • Peserta didik bersama kelompok mempresentasikan hasil diskusi dari percobaan alat optik . • Evaluasi proses dan hasil proyek (Improve) : • Peserta didik diberikan kesempatan untuk melakukan refleksi atas hasil alat optik yang telah dibuat dan pengalamannya dalam menyelesaikan proyek. • Peserta didik melaksanakan diskusi kembali untuk memperbaiki produk dan kinerja pelaksanaan proyek. • PostTest (15 soal)
Penutup (10 Menit)	
1.	Peserta didik menyimpulkan pembelajaran hari ini.
2.	Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
3.	Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

PERISKOP SEDERHANA

Tujuan Pembelajaran : Peserta didik diharapkan dapat mendiskripsikan penggunaan alat optik sederhana melalui pembuatan proyek atau alat peraga.

Kelompok :

Nama Anggota :

Kelas :

A. Tujuan

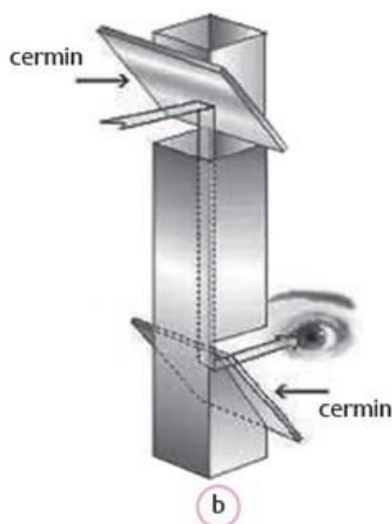
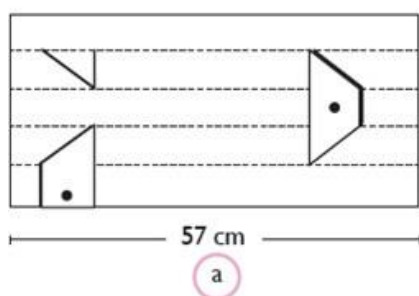
Merancang periskop sederhana

B. Alat dan bahan

1. Karton tebal dengan ukuran panjang 57 cm dan lebar 34 cm
2. Pensil
3. Penggaris
4. Gunting
5. cermin datar.

C. Cara kerja

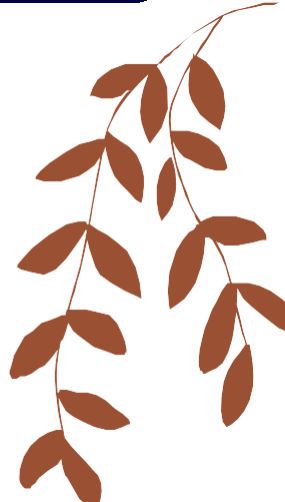
1. Sediakan alat dan bahan.
2. Bagilah lebar karton menjadi 4 bagian masing-masing 8 cm, lalu sisakan 2 cm dan garislah dengan pensil, seperti terlihat pada Gamba(a).
3. Guntinglah bagian-bagian yang diberi garis tebal.
4. Lipatlah bagian-bagian yang diberi tanda titik-titik.
5. Lubangilah bagian yang diberi warna hitam. Letakkan cermin datar pada bagian yang digunting.
6. Lipatlah bagian-bagian tadi sehingga membentuk sebuah kotak dan kuatkan menggunakan lem. Hasilnya adalah alat yang menyerupai periskop, seperti pada Gambar (b).



D. Pertanyaan

1. Posisikan matamu di bagian ujung bawah periskop buatanmu. Apakah yang dapat kamu lihat? Mengapa demikian?

2. Berilah kesimpulanmu dari hasil kegiatan tersebut.



E. Tugas

1. Carilah alat-alat optik yang ada di sekitarmu, tetapi belum disebutkan pada uraian bab ini. Jelaskan kegunaan dan prinsip kerjanya!

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

PERISKOP SEDERHANA

Tujuan Pembelajaran : Peserta didik diharapkan dapat mendiskripsikan penggunaan alat optik sederhana melalui pembuatan proyek atau alat peraga.



Kelompok : kelompok 1

Nama Anggota : Ario Ketrin, egievano, ~~dan~~ Rizki K-d, Kono adiknya,
andrew angah, Ade riyadi

Kelas : 8c

D. Pertanyaan

1. Posisikan matamu di bagian ujung bawah periskop buatanmu. Apakah yang dapat kamu lihat? Mengapa demikian?

Karena ada pantulan dari kaca benda ini
semacam mikroskop.

2. Berilah kesimpulanmu dari hasil kegiatan tersebut.

Bahwa dari kegiatan yg telah dilakukan kita mengetahui
apakah arti usaha dan dari mana saja hasil atau usaha
dapat terjadi kehidupan kita sehari-hari.



D. Pertanyaan

1. Posisikan matamu di bagian ujung bawah periskop buatanmu. Apakah yang dapat kamu lihat? Mengapa demikian?

Karena ada pantulan dari kaca benda ini
semacam mikroskop.

2. Berilah kesimpulanmu dari hasil kegiatan tersebut.

Bahwa dari kegiatan yg telah dilakukan kita mengetahui
apakah arti usaha dan dari mana saja hasil atau usaha
dapat terjadi kehidupan kita sehari-hari.



Lampiran 1.4 Kisi-kisi Soal Pre test dan Post test

KISI-KISI INSTRUMEN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF

Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif	Jumlah soal	Nomor Soal
Fluency	1	1
Flexibility	1	3
Originality	1	2
Elaboration	1	5
Evaluation	1	4

No. Soal	Indikator soal	Aktivitas berpikir kreatif	Soal	Kunci jawaban	Skor
1.	Keterampilan berpikir lancar (<i>fluency</i>): Mencetuskan banyak pertanyaan	Bertanya	1, 2, 4	<ul style="list-style-type: none"> • D • B • C 	4
2.	Kemampuan berfikir original (<i>originaliy</i>): Mampu melahirkan ungkapan baru dan unik	Mengungkapkan manfaat cahaya matahari yang luar biasa setelah meninjau matahari merupakan sumber energi.	3, 5, 6	<ul style="list-style-type: none"> • A • B • D 	4

3.	Keterampilan berfikir luwes (<i>flexibility</i>)	Mencari solusi	8, 7, 9	<ul style="list-style-type: none"> • B • C • A 	4
4.	Keterampilan menilai (<i>evaluation</i>)	Meramalkan	10, 11, 12	<ul style="list-style-type: none"> • B • D • C 	4
5.	Keterampilan memperinci (<i>elaboration</i>) : Mampu memperkaya dan mengembankan suatu gagasan atau produk.	Memperbaiki hasil keluaran	13, 14, 15	<ul style="list-style-type: none"> • C • D • B 	4

Lampiran 1,5 Sistem Penskoran Keterampilan Berpikir Kreatif

SISTEM PENSKORAN TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

Aspek yang Diukur	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
Kelancaran (<i>fluency</i>)	Tidak menjawab atau memberi ide yang tidak relevan dengan masalah.	0
	Memberi sebuah ide yang tidak relevan dengan pemecahan masalah.	1
	Memberi sebuah ide yang relevan tetapi jawabanya belum terarah	2
	Memberikan sebuah ide yang relevan tetapi masih terdapat Kekeliruan	3
	Memberikan sebuah ide yang relevan dan penyelesaiannya benar tanpa ada kekeliruan.	4
Keluwesannya (<i>flexibility</i>)	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 (<i>originality</i>)	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 berbeda dari temannya tetapi terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya salah	3
	Memberi jawaban yang berbeda dari temannya, proses perhitungan dan hasil benar.	4
Elaborasi (<i>elaboration</i>)	Tidak menjawab dan memberi jawaban yang salah.	0
	Terdapat kesalahan dalam jawaban dan tidak disertai dengan perincian.	1
	Terdapat kesalahan dalam jawaban tapi disertai yang kurang detail	2
	Jawabannya benar tapi tidak disertai dengan perincian yang rinci.	3
	Jawabannya benar dan disertai dengan perincian yang rinci.	4

Lampiran 1.6 Soal Keterampilan Berpikir Kreatif

LEMBAR SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

BERPIKIR KREATIF

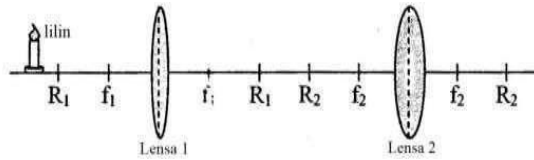
Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Sumber
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
 Kelas/Semester : VIII/II
 Materi Pokok : Cahaya dan Alat Optik
 Waktu Pengerjaan : 40 menit

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal.
2. Soal terdiri atas 6 butir pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda.
3. Bacalah soal dengan seksama, kemudian jawablah pertanyaan sesuai dengan pengetahuan yang kalian ketahui.
4. Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan.

Nama :
 No. Absen :
 Kelas :

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebuah benda terletak 15 cm di depan cermin cekung. Bayangan terbentuk di depan cermin pada jarak 60 cm. Panjang jari-jari kelengkungan cermin tersebut adalah
 a. 2 cm
 b. 6 cm
 c. 12 cm
 d. 24 cm 2. Sebuah cermin cembung memiliki jarak fokus 8 cm. Jika jarak bayangan ke cermin 6 cm, maka jarak benda ke cermin adalah
 a. -24 cm
 b. -12 cm
 c. 24 cm
 d. 12 cm | <ol style="list-style-type: none"> 3. Sebuah lensa plan konveks dengan jari-jari 20 cm dan indeks bias $\frac{3}{2}$. Sebuah benda terletak di depan lensa dan dibentuk bayangan nyata dengan perbesaran 2 kali, maka:
 1) Letak benda 60 cm di depan lensa
 2) Jarak fokus lensa 60 cm
 3) Letak bayangan 120 cm di belakang lensa
 Bayangan bersifat tegak
 Pertanyaan yang benar adalah
 a. 1 dan 3
 b. 2 dan 4
 c. 1, 2, dan 4
 d. 1, 2, dan 3 |
|--|--|

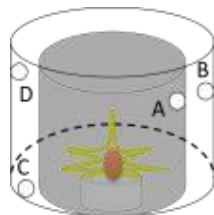
4. Perhatikan gambar di bawah ini.



Pada gambar tersebut terdapat dua buah lensa cembung dan sebuah lilin di depan lensa. 1. Sifat bayangan pada lensa, 2. Terhadap benda adalah

• •

- a. Nyata, terbalik, di perkecil
 - b. Nyata, tegak, diperkecil
 - c. Maya, tegak, diperkecil
 - d. Maya, terbalik, diperbesar
5. Pada saat bulan purnama kita dapat menyaksikan bulan bersinar dengan terang. Tetapi pada bulan mati, bulan tidak akan tampak dari tempat kita sehingga bulan disebut sebagai...



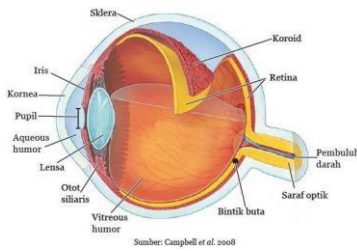
- a. Sumber cahaya
 - b. Benda gelap
 - c. Benda bening
 - d. Benda tembus cahaya
6. Bayangan setinggi 2 cm dibentuk oleh cermin cembung dari sebuah benda setinggi 10 cm. Bila jarak fokus cermin 10 cm, maka jarak benda adalah . .
- a. 60 cm
 - b. 16 cm
 - c. 8 cm
 - d. 40 cm
7. Perhatikan gambar di bawah ini!



Fungsi dari gambar di atas adalah

....

- a. Untuk mengamati objek yang ukurannya sangat kecil
 - b. Untuk mengatur cahaya
 - c. Untuk membiaskan cahaya
 - d. Untuk mengukur sebuah benda
8. Apa yang dimaksud dengan indeks bias suatu medium adalah
- a. Jumlah energi cahaya yang diserap oleh medium
 - b. Kemampuan medium untuk menghamburkan cahaya
 - c. Kecepatan cahaya dalam medium tersebut
 - d. Kemampuan medium untuk membiaskan cahaya
9. Bagian mata yang berfungsi untuk mengatur banyaknya cahaya yang masuk atau intensitas cahaya ke mata adalah . . .
- a. Pupil
 - b. Kornea
 - c. Iris
 - d. Retina
10. Fakta yang benar tentang hubungan antara cahaya dan kemampuan mata untuk melihat benda adalah
- a. Mata dapat melihat benda karena benda memiliki kemampuan menyerap cahaya yang diterima
 - b. Mata dapat melihat benda karena benda memantulkan cahaya yang diterima
 - c. Mata dapat melihat benda karena cahaya yang mengenai benda dibiaskan
 - d. Mata dapat melihat benda karena saraf-saraf mata memiliki kemampuan untuk melihat benda, sehingga kemampuan mata untuk melihat tidak ada hubungannya dengan cahaya
11. Berikut ini perjalanan cahaya pada mata hingga terbentuk bayang benda yang benar adalah . . .
- a. Pupil – iris – kornea – lensa mata (cahaya membentuk bayangan) – bayang ditangkap retina
 - b. Pupil – kornea – iris – lensa mata (cahaya membentuk bayangan) – bayang ditangkap retina
 - c. Kornea – pupil – lensa mata (cahaya membentuk bayangan) – bayangan ditangkap retina
 - d. Kornea – pupil – iris – lensa mata (cahaya membentuk bayangan) – bayang ditangkap retina
12. Pada gambar dibawah ini bagian mata yang menunjukkan fungsi untuk mengatur jumlah cahaya yang masuk ke dalam mata adalah



- a. Pupil
 - b. Iris
 - c. Kornea
 - d. Saraf mata
13. Seseorang pembuat film ingin menciptakan efek kilatan cahaya yang dramatis dalam adegan aksi. Alat optik mana yang akan membantunya dalam mencapai efek tersebut . . .
- a. Kaca pembesar
 - b. Teropong
 - c. Prisma
 - d. Lensa pembesar
14. Perhatikan Gambar dibawah ini!



- Alat optik teleskop yang memanfaatkan salah satu sifat cahaya yaitu . . .
- a. Pembiasan cahaya
 - b. Penguraian cahaya
 - c. Pemantulan cahaya
 - d. Cahaya merambat lurus
15. Seorang seniman ingin menciptakan lukisan yang menggambarkan pantulan cahaya di atas permukaan air yang bergerak. Alat optik mana yang paling cocok untuk mengamati fenomena tersebut . . .
- a. Cermin datar
 - b. Kaca pembesar
 - c. Lensa kamera
 - d. Teropong

LEMBAR SOAL PRE-TEST DAN POST-TEST

BERPIKIR KREATIF

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Sumber
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
 Kelas/Semester : VIII/II
 Materi Pokok : Cahaya dan Alat Optik
 Waktu Pengerjaan : 40 menit

46

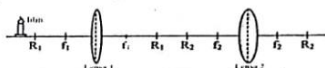
1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal.
2. Soal terdiri atas butir pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda.
3. Bacalah soal dengan seksama, kemudian jawablah pertanyaan sesuai dengan pengetahuan yang kalian ketahui.
4. Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan.

Nama : Amelia Dwi Cahyani
 No. Absen : 08
 Kelas : VIII C

- 13 = 2
1. Sebuah benda terletak 15 cm di depan cermin cekung. Bayangan terbentuk di depan cermin pada jarak 60 cm. Panjang jari-jari kelengkungan cermin tersebut adalah
 a. 2 cm
 b. 6 cm
 c. 12 cm
 d. 24 cm
 2. Sebuah cermin cembung memiliki jarak fokus 8 cm. Jika jarak bayangan ke cermin 6 cm, maka jarak benda ke cermin adalah
 a. -24 cm
 b. -12 cm
 c. 24 cm
 d. 12 cm

3. Sebuah lensa plan konveks dengan jari-jari 20 cm dan indeks bias $\frac{3}{2}$. Sebuah benda terletak di depan lensa dan dibentuk bayangan nyata dengan perbesaran 2 kali, maka:
 1) Letak benda 60 cm di depan lensa
 2) Jarak fokus lensa 60 cm
 3) Letak bayangan 120 cm di belakang lensa
 Bayangan bersifat tegak
 Pertanyaan yang benar adalah
 a. 1 dan 3
 b. 2 dan 4
 c. 1, 2, dan 4
 d. 1, 2, dan 3

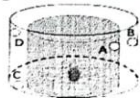
4. Perhatikan gambar di bawah ini.



Pada gambar tersebut terdapat dua buah lensa cembung dan sebuah lilin di depan lensa. 1. Sifat bayangan pada lensa. 2. Terhadap benda adalah

- a. Nyata, terbalik, diperkecil
- ☒ b. Nyata, tegak, diperkecil
- ☒ c. Maya, tegak, diperkecil
- d. Maya, terbalik, diperbesar

5. Pada saat bulan purnama kita dapat menyaksikan bulan bersinar dengan terang. Tetapi pada bulan mati, bulan tidak akan tampak dari tempat kita sehingga bulan disebut sebagai...



- a. Sumber cahaya
- b. Benda gelap
- c. Benda bening
- ☒ d. Benda tembus cahaya

6. Bayangan setinggi 2 cm dibentuk oleh cermin cembung dari sebuah benda setinggi 10 cm. Bila jarak fokus cermin 10 cm, maka jarak benda adalah . .
- a. 60 cm
 - ☒ b. 16 cm
 - c. 8 cm
 - ☒ d. 40 cm

7. Perhatikan gambar di bawah ini!



Fungsi dari gambar di atas adalah

- ☒ a. Untuk mengamati objek yang ukurannya sangat kecil
- b. Untuk mengatur cahaya
- c. Untuk membiaskan cahaya
- d. Untuk mengukur sebuah benda

8. Apa yang dimaksud dengan indeks bias suatu medium adalah
- a. Jumlah energi cahaya yang diserap oleh medium
 - ☒ b. Kemampuan medium untuk menghamburkan cahaya
 - c. Kecepatan cahaya dalam medium tersebut
 - d. Kemampuan medium untuk membiaskan cahaya

9. Bagian mata yang berfungsi untuk mengatur banyaknya cahaya yang masuk atau intensitas cahaya ke mata adalah . . .

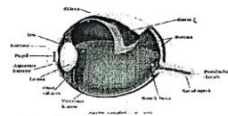
- a. Pupil
- ☒ b. Kornea
- ☒ c. Iris
- d. Retina

10. Fakta yang benar tentang hubungan antara cahaya dan kemampuan mata untuk melihat benda adalah

- a. Mata dapat melihat benda karena benda memiliki kemampuan menyerap cahaya yang diterima
- b. Mata dapat melihat benda karena benda memantulkan cahaya yang diterima
- ☒ c. Mata dapat melihat benda karena cahaya yang mengenai benda dibiaskan
- d. Mata dapat melihat benda karena saraf-saraf mata memiliki kemampuan untuk melihat benda, sehingga kemampuan mata untuk melihat tidak ada hubungannya dengan cahaya

11. Berikut ini perjalanan cahaya pada mata hingga terbentuk bayang benda yang benar adalah . . .
- ☐ Pupil – iris – kornea – lensa mata (cahaya membentuk bayangan) – bayanganditangkap retina
 - ☐ Pupil – kornea – iris – lensa mata (cahaya membentuk bayangan) – bayanganditangkap retina
 - ☒ Kornea – pupil – lensa mata (cahaya membentuk bayangan) – bayangan ditangkapretina
 - ☐ Kornea – pupil – iris – lensa mata (cahaya membentuk bayangan) – bayanganditangkap retina

12. Pada gambar dibawah ini bagian mata yang menunjukkan fungsi untuk mengatur jumlah cahaya yang masuk ke dalam mata adalah . . .



- ☒ Pupil
- ☐ Iris
- ☐ Kornea
- ☐ Saraf mata

13. Seseorang pembuat film ingin menciptakan efek kilatan cahaya yang dramatis dalam adegan aksi. Alat optik mana yang akan membantunya dalam mencapai efek tersebut . . .

- ☐ Kaca pembesar
- ☐ Teropong
- ☐ Prisma
- ☒ Lensa pembesar

14. Perhatikan Gambar dibawah ini!



Alat optik teleskop yang memanfaatkan salah satu sifat cahaya yaitu . . .

- ☐ Pembiasan cahaya
- ☐ Penguraian cahaya
- ☒ Pemantulan cahaya
- ☐ Cahaya merambat lurus

15. Seorang seniman ingin menciptakan lukisan yang menggambarkan pantulan cahaya di atas permukaan air yang bergerak. Alat optik mana yang paling cocok untuk mengamati fenomena tersebut . . .

- ☒ Cermin datar
- ☐ Kaca pembesar
- ☐ Lensa kamera
- ☐ Teropong

LEMBAR SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

BERPIKIR KREATIF

80

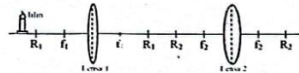
Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Sumber
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
 Kelas/Semester : VIII/II
 Materi Pokok : Cahaya dan Alat Optik
 Waktu Pengerjaan : 40 menit

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal.
2. Soal terdiri atas 6 butir pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda.
3. Bacalah soal dengan seksama, kemudian jawablah pertanyaan sesuai dengan pengetahuan yang kalian ketahui.
4. Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan.

Nama : Nia Kertu
 No. Absen : 7
 Kelas : VIII - C

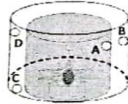
1. Sebuah benda terletak 15 cm di depan cermin cekung. Bayangan terbentuk di depan cermin pada jarak 60 cm. Panjang jari-jari kelengkungan cermin tersebut adalah
 a. 2 cm
 b. 6 cm
 c. 12 cm
 d. 24 cm
2. Sebuah cermin cembung memiliki jarak fokus 8 cm. Jika jarak bayangan ke cermin 6 cm, maka jarak benda ke cermin adalah
 a. -24 cm
 b. -12 cm
 c. 24 cm
 d. 12 cm
3. Sebuah lensa plan konveks dengan jari-jari 20 cm dan indeks bias $\frac{3}{2}$. Sebuah benda terletak di depan lensa dan dibentuk bayangan nyata dengan perbesaran 2 kali, maka:
 1) Letak benda 60 cm di depan lensa
 2) Jarak fokus lensa 60 cm
 3) Letak bayangan 120 cm di belakang lensa
 Bayangan bersifat tegak
 Pertanyaan yang benar adalah
 a. 1 dan 3
 b. 2 dan 4
 c. 1, 2, dan 4
 d. 1, 2, dan 3

4. Perhatikan gambar di bawah ini.



Pada gambar tersebut terdapat dua buah lensa cembung dan sebuah lilin di depan lensa. 1. Sifat bayangan pada lensa, 2. Terhadap benda adalah

- a. Nyata, terbalik, di perkecil
 - ☒ b. Nyata, tegak, diperkecil
 - c. Maya, tegak, diperkecil
 - ☒ d. Maya, terbalik, diperbesar
5. Pada saat bulan purnama kita dapat menyaksikan bulan bersinar dengan terang. Tetapi pada bulan mati, bulan tidak akan tampak dari tempat kita sehingga bulan disebut sebagai...



- a. Sumber cahaya
- b. Benda gelap
- c. Benda bening
- ☒ d. Benda tembus cahaya

6. Bayangan setinggi 2 cm dibentuk oleh cermin cembung dari sebuah benda setinggi 10 cm. Bila jarak fokus cermin 10 cm, maka jarak benda adalah . .

- a. 60 cm
- b. 16 cm
- c. 8 cm
- ☒ d. 40 cm

7. Perhatikan gambar di bawah ini!



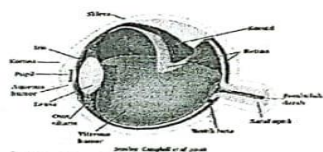
Fungsi dari gambar di atas adalah

- ☒ a. Untuk mengamati objek yang ukurannya sangat kecil
 - b. Untuk mengatur cahaya
 - c. Untuk membiaskan cahaya
 - d. Untuk mengukur sebuah benda
8. Apa yang dimaksud dengan indeks bias suatu medium adalah
- a. Jumlah energi cahaya yang diserap oleh medium
 - b. Kemampuan medium untuk menghamburkan cahaya
 - c. Kecepatan cahaya dalam medium tersebut
 - ☒ d. Kemampuan medium untuk membiaskan cahaya
9. Bagian mata yang berfungsi untuk mengatur banyaknya cahaya yang masuk atau intensitas cahaya ke mata adalah . . .
- ☒ a. Pupil
 - b. Kornea
 - c. Iris
 - d. Retina
10. Fakta yang benar tentang hubungan antara cahaya dan kemampuan mata untuk melihat benda adalah
- a. Mata dapat melihat benda karena benda memiliki kemampuan menyerap cahaya yang diterima
 - ☒ b. Mata dapat melihat benda karena benda memantulkan cahaya yang diterima
 - c. Mata dapat melihat benda karena cahaya yang mengenai benda dibiaskan
 - d. Mata dapat melihat benda karena saraf-saraf mata memiliki kemampuan untuk melihat benda, sehingga kemampuan mata untuk melihat tidak ada hubungannya dengan cahaya

11. Berikut ini perjalanan cahaya pada mata hingga terbentuk bayang benda yang benar adalah . . .

- a. Pupil – iris – kornea – lensa mata (cahaya membentuk bayangan) – bayanganditangkap retina
- b. Pupil – kornea – iris – lensa mata (cahaya membentuk bayangan) – bayanganditangkap retina
- c. Kornea – pupil – lensa mata (cahaya membentuk bayangan) – bayangan ditangkapretina
- ☒ d. Kornea – pupil – iris – lensa mata (cahaya membentuk bayangan) – bayanganditangkap retina

12. Pada gambar dibawah ini bagian mata yang menunjukkan fungsi untuk mengatur jumlah cahaya yang masuk ke dalam mata adalah . . .



- ☒ a. Pupil
- b. Iris
- c. Kornea
- d. Saraf mata

Seorang pembuat film ingin menciptakan efek kilatan cahaya yang dramatis dalam adegan aksi. Cahaya yang akan digunakan untuk mencapai efek tersebut adalah . . .

- ☒ a. Lampu kilat
- b. Teropong
- ☒ c. Prisma
- d. Lensa pembesar

14. Perhatikan Gambar dibawah ini!



Alat optik teleskop yang memanfaatkan salah satu sifat cahaya yaitu . . .

- ☒ a. Pembiasan cahaya
- b. Penguraian cahaya
- c. Pemantulan cahaya
- ☒ d. Cahaya merambat lurus

15. Seorang seniman ingin menciptakan lukisan yang menggambarkan pantulan cahaya di atas permukaan air yang bergerak. Alat optik mana yang paling cocok untuk mengamati fenomena tersebut . . .

- a. Cermin datar
- b. Kaca pembesar
- c. Lensa kamera
- ☒ d. Teropong

Lampiran 2.1 Kisi-kisi Angket Respon Siswa

No	Pertanyaan	Nomor soal		Jumlah soal
		Positif	Negatif	
1	Apakah model pembelajaran <i>STEAM</i> adalah model pembelajaran yang baru bagi siswa.	1, 3	2, 4	4
2	Apakah model pembelajaran <i>STEAM</i> membuat siswa merasa lebih senang dalam mempelajari pelajaran IPA.	5, 7, 9	6, 8	5
3	Apakah model pembelajaran <i>STEAM</i> dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep IPA.	10, 11, 14	12, 13	5
4	Apakah siswa merasa senang dengan kegiatan belajar siswa secara berkelompok.	15, 17, 18	16	4
5	Apakah siswa memiliki keinginan menggunakan lagi model pembelajaran <i>STEAM</i> pada pembelajaran lainnya.	19	20	2
Jumlah		12	8	20

Lampiran 2.2 Angket Respon Siswa

No	Pertanyaan
1	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang digunakan pada materi tata surya secara keseluruhan adalah suatu model pembelajaran yang baru bagi saya.
2	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang diterapkan pada materi cahaya dan alat optik sama saja seperti pembelajaran IPA materi-materi sebelumnya.
3	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang dilakukan oleh peneliti belum pernah saya lihat pada materi-materi IPA sebelumnya.
4	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang diterapkan tidak ada karakteristiknya karena sama saja seperti pembelajaran yang biasa dilakukan.

5	Dalam kegiatan pembelajaran materi c a h a y a dan alat optik dengan menggunakan pendekatan <i>STEAM</i> membuat saya lebih senang untuk belajar IPA.
6	Saya tidak tertarik dengan pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang diterapkan karena terlalu banyak kegiatan eksperimen.
7	Mengikuti pembelajaran dengan pendekatan <i>STEAM</i> pada materi cahaya dan alat optik membuat pembelajaran IPA menjadi tidak membosankan.
8	Belajar dengan menggunakan pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> menjadikan pembelajaran IPA lebih rumit dan membosankan.
9	Saya merasa lebih termotivasi belajar dengan pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang baru diterapkan pada materi cahaya dan alat optik.
10	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang digunakan pada materi cahaya dan alat optik sangat mengesankan dan bermakna karena saya terlibat secara aktif dalam pembelajaran.
11	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> dapat membantu dan mempermudah saya dalam memahami pembelajaran IPA khususnya materi cahaya dan alat optik dibandingkan dengan pembelajaran yang biasa dilakukan.
12	Pembelajaran IPA dengan pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> membuat saya kesulitan untuk memahami materi cahaya dan alat optik.

13	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang diterapkan tidak mampu mengasah jiwa kreatif saya.
14	Belajar dengan menggunakan pendekatan <i>STEAM</i> dapat melatih jiwa kreatif saya.
15	Pembelajaran secara berkelompok membiasakan saya bekerja sama dan saling menghargai pendapat dalam memecahkan suatu permasalahan.
16	Saya lebih senang bekerja sendiri saat bereksperimen daripada bekerja secara berkelompok di kelas.
17	Bekerja sama dalam kelompok lebih memudahkan saya untuk memahami konsep cahaya dan alat optik.
18	Saya akan kesulitan dalam memahami materi cahaya dan alat optik jika belajar sendiri.
19	Saya ingin pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> bisa diterapkan pada materi-materi IPA lainnya.
20	Saya tidak ingin pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> diterapkan pada materi-materi IPA lainnya karena terlalu banyak kegiatan praktikum.

**ANGKET RESPON SISWA
TERHADAP PENDEKATAN PEMBELAJARAN STEAM**

Nama : Aulia Khatun
Kelas : 2C
Hari/Tanggal : 28-5-2024
Sekolah : SMPN 2 Semarang

A. PETUNJUK

Bacalah baik-baik pernyataan berikut lalu pilihlah respon yang menurut kamu paling tepat. Berilah tanda \checkmark (ceklist) pada respon yang kamu pilih. SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju).

No	Pertanyaan	Respon				
		SS	S	TS	STS	
1	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang digunakan pada materi cahaya dan alat optik secara keseluruhan adalah suatu model pembelajaran yang baru bagi saya.		<input checked="" type="checkbox"/>			2
2	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang diterapkan pada materi cahaya dan alat optik sama saja seperti pembelajaran IPA materi-materi sebelumnya.	<input checked="" type="checkbox"/>				4
3	Pendekatan pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti belum pernah saya lihat pada materi-materi IPA sebelumnya.	<input checked="" type="checkbox"/>				4
4	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang diterapkan tidak ada karakteristiknya karena sama saja seperti pembelajaran yang biasa dilakukan.			<input checked="" type="checkbox"/>		3
5	Dalam kegiatan pembelajaran materi cahaya dan alat optik dengan menggunakan <i>STEAM</i> membuat saya lebih senang untuk belajar IPA.	<input checked="" type="checkbox"/>				4
6	Saya tidak tertarik dengan pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang diterapkan karena terlalu banyak kegiatan eksperimen.				<input checked="" type="checkbox"/>	1
7	Mengikuti pembelajaran dengan pendekatan <i>STEAM</i> pada materi cahaya dan alat optik membuat pembelajaran IPA menjadi tidak membosankan.			<input checked="" type="checkbox"/>		3
8	Belajar dengan menggunakan pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> menjadikan pembelajaran IPA lebih rumit dan membosankan.	<input checked="" type="checkbox"/>				4
9	Saya merasa lebih termotivasi belajar dengan pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang baru diterapkan pada materi cahaya dan alat optik.				<input checked="" type="checkbox"/>	1
10	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang digunakan pada materi cahaya dan alat optik sangat mengesankan dan bermakna karena saya terlibat secara aktif dalam pembelajaran.		<input checked="" type="checkbox"/>			2
11	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> dapat membantu dan mempermudah saya dalam memahami pembelajaran IPA khususnya materi cahaya dan alat optik dibandingkan dengan	<input checked="" type="checkbox"/>				4

12	pembelajaran yang biasa dilakukan.					
13	Pembelajaran IPA dengan pendekatan pembelajaran STEAM membuat saya kesulitan untuk memahami cahaya dan alat optik.	<input checked="" type="checkbox"/>				4
14	Pendekatan pembelajaran STEAM yang diterapkan tidak mampu mengasah jiwa kreatif saya.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			4
15	Belajar dengan menggunakan pendekatan pembelajaran STEAM dapat melatih jiwa kreatif saya.			<input checked="" type="checkbox"/>		2
16	Pembelajaran secara berkelompok membiasakan saya bekerja sama dan saling menghargai pendapat dalam memecahkan suatu permasalahan.			<input checked="" type="checkbox"/>		3
17	Saya lebih senang bekerja sendiri saat bereksperimen daripada bekerja secara berkelompok di kelas.		<input checked="" type="checkbox"/>			2
18	Bekerja sama dalam kelompok lebih memudahkan saya untuk memahami konsep cahaya dan alat optik.	<input checked="" type="checkbox"/>				4
19	Saya akan kesulitan dalam memahami materi cahaya dan alat optik jika belajar sendiri.	<input checked="" type="checkbox"/>				4
20	Saya ingin pendekatan pembelajaran STEAM bisa diterapkan pada materi-materi IPA lainnya.		<input checked="" type="checkbox"/>			2
20	Saya tidak ingin pendekatan pembelajaran STEAM diterapkan pada materi-materi IPA lainnya karena terlalu banyak kegiatan praktikum.	<input checked="" type="checkbox"/>				4

Lampiran 2.3 Lembar Obsevasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

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

A. Aktivitas Pendidik

No	Kegiatan Siswa dalam Proses Pembelajaran dengan Model <i>PjBL</i> pendekatan STEAM	Penilaian		Catatan
		Ya	Tidak	
A	Pendahuluan			
1	Siswa mengucapkan salam dan berdo'a.			
2	Siswa antusias saat guru melakukan apersepsi yang bertujuan untuk menggali kemampuan dasar siswa melalui pertanyaan-pertanyaan yang diajukan guru.			
<i>Orientasi masalah</i>				
3	Siswa termotivasi untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah untuk meningkatkan kepercayaan diri siswa.			
B	Kegiatan Inti			
<i>Organisasi penentuan pertanyaan mendasar</i>				
4	Siswa menganalisis dan memahami permasalahan yang terdapat pada LKPD secara berkelompok.			
5	Siswa bersama teman sekelompoknya mencari ide atau gagasan dan memberikan jawaban lebih dari 1.			
6	Siswa menggunakan penemuan yang didapat untuk membuat konsep rancangan dengan cara yang berbeda-beda.			

Mendesain perencanaan proyek					
7	Siswa merancang proyek yang mereka pilih untuk menemukan solusi permasalahan.				
8	Siswa menemukan solusi dari permasalahan				
9	Siswa menyimpulkan konsep materi dari solusi permasalahan yang telah ditemukan.				
Menyusun jadwal pembuatan					
10	Siswa dan guru membuat kesepakatan tentang jadwal pembuatan proyek.				
11	Siswa menyusun jadwal penyelesaian proyek bersama kelompok dengan memperhatikan batas waktu yang telah ditentukan.				
Memonitor perkembangan proyek dan Menguji hasil					
12	Guru memantau keaktifan siswa selama melaksanakan proyek, memanau perkembangan dan membimbing jika mengalami kesulitan.				
13	Siswa menyajikan hasil proyek periskop sederhana dan memaparkan hasil LKPD mengenai pembuatan periskop sederhana.				
C	PENUTUP				
14	Siswa menyimpulkan dari keseluruhan materi yang sudah dipelajari pada saat pembelajaran.				
15	Siswa memperhatikan informasi yang diberikan guru mengenai materi pada pertemuan selanjutnya.				

Cirebon, April 2024

Observer

()

Lampiran 2.4 Lembar Observasi Validasi Guru

LEMBAR VALIDASI
MODUL PEMBELAJARAN SISWA

Petunjuk Pengisian :

- Lembar penilaian ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator mengenai kualitas dari Modul Pembelajaran Siswa pendekatan pembelajaran STEAM yang akan digunakan pada penelitian dengan judul **"Penerapan Pendekatan Pembelajaran STEAM Pada Materi Cahaya dan Alat Optik untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif"**
- Lembar penilaian ini terdiri dari format, kegiatan pembelajaran dan bahasa.
- 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
- Kolom keterangan digunakan untuk memberikan kritik/saran Bapak/Ibu.
- Mohon Bapak/Ibu memberikan kesimpulan secara umum dari hasil penilaian Modul ini dengan memberikan tanda (✓) pada salah satu kolom pertanyaan.
- Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu, Saya ucapkan terimakasih.

No	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format						
1.	Komponen isi modul				✓	
2.	Modul disusun secara runtut			✓		
3.	Mencantumkan nama satuan pendidikan				✓	
4.	Mencantumkan Tema/Mata pelajaran				✓	


5.	Mencantumkan Kelas/Semester				✓	
Kegiatan Pembelajaran						
6.	Menyiapkan siswa secara fisik maupun mental sebelum memulai pembelajaran				✓	
7.	Memberikan apersepsi dan motivasi				✓	
8.	Menyampaikan tujuan pembelajaran				✓	
9.	Skenario pembelajaran disusun sesuai dengan langkah-langkah model pendekatan STEAM			✓		
10.	Kesesuaian materi pembelajaran IPA				✓	
11.	Menyampaikan materi menggunakan alat peraga sederhana alat optik periskop			✓		
12.	Skenario pembelajaran tersusun secara runtut				✓	
13.	Kegiatan pembelajaran berpusat pada siswa dan membuat siswa aktif dan berpikir kreatif dalam belajar				✓	
14.	Kegiatan belajar berorientasi pada kebutuhan belajar siswa				✓	
15.	Ketetapan menarik kesimpulan			✓		
16.	Terdapat kegiatan pemberian umpan balik				✓	
17.	Terdapat kegiatan refleksi pada siswa			✓		
Bahasa dan Penulisan						
18.	Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓	
19.	Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami				✓	
20.	Menggunakan istilah-istilah yang mudah dipahami				✓	

Kritik dan saran secara keseluruhan

Kesimpulan umum

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka Modul Pembelajaran penerapan pendekatan pembelajaran STEAM dinyatakan:

- 1) Layak digunakan tanpa revisi
- 2) Layak digunakan dengan revisi sesuai masukan
- 3) Belum layak digunakan dalam pembelajaran

Cirebon, April 2024
Validator

(Tuti Kurniawati, S-Pd)

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

Materi : Cahaya dan Alat Optik
Kelas/Semester : VII/II
Peneliti : Melinda

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak / Ibu terhadap instrumen tes soal *pre-test* dan *post test* berpikir kreatif. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak / Ibu menjadi validator dan mengisi lembar 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 instrumen tes soal *pre-test* dan *post test* Berpikir kreatif. Pada bagian kolom catatan.
3. Pedoman penskoran instrumen tes soal *pre-test* dan *post test* berpikir kreatif adalah sebagai berikut :
S = Sangat Baik
4 = Baik
3 = Cukup
2 = Kurang Baik
1 = Sangat Kurang Baik

C. Aspek Penilaian

No	Indikator	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Kejelasan setiap butir soal				✓		
2	Kejelasan petunjuk pengisian soal				✓		
3	Ketepatan soal dengan Kompetensi Dasar				✓		
4	Butir soal berkaitan dengan materi				✓		
5	Tingkat kebenaran butir soal				✓		
6	Butir soal berisi satu gagasan yang lengkap			✓			
7	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓		
8	Kata – kata yang digunakan tidak bermakna ganda				✓		
9	Bahasa yang digunakan efektif				✓		
10	Penulisan sesuai EYD				✓		

D. CATATAN

.....

.....

.....

.....

.....

E. KESIMPULAN

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak / Ibu terhadap Instrumen tes soal *pre-test* dan *post test* berpikir kreatif

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

Cirebon, Maret 2024

Validator

Seti

(.....TETI HERNAWATI, S.Pd.....)

LEMBAR VALIDASI

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar penilaian ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator mengenai kualitas dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pendekatan pembelajaran STEAM yang akan digunakan pada penelitian dengan judul **"Penerapan Pendekatan Pembelajaran STEAM Pada Materi Cahaya dan Alat Optik untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif"**
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 LKPD ini dengan memberikan tanda (√) pada salah satu kolom pertanyaan.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu, Saya ucapkan terimakasih.

6. Atas bantuan dan kesediaan						
No	Aspek yang dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format LKPD						
1.	Kemenarikan isi LKPD			✓		
2.	Kesesuaian ukuran huruf pada LKPD				✓	
3.	Kesesuaian tampilan gambar dan warna pada LKPD				✓	

Isi LKPD						
4.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dalam LKPD dengan materi				✓	
5.	Isi dan proses kegiatan-kegiatan dalam LKPD sesuai dengan tujuan dan indikator kompetensi				✓	
6.	Contoh yang di sajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran siswa				✓	
7.	Contoh yang di sajikan mendukung siswa dalam memecahkan masalah			✓		
8.	Kegiatan dalam LKPD mengarahkan siswa untuk berfikir kreatif				✓	
9.	Kegiatan dalam LKPD mengarahkan siswa untuk mampu berkomunikasi			✓		
10.	Kegiatan dalam LKPD mengarahkan siswa untuk mampu berfikir kreatif				✓	
Bahasa						
11.	Kesesuaian penggunaan bahasa Indonesia dengan baik dan benar				✓	
12.	Kesesuaian penggunaan bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif siswa			✓		
13.	Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
14.	Kalimat yang di gunakan jelas dan mudah di pahami				✓	

Kritik dan saran secara keseluruhan

Kesimpulan umum

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) penerapan pendekatan pembelajaran STEAM dinyatakan:

- 1) Layak digunakan tanpa revisi
- 2) ☒ Layak digunakan dengan revisi sesuai masukan
- 3) Belum layak digunakan dalam pembelajaran

Cirebon, April 2024

Validator



(TGT) HSYAWATI, S.Pd

**ANGKET RESPON SISWA
TERHADAP PENDEKATAN PEMBELAJARAN STEAM**

Nama :
Kelas :
Hari/Tanggal :
Sekolah :

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak / Ibu terhadap angket respon siswa terhadap pembelajaran STEAM. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak / Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK

Bacalah baik-baik pernyataan berikut lalu pilihlah respon yang menurut kamu paling tepat. Berilah tanda √ (ceklis) pada respon yang kamu pilih. SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju).

No	Pertanyaan	Respon			
		SS	S	TS	STS
1	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang digunakan pada materi cahaya dan alat optik secara keseluruhan adalah suatu model pembelajaran yang baru bagi saya.				
2	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang diterapkan pada materi cahaya dan alat optik sama saja seperti pembelajaran IPA materi-materi sebelumnya.				
3	Pendekatan pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti belum pernah saya lihat pada materi-materi IPA sebelumnya.				
4	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang diterapkan tidak ada karakteristiknya karena sama saja seperti pembelajaran yang biasa dilakukan.				
5	Dalam kegiatan pembelajaran materi cahaya dan alat optik dengan menggunakan <i>STEAM</i> membuat saya lebih senang untuk belajar IPA.				
6	Saya tidak tertarik dengan pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang diterapkan karena terlalu banyak kegiatan eksperimen.				
7	Mengikuti pembelajaran dengan pendekatan <i>STEAM</i> pada materi cahaya dan alat optik membuat pembelajaran IPA menjadi tidak membosankan.				
8	Belajar dengan menggunakan pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> menjadikan pembelajaran IPA lebih rumit dan membosankan.				
9	Saya merasa lebih termotivasi belajar dengan pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang baru diterapkan pada materi cahaya dan alat optik.				

10	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang digunakan pada materi cahaya dan alat optik sangat mengesankan dan bermakna karena saya terlibat secara aktif dalam pembelajaran.				
11	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> dapat membantu dan mempermudah saya dalam memahami pembelajaran IPA khususnya materi cahaya dan alat optik dibandingkan dengan pembelajaran yang biasa dilakukan.				
12	Pembelajaran IPA dengan pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> membuat saya kesulitan untuk memahami cahaya dan alat optik.				
13	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang diterapkan tidak mampu mengasah jiwa kreatif saya.				
14	Belajar dengan menggunakan pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> dapat melatih jiwa kreatif saya.				
15	Pembelajaran secara berkelompok membiasakan saya bekerja sama dan saling menghargai pendapat dalam memecahkan suatu permasalahan.				
16	Saya lebih senang bekerja sendiri saat bereksperimen daripada bekerja secara berkelompok di kelas.				
17	Bekerja sama dalam kelompok lebih memudahkan saya untuk memahami konsep cahaya dan alat optik.				
18	Saya akan kesulitan dalam memahami materi cahaya dan alat optik jika belajar sendiri.				
19	Saya ingin pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> bisa diterapkan pada materi-materi IPA lainnya.				
20	Saya tidak ingin pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> diterapkan pada materi-materi IPA lainnya karena terlalu banyak kegiatan praktikum.				

C. CATATAN

.....

.....

.....

.....

.....

D. KESIMPULAN

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap Instrumen angket respon siswa terhadap pendekatan pembelajaran *STEAM*

- (1) Layak digunakan
- 2) Layak digunakan dengan revisi
- 3) Tidak layak digunakan

Cirebon, April 2024

Validator

(TETI HERAWATI, S.Pd)

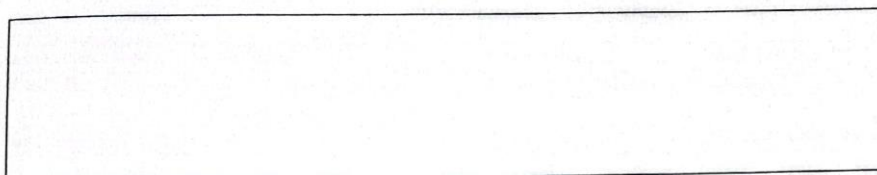
LEMBAR VALIDASI
MODUL PEMBELAJARAN SISWA

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar penilaian ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator mengenai kualitas dari Modul Pembelajaran Siswa pendekatan pembelajaran STEAM yang akan digunakan pada penelitian dengan judul **“Penerapan Pendekatan Pembelajaran STEAM Pada Materi Cahaya dan Alat Optik untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif”**
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 Modul 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
Format						
1.	Komponen isi modul				✓	
2.	Modul disusun secara runtut			✓		
3.	Mencantumkan nama satuan pendidikan				✓	
4.	Mencantumkan Tema/Mata pelajaran				✓	

5.	Mencantumkan Kelas/Semester				✓	
Kegiatan Pembelajaran						
6.	Menyiapkan siswa secara fisik maupun mental sebelum memulai pembelajaran				✓	
7.	Memberikan apersepsi dan motivasi				✓	
8.	Menyampaikan tujuan pembelajaran				✓	
9.	Skenario pembelajaran disusun sesuai dengan langkah-langkah model pendekatan STEAM			✓		
10.	Kesesuaian materi pembelajaran IPA				✓	
11.	Menyampaikan materi menggunakan alat peraga sederhana alat optik periskop			✓		
12.	Skenario pembelajaran tersusun secara runtut				✓	
13.	Kegiatan pembelajaran berpusat pada siswa dan membuat siswa aktif dan berpikir kreatif dalam belajar				✓	
14.	Kegiatan belajar berorientasi pada kebutuhan belajar siswa				✓	
15.	Ketetapan menarik kesimpulan			✓		
16.	Terdapat kegiatan pemberian umpan balik				✓	
17.	Terdapat kegiatan refleksi pada siswa			✓		
Bahasa dan Penulisan						
18.	Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓	
19.	Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami				✓	
20.	Menggunakan istilah-istilah yang mudah dipahami				✓	

Kritik dan saran secara keseluruhan**Kesimpulan umum**

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka Modul Pembelajaran penerapan pendekatan pembelajaran STEAM dinyatakan:


- ① Layak digunakan tanpa revisi
- 2) Layak digunakan dengan revisi sesuai masukan
- 3) Belum layak digunakan dalam pembelajaran

Cirebon, April 2024

Validator



(Yuryu Nurkhasanah)



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

Materi : Cahaya dan Alat Optik
 Kelas/Semester : VII/II
 Peneliti : Melinda

A. Pengantar
 Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak / Ibu terhadap instrumen tes soal *pre-test* dan *post test* berpikir kreatif. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak / Ibu menjadi validator dan mengisi lembar 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 instrumen tes soal *pre-test* dan *post test* Berpikir kreatif. Pada bagian kolom catatan.
3. Pedoman penskoran instrumen tes soal *pre-test* dan *post test* berpikir kreatif adalah sebagai berikut :
 S = Sangat Baik
 4 = Baik
 3 = Cukup
 2 = Kurang Baik
 1 = Sangat Kurang Baik

C. Aspek Penilaian

No	Indikator	Skor Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Kejelasan setiap butir soal				✓		
2	Kejelasan petunjuk pengisian soal				✓		
3	Ketepatan soal dengan Kompetensi Dasar				✓		
4	Butir soal berkaitan dengan materi				✓		
5	Tingkat kebenaran butir soal				✓		
6	Butir soal berisi satu gagasan yang lengkap					✓	
7	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓		
8	Kata – kata yang digunakan tidak bermakna ganda				✓		
9	Bahasa yang digunakan efektif				✓		
10	Penulisan sesuai EYD				✓		

D. CATATAN


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

E. KESIMPULAN

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak / Ibu terhadap
Instrumen tes soal *pre-test* dan *post test* berpikir kreatif

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

Cirebon, April 2024
Validator


N. Y. N. Nurhaznah

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar penilaian ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator mengenai kualitas dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pendekatan pembelajaran STEAM yang akan digunakan pada penelitian dengan judul **"Penerapan Pendekatan Pembelajaran STEAM Pada Materi Cahaya dan Alat Optik untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif"**
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 LKPD 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
Format LKPD						
1.	Kemenarikan isi LKPD				✓	
2.	Kesesuaian ukuran huruf pada LKPD				✓	
3.	Kesesuaian tampilan gambar dan warna pada LKPD				✓	

Isi LKPD

4.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dalam LKPD dengan materi				✓	
5.	Isi dan proses kegiatan-kegiatan dalam LKPD sesuai dengan tujuan dan indikator kompetensi				✓	
6.	Contoh yang di sajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran siswa				✓	
7.	Contoh yang di sajikan mendukung siswa dalam memecahkan masalah				✓	
8.	Kegiatan dalam LKPD mengarahkan siswa untuk berfikir kreatif				✓	
9.	Kegiatan dalam LKPD mengarahkan siswa untuk mampu berkomunikasi			✓		
10.	Kegiatan dalam LKPD mengarahkan siswa untuk mampu berfikir kreatif				✓	

Bahasa

11.	Kesesuaian penggunaan bahasa Indonesia dengan baik dan benar				✓	
12.	Kesesuaian penggunaan bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif siswa			✓		
13.	Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
14.	Kalimat yang di gunakan jelas dan mudah di pahami				✓	

Kritik dan saran secara keseluruhan

--


Kesimpulan umum

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) penerapan pendekatan pembelajaran STEAM dinyatakan:

- 1) ☒ Layak digunakan tanpa revisi
- 2) ☐ Layak digunakan dengan revisi sesuai masukan
- 3) ☐ Belum layak digunakan dalam pembelajaran

Cirebon, April 2024

Validator


(Yuyu Nurkhasanah)

Lampiran 2.5 Lembar Observasi Validasi Dosen

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar penilaian ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator mengenai kualitas dari Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pendekatan pembelajaran STEAM yang akan digunakan pada penelitian dengan judul **“Penerapan Pendekatan Pembelajaran STEAM Pada Materi Cahaya dan Alat Optik untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif”**
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 LKPD 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
Format LKPD						
1.	Kemenarikan isi LKPD				✓	
2.	Kesesuaian ukuran huruf pada LKPD				✓	
3.	Kesesuaian tampilan gambar dan warna pada LKPD				✓	

Isi LKPD						
4.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dalam LKPD dengan materi				✓	
5.	Isi dan proses kegiatan-kegiatan dalam LKPD sesuai dengan tujuan dan indikator kompetensi				✓	
6.	Contoh yang di sajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran siswa				✓	
7.	Contoh yang di sajikan mendukung siswa dalam memecahkan masalah				✓	
8.	Kegiatan dalam LKPD mengarahkan siswa untuk berfikir kreatif				✓	
9.	Kegiatan dalam LKPD mengarahkan siswa untuk mampu berkomunikasi				✓	
10.	Kegiatan dalam LKPD mengarahkan siswa untuk mampu berfikir kreatif				✓	
Bahasa						
11.	Kesesuaian penggunaan bahasa Indonesia dengan baik dan benar				✓	
12.	Kesesuaian penggunaan bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif siswa				✓	
13.	Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
14.	Kalimat yang di gunakan jelas dan mudah di pahami				✓	

Kritik dan saran secara keseluruhan

--

Kesimpulan umum

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) penerapan pendekatan pembelajaran STEAM dinyatakan:

- 1) Layak digunakan tanpa revisi
- 2) Layak digunakan dengan revisi sesuai masukan
- 3) Belum layak digunakan dalam pembelajaran

Cirebon, Maret 2024
Validator


(Norma Basim)

**ANGKET RESPON SISWA
TERHADAP PENDEKATAN PEMBELAJARAN STEAM**

Nama :

Kelas :

Hari/Tanggal :

Sekolah :

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak / Ibu terhadap angket respon siswa terhadap pembelajaran STEAM. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak / Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK

Bacalah baik-baik pernyataan berikut lalu pilihlah respon yang menurut kamu paling tepat. Berilah tanda \surd (ceklis) pada respon yang kamu pilih. SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju).

No	Pertanyaan	Respon			
		SS	S	TS	STS
1	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang digunakan pada materi cahaya dan alat optik secara keseluruhan adalah suatu model pembelajaran yang baru bagi saya.				
2	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang diterapkan pada materi cahaya dan alat optik sama saja seperti pembelajaran IPA materi-materi sebelumnya.				
3	Pendekatan pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti belum pernah saya lihat pada materi-materi IPA sebelumnya.				
4	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang diterapkan tidak ada karakteristiknya karena sama saja seperti pembelajaran yang biasa dilakukan.				
5	Dalam kegiatan pembelajaran materi cahaya dan alat optik dengan menggunakan <i>STEAM</i> membuat saya lebih senang untuk belajar IPA.				
6	Saya tidak tertarik dengan pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang diterapkan karena terlalu banyak kegiatan eksperimen.				
7	Mengikuti pembelajaran dengan pendekatan <i>STEAM</i> pada materi cahaya dan alat optik membuat pembelajaran IPA menjadi tidak membosankan.				
8	Belajar dengan menggunakan pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> menjadikan pembelajaran IPA lebih rumit dan membosankan.				
9	Saya merasa lebih termotivasi belajar dengan pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang baru diterapkan pada materi cahaya dan alat optik.				

10	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang digunakan pada materi cahaya dan alat optik sangat mengesankan dan bermakna karena saya terlibat secara aktif dalam pembelajaran.				
11	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> dapat membantu dan mempermudah saya dalam memahami pembelajaran IPA khususnya materi cahaya dan alat optik dibandingkan dengan pembelajaran yang biasa dilakukan.				
12	Pembelajaran IPA dengan pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> membuat saya kesulitan untuk memahami cahaya dan alat optik.				
13	Pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> yang diterapkan tidak mampu mengasah jiwa kreatif saya.				
14	Belajar dengan menggunakan pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> dapat melatih jiwa kreatif saya.				
15	Pembelajaran secara berkelompok membiasakan saya bekerja sama dan saling menghargai pendapat dalam memecahkan suatu permasalahan.				
16	Saya lebih senang bekerja sendiri saat bereksperimen daripada bekerja secara berkelompok di kelas.				
17	Bekerja sama dalam kelompok lebih memudahkan saya untuk memahami konsep cahaya dan alat optik.				
18	Saya akan kesulitan dalam memahami materi cahaya dan alat optik jika belajar sendiri.				
19	Saya ingin pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> bisa diterapkan pada materi-materi IPA lainnya.				
20	Saya tidak ingin pendekatan pembelajaran <i>STEAM</i> diterapkan pada materi-materi IPA lainnya karena terlalu banyak kegiatan praktikum.				

C. CATATAN

.....

.....

.....

.....

.....

D. KESIMPULAN

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap Instrumen angket respon siswa terhadap pendekatan pembelajaran *STEAM*

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

Cirebon, 28 Maret 2024

Validator


(Hormat...)

c. Output SPSS Daya Pembeda

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal_1	9.81	10.628	.332	.782
Soal_2	9.84	10.540	.346	.781
Soal_3	9.94	9.596	.635	.755
Soal_4	9.90	9.290	.763	.744
Soal_5	9.77	11.581	.010	.805
Soal_6	9.68	10.492	.535	.770
Soal_7	9.90	9.290	.763	.744
Soal_8	9.87	9.249	.801	.741
Soal_9	10.03	14.032	-.657	.858
Soal_10	9.90	10.090	.473	.770
Soal_11	9.90	10.757	.249	.789
Soal_12	9.74	10.065	.614	.761
Soal_13	9.84	9.673	.663	.754
Soal_14	9.84	10.473	.369	.779
Soal_15	9.71	10.613	.426	.776

d. Output Daya Kesukaran Soal

		Statistics														
		Soal_1	Soal_2	Soal_3	Soal_4	Soal_5	Soal_6	Soal_7	Soal_8	Soal_9	Soal_10	Soal_11	Soal_12	Soal_13	Soal_14	Soal_15
N	Valid	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		.74	.71	.61	.65	.77	.87	.65	.68	.52	.65	.65	.81	.71	.71	.84

Lampiran 3.2 Skor *Pre test* dan *Post test*

Siswa	pretest eksperimen	posttest eksperimen	pretest kontrol	posttest kontrol
S-01	43	87	40	80
S-02	20	87	53	80
S-03	33	80	47	60
S-04	40	73	40	67
S-05	47	73	33	60
S-06	60	80	33	53
S-07	33	93	13	87
S-08	40	100	33	73
S-09	53	87	53	67
S-10	47	93	60	60
S-11	53	73	47	73
S-12	60	100	33	67
S-13	47	93	33	73
S-14	40	87	40	93
S-15	33	93	27	67
S-16	33	80	40	87
S-17	27	93	47	60
S-18	33	87	53	80
S-19	40	73	33	73
S-20	47	93	40	80
S-21	53	80	33	67
S-22	40	60	33	67
S-23	40	93	40	73
S-24	53	87	33	80
S-25	40	67	60	73
S-26	60	80	53	67
S-27	33	93	33	73
S-28	40	87	20	80
S-29	33	73	43	73
S-30	40	100	43	67
Rata-Rata	42,03	84,83	39,63	72,00

Lampiran 3.3 Skor Angket Respon Siswa

		Hasil Respon Siswa																							
No	Nama	Pertanyaan																		Skor	Skor Maks	Presentase	Rata-rata Presentase		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18					19	20
1	RES 1	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	61	80	76,25	79,95609655
2	RES 2	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	1	3	4	4	67	80	83,75	
3	RES 3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	65	80	81,25	
4	RES 4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	63	80	78,75	
5	RES 5	2	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	68	80	85	
6	RES 6	3	4	3	2	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	4	4	4	68	80	85	
7	RES 7	4	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	58	80	72,5	
8	RES 8	4	2	4	2	3	1	4	1	4	4	4	2	2	4	3	4	4	4	4	2	62	80	77,5	
9	RES 9	2	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	2	3	3	3	3	60	80	75	
10	RES 10	2	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	4	65	80	81,25	
11	RES 11	4	3	2	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	2	4	4	70	80	87,5	
12	RES 12	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60	80	75	
13	RES 13	2	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	64	80	80	
14	RES 14	4	3	4	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	67	80	83,75	
15	RES 15	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	59	80	73,75	
16	RES 16	2	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	65	80	81,25	
17	RES 17	3	2	1	4	3	3	3	3	3	3	4	4	2	3	3	3	3	3	4	4	61	80	76,25	
18	RES 18	3	3	3	3	3	3	4	4	2	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	65	80	81,25	
19	RES 19	4	2	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	2	4	64	80	80	
20	RES 20	4	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	1	3	3	3	4	3	61	80	76,25	
21	RES 21	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	65	80	81,25	
22	RES 22	2	2	3	4	4	1	4	3	3	3	3	3	3	4	1	3	1	3	3	3	56	80	70	
23	RES 23	2	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	4	1	3	1	4	2	3	54	80	67,5	
24	RES 24	3	4	4	2	3	3	4	2	4	2	3	2	3	3	4	2	4	2	4	3	61	80	76,25	
25	RES 25	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	2	4	4	71	80	88,75	
26	RES 26	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	68	80	85	
27	RES 27	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	2	3	4	4	4	3	4	4	3	67	80	83,75	
28	RES 28	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	2	3	3	64	80	80	
29	RES 29	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	2	4	3	4	4	73	80	91,25	
30	RES 30	3	2	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	2	3	3	3	4	3	64	80	80	
	Minimal	2	2	1	2	2	1	3	1	2	2	3	2	2	3	1	2	1	2	2	2				
	Maksimal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
	Rata-rata	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3				
	Jumlah	87	90	96	88	97	87	99	92	103	96	97	93	92	98	90	90	82	85	99	94				
	Skor Maksimal	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120				
	Presentase	72,5	75		80	73,33333	80,83333	72,5	82,5	76,66667	85,83333		80	80,83333	77,5	76,66667	81,66667	75	75	68,33333	70,83333	82,5	78,33333		

Lampiran 3.4 Output SPSS Uji Normalitas

		Descriptives		Statistic	Std. Error
	Kelas				
Hasil belajar	Pretest_Eksperimen	Mean		42.03	1.816
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	38.32	
			Upper Bound	45.75	
		5% Trimmed Mean		42.13	
		Median		40.00	
		Variance		98.930	
		Std. Deviation		9.946	
		Minimum		20	
		Maximum		60	
		Range		40	
		Interquartile Range		16	
		Skewness		.144	.427
		Kurtosis		-.276	.833
	Posttest-Eksperimen	Mean		84.93	1.548
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	81.77	
			Upper Bound	88.10	
		5% Trimmed Mean		84.98	
		Median		87.00	
		Variance		71.926	
		Std. Deviation		8.481	
		Minimum		67	
		Maximum		100	
		Range		33	
		Interquartile Range		13	
		Skewness		-.253	.427
		Kurtosis		-.549	.833
	Pretest_Kontrol	Mean		39.63	1.984
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	35.58	
			Upper Bound	43.69	
		5% Trimmed Mean		39.85	
		Median		40.00	
		Variance		118.102	
		Std. Deviation		10.867	
		Minimum		13	
		Maximum		60	
		Range		47	
		Interquartile Range		14	
		Skewness		-.106	.427
		Kurtosis		.244	.833
	Posttest_Kontrol	Mean		70.40	1.970
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	66.37	
			Upper Bound	74.43	
		5% Trimmed Mean		70.22	
		Median		73.00	
		Variance		116.386	
		Std. Deviation		10.788	
		Minimum		53	
		Maximum		93	
		Range		40	
		Interquartile Range		20	
		Skewness		.009	.427
		Kurtosis		-.587	.833

Lampiran 3.5 Output SPSS Uji Homogenitas

Tests of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	.291	3	116	.832
	Based on Median	.228	3	116	.877
	Based on Median and with adjusted df	.228	3	114.362	.877
	Based on trimmed mean	.254	3	116	.858

Lampiran 3.6 Output SPSS Indeks N-Gain

N-Gain Eksperimen

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_Score	30	.33	1.00	.7294	.18905
Ngain_Persen	30	33.33	100.00	72.9352	18.90549
Valid N (listwise)	30				

N-Gain Kontrol

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain_score	30	.00	.88	.5153	.19538
NGain_persen	30	.00	88.33	51.5338	19.53820
Valid N (listwise)	30				

Lampiran 3.7 Lampiran Output SPSS Uji Wilcoxon

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
post_eksperimen - pre_eksperimen	Negative Ranks	0 ^a	.00	.00
	Positive Ranks	30 ^b	15.50	465.00
	Ties	0 ^c		
	Total	30		
post_kontrol - pre_kontrol	Negative Ranks	0 ^d	.00	.00
	Positive Ranks	29 ^e	15.00	435.00
	Ties	1 ^f		
	Total	30		

a. post_eksperimen < pre_eksperimen

b. post_eksperimen > pre_eksperimen

c. post_eksperimen = pre_eksperimen

d. post_kontrol < pre_kontrol


e. post_kontrol > pre_kontrol

f. post_kontrol = pre_kontrol

Lampiran 4. Foto 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. Fatahillah – Watubelah – Cirebon Email : info@umc.ac.id
Email : fkp@umc.ac.id Website : www.umc.ac.id

Nomor

: 092/1.b/UMC-FKIP-D/II/2024

Lampiran

: -

Perihal

: Permohonan Izin Melakukan Penelitian

Kepada Yth.

Bapak/Ibu Kepala
SMP Negeri 2 Sumber
di

Tempat

Dengan Hormat kami sampaikan bahwa untuk kepentingan menyusun skripsi sebagai tugas akhir perkuliahan pada Program Studi S1-Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Muhammadiyah Cirebon Tahun Akademik 2023 - 2024, kami mohon izin Bapak/Ibu agar berkenan mengizinkan:

Nama

:

Melinda

NIM

:

200661009

Program Studi

:

S1- Pendidikan IPA

Judul Skripsi



:

Penerapan Pendekatan Pembelajaran STEAM pada Materi Cahaya dan Alat Optik untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif

Untuk melakukan penelitian pada bulan Februari – April 2024 pada lembaga yang Bapak/Ibu pimpin.
Demikian permohonan izin kami. Atas perhatian dan izin Bapak/Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

Cirebon, 15 Februari 2024

Dekan FKIP,



Dr. Dewi Nurdyanti, SST., M.Pd
NIDN. 0409128701

Lampiran 6. Surat Telah Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN CIREBON
DINAS PENDIDIKAN

SMP NEGERI 2 SUMBER

Jalan Pangeran Kejaksan Kelurahan Babakan Kec. Sumber Cirebon 45612 ☎ 0231- 321972
Website: www.smpn2-sumber.sch.id E-mail: smpn2sumber@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN

Nomor : 421.2/164/SMPN2SUMBER/2024

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Kemas Muhamad Saleh, S.Pd. M.Pd.**
NIP : 19680502 199203 1 006
Jabatan : Kepala Sekolah

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : **Melinda**
NIM : 200681009
Program Studi : S.1 Pendidikan IPA

Sesuai Surat yang dikeluarkan oleh Dekan Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Cirebon Nomor 092/1.b/UMC-FKIP-D/II/2024 Yang bersangkutan telah melaksanakan tugas penelitian ditempat kami untuk menyelesaikan Penelitian berjudul Penerapan Pendekatan Pembelajaran STEAM Pada Materi Cahaya dan Alat Optik Untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif..

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Sumber, 03 Juni 2024
Kepala Sekolah,

Kemas Muhamad Saleh, S.Pd. M.Pd.
NIP. 19680502 199203 1 006

Lampiran 7. SK Pembimbing



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. 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. Fatahillah – 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/II/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



Dr. Dewi Nurdianti, SST., M.Pd

Lampiran 8. Kartu Bimbingan


KARTU BIMBINGAN SKRIPSI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON

NAMA : Melinda
 NIM : 200661009
 PRODI : Pendidikan IPA
 TAHUN AKADEMIK : 2022/2023
 JUDUL SKRIPSI : Penerapan Pendekatan Pembelajaran STEAM Pada materi cahaya dan Alat optik untuk meningkatkan berpikir kreatif


NAMA PEMBIMBING I :

NO	HARI / TGL	CATATAN PEMBIMBING	TANDA TANGAN PEMBIMBING I
1.	Senin, 6-1-23	Pengajuan judul dan proposal Bab I	<i>[Signature]</i>
2.	Senin, 13-01-23	Revisi proposal	<i>[Signature]</i>
3.	Selasa, 25-6-23	ACC PROPOSAL	<i>[Signature]</i>
4.	Selasa, 25-6-23	Revisi BAB 4	<i>[Signature]</i>
5.	Selasa, 2-7-23	Revisi BAB 4	<i>[Signature]</i>
6.	Selasa, 28-7-23	Revisi BAB 4 (Indikator berpikir kreatif)	<i>[Signature]</i>
7.	Senin, 29-7-23	Revisi BAB 1-5	<i>[Signature]</i>
8.	Senin, 1-8-23	ACC	<i>[Signature]</i>


NAMA PEMBIMBING II : Leo Moh. Taufik

NO	HARI / TGL	CATATAN PEMBIMBING	TANDA TANGAN PEMBIMBING II
1.	Kamis, 11-7-24	Bimbingan BAB 4	
2.	Senin, 22-7-24	Revisi BAB 4	
3.	Rabu, 24-7-24	Revisi BAB 4	
4.	Kamis, 25-7-24	Revisi BAB 4	
5.	Sabtu, 27-7-24	Revisi BAB 4-5	
6.	Senin, 5-8-24	Revisi BAB 1-5	
7.	Sabtu, 3-8-24	Revisi keseluruhan	
8.	Senin, 12-8-24	ACC	

Pembimbing I


Hurwanti Fatmahan

Pembimbing II


LEO MUHAMMAD T.

Lampiran 9. CV

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : **Melinda**
NIM : 200661009
Tempat, Tanggal Lahir : Cirebon, 19 Maret 2000
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat : Jl. Nakula, Blok IV, Rt 001 Rw 009 Desa Gegesik Kidul, Kecamatan Gegesik.
Kelas :
Nama Anggota Keluarga
Ayah : Sawur
Ibu : Darminih
Adik Kandung : Imam Sulaeman Abimanyu
Riwayat Pendidikan : 1. SD Negeri 2 Gegesik kidul Tahun 2008 – 2013.
2. SMP Negeri 3 Gegesik 2014 – 2016.
3. SMA PUI Gegesik Tahun 2017 – 2019.
4. Universitas Muhammadiyah Cirebon (UMC) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Jurusan Pendidikan IPA, Tahun 2020 – Sekarang.