

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *CONCEPTUAL UNDERSTANDING PROCEDURES* (CUPs) TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP IPA FISIKA PESERTA DIDIK MTsN 4 BANDA ACEH PADA MATERI CAHAYA

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**NONNY MUSTIKASARI
NIM. 251324525**

**Mahasiswi Fakultas Tarbiyah
Prodi Pendidikan Fisika**



**FAKULTASTARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR- RANIRY
DARUSSALAM- BANDA ACEH
2020 M/1442 H**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN CONCEPTUAL
UNDERSTANDING PROCEDURES (CUPs) TERHADAP KEMAMPUAN
PEMAHAMAN KONSEP IPA FISIKA PESERTA DIDIK MTsN 4 BANDA
ACEH PADA MATERI CAHAYA**

Skripsi

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) Universitas Islam
Negeri Ar-Raniry Banda Aceh sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh

NONNY MUSTIKASARI
NIM. 251324525
Mahasiswi Fakultas Tarbiyah
Prodi Pendidikan Fisika

Diajukan Oleh:

Pembimbing I,


SAMSUL BAHRI, M.Pd
NIP. 1972080119951001

Pembimbing II,


MUHAMMAD NASIR, M.Si
NIP. 199001122018011001,

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *CONCEPTUAL UNDERSTANDING PROCEDURES* (CUPs) TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP IPA FISIKA PESERTA DIDIK MTsN 4 BANDA ACEH PADA MATERI CAHAYA

SKRIPSI

**Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) dalam
Ilmu Pendidikan Fisika**

Pada Hari/Tanggal:

Senin, 24 Agustus 2020
10 1442 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Samsul Bahri, M.Pd
NIP. 11972080119951001

Sekretaris

Rahmat Hasbi, S.Pd
NUK. 201807230319871229

Penguji I,

Muhammad Nasir, M.Si
NIP. 199001122018011001

Penguji II,

Dr. Eng. Nasrullah Idris, S.Si., M.T
NIP. 1979070319955121001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Depusnam, Banda Aceh



Muslim Razali, S.H., M. Ag
195903091989031001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nonny Mustikasari

NIM : 251324525

Prodi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi: Pengaruh Model Pembelajaran *Conceptual Understanding Proceddures (CUPS)* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep IPA Fisika Peserta Didik MTsN 4 Banda Aceh Pada Materi Cahaya

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 22 Agustus 2020

Yang Menyatakan,



Nonny Mustika Sari

ABSTRAK

Nama : Nonny Mustikasari
NIM : 251324525
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Fisika
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures (CUPs)* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep IPA Fisika Peserta Didik MTsN 4 Banda Aceh Pada Materi Cahaya
Pembimbing I : Samsul Bahri, M,Pd
Pembimbing II : Muhammad Nasir, M.Si
Kata Kunci : *Conceptual Understanding Procedures (CUPs)*, Pemahaman Konsep, Cahaya

Konsep merupakan suatu hal yang sangat penting, namun bukan terletak pada konsep itu sendiri, tetapi terletak pada bagaimana konsep itu dipahami oleh subjek didik. Pentingnya pemahaman konsep dalam proses mengajar sangat memengaruhi sikap, keputusan, dan cara-cara memecahkan masalah. Judul penelitian ini adalah pengaruh model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures (CUPs)* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Ipa Fisika Peserta Didik MTsN 4 Banda Aceh Pada Materi Cahaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kemampuan pemahaman konsep IPA fisika peserta didik pada materi cahaya setelah penggunaan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* di Mtsn 4 Banda Aceh dan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* di MtsN 4 Banda Aceh. Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Eksperimen* yang melibatkan kelas eksperimen (VIII₁) dan kelas kontrol (VIII₂). Data dikumpulkan melalui soal tes berbentuk pilihan ganda dengan 20 butir soal dan angket. Data hasil tes dianalisis dengan menggunakan rumus uji t dan data dari angket dianalisis menggunakan analisis deskriptif (presentase). Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Data hasil uji statistik menunjukkan bahwa setelah diajarkan dengan model CUPs diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $5,76 > 1,68$. (2) Respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan model CUPs pada materi cahaya menunjukkan bahwa persentase sangat setuju (SS) adalah 60,83%, yang setuju (S) adalah 30,83%, yang tidak setuju (TS) adalah 6,67% sedangkan yang sangat tidak setuju (STS) adalah 1,25%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa peserta didik senang dan tertarik belajar fisika dengan menggunakan model CUPs.

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini setelah melalui perjuangan panjang, guna memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry. Adapun skripsi ini berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Conseptual Understanding Procedures (CUPS)* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep IPA Fisika Peserta Didik Kelas VIII di MTsN 4 Banda Aceh Pada Materi Cahaya”**.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya penulis dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak secara moral maupun spiritual.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua tercinta yaitu ayahanda Haminuddin,us dan Ibunda Lilis Ellyani beserta segenap keluarga tercinta yaitu abang Ahmad Qusyayri, serta kemabaran saya Muhammad qudri, dan adik Ahmad Quraisil Hadi yang telah memberikan semangat dan kasih sayang yang tiada tara kepada penulis. Selanjutnya penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada bapak Samsul Bahri, M.Pd selaku pembimbing I dan bapak Muhammad Nasir, M.Si selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi

ini, dan telah menyumbangkan pikiran serta saran-saran yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Kepada semua yang telah turut membantu penulis mengucapkan syukran katsiran, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk mencapai kesempurnaan dalam penulisan skripsi ini.

Banda Aceh, 22 Agustus 2020
Penulis,

Nonny Mustika Sari



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sinar-sinar istimewa pada cermin cembung.....	30
Gambar 2.2 Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung.....	31
Gambar 4.1 Grafik Rata-rata Hasil Belajar Kelas Kontrol dan Eksperimen.....	69
Gambar 4.2 Grafik Persentase Rata-Rata Respon Peserta Didik.....	71



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sintaks model pembelajaran CUPs.....	16
Tabel 3.1 Rancangan Penelitian	35
Tabel 4.1 Data Nilai <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Peserta Didik kelas kontrol.....	45
Tabel 4.2 Data Nilai <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Peserta Didik kelas Eksperimen	46
Tabel 4.3 Hasil Angket Respon Siswa	48
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol	49
Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol	50
Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen.....	54
Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen.....	55
Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai <i>Post-test</i> Kelas Kontrol	59
Tabel 4.9 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai <i>Post-test</i> Kelas Kontrol	60
Tabel 4.10 Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen.....	63
Tabel 4.11 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol	64
Tabel 4.12 Hasil Angket Respon Siswa Terhadap Pernyataan Positif.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Tentang Pengangkatan Pembimbing Mahasiswa (SK Pembimbing)
- Lampiran 2 : Surat Keterangan Izin Penelitian dari Dekan Falkutas Tarbiyah dan Keguruan
- Lampiran 3 : Surat Rekomendasi Melakukan Penelitian dari Dinas
- Lampiran 4 : Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian Pada MTsN 4 Banda Aceh
- Lampiran 5 : RPP
- Lampiran 6 : LKPD
- Lampiran 7 : Kisi-kisi Soal Tes CUPs
- Lampiran 8 : Soal
- Lampiran 9 : Kunci Jawaban
- Lampiran 10 : Angket Respon Peserta Didik
- Lampiran 11 : Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- Lampiran 12 : Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
- Lampiran 13 : Validasi Soal Tes
- Lampiran 14 : Validasi Angket Respon Siswa
- Lampiran 15 : Foto Penelitian

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN SIDANG	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR ISI	x i
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
E. Hipotesis dan Postulat	8
F. Defenisi Operasional	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPs)	12
B. Pemahaman Konsep	20
C. Belajar dan Hasil Belajar	23
D. Materi Cahaya	26
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	34
B. Populasi dan Sampel	35
C. Instrumen Penelitian	36
D. Pengujian Instrumen	48
E. Teknik Pengumpulan Data	42
F. Teknik Analisis Data	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	43
B. Pembahasan	71
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	76
B. Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah usaha sadar yang dengan sengaja dirancang untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Seperti diungkapkan Mudyaharjo bahwa tujuan pendidikan sama dengan tujuan hidup yaitu untuk menyiapkan peserta didik agar dapat hidup dimasyarakat.¹ Juga sebagaimana yang diungkapkan pada Undang-Undang No.2 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, Bab 1 Pasal 1 ayat (1) di dikemukakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan untuk dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.²

Upaya untuk meningkatkan prestasi khususnya di bidang fisika adalah dengan cara mengoptimalkan peran guru untuk mengaktifkan peserta didik, dengan menciptakan pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang mulai dipelajari di jenjang pendidikan SMP, yang merupakan pelajaran yang kurang disenangi. Karena menurut sebagian dari mereka, fisika merupakan salah satu pelajaran yang sulit dipahami karena terlalu banyaknya rumus yang harus dihafal sehingga membuat siswa malas dengan pelajaran Fisika dan kurang diminati, pembelajaran fisika

¹ Azwar, Syarifuddin, *Tes Prestasi Fungsi dan Pengembangan Pengukuran Prestasi Belajar*, (Jakarta : Pustaka Pelajar, 2007), h. 23

²Yessy nur endah sary, *Evaluasi Pendidikan*, (Yogyakarta : CV budi utama,2015), h. 4-5

tidak mungkin bisa dipahami dengan baik oleh peserta didik hanya dengan menerapkan model pembelajaran secara *konvensional* atau *teacher center*.³

Penulis melakukan observasi di MTsN 4 Banda Aceh dan mewawancarai salah satu guru fisika di sekolah tersebut yaitu ibu Murhamah, dari hasil wawancara penulis tentang peserta didik di peroleh informasi bahwa masih ada siswa yang memperoleh nilai dibawah KKM, Permasalahan yang lain nya adalah banyak dari mereka yang menganggap materi fisika itu sulit, sedikitnya inisiatif peserta didik untuk mendalami materi atau konsep secara mandiri. Dalam belajar siswa kurang bertanya, hal ini yang menyebabkan pemahaman konsep pada siswa dan rasa ingin tahu yang kurang.

Ada banyak faktor yang mempengaruhi rendahnya nilai yang diperoleh siswa setelah penulis mewawancarai guru pelajaran fisisika di MTsN 4, hal tersebut dapat berdampak pada rendahnya hasil belajar fisika yang dicapai oleh siswa yang digunakan oleh guru sebagai salah satu kriteria dalam mencapai suatu tujuan pendidikan (KKM). Seperti yang diketahui fisika itu tidak bisa menghayal, fisika adalah ilmu pengukuran yang harus ada praktek, alat dan bahan praktikum dan perhitungan. Tidak dapat disangkal, bahwa konsep merupakan suatu hal yang sangat penting, namun bukan terletak pada konsep itu sendiri, tetapi terletak pada bagaimana konsep itu dipahami oleh subjek didik. Pentingnya pemahaman konsep dalam proses mengajar sangat memengaruhi sikap, keputusan, dan cara-cara memecahkan masalah. Untuk itu yang terpenting terjadi belajar yang bermakna dan tidak hanya seperti menuang air dalam gelas pada subjek didik.

³Winastwan Gora dan Sunarto, *Pakematik Strategi pembelajaran inovatif berbasis TIK*, (Elex Media Komputindo), h.18

Proses pembelajaran idealnya tidak hanya menyampaikan informasi konsep, tetapi juga memperhatikan proses penyampaian konsep. Kemampuan menguasai konsep dalam pembelajaran merupakan syarat mutlak dalam mencapai keberhasilan belajar. Begitu juga dengan kemampuan menguasai konsep dalam pembelajaran fisika, siswa dikatakan sudah berhasil jika siswa sudah mencapai tingkat memahami konsep fisika tersebut. Pemahaman konsep merupakan hal yang sangat penting dan harus menjadi fokus perhatian dalam proses pembelajaran sains, khususnya fisika serta lebih diutamakan di bandingkan menghafal. Banyak siswa yang beranggapan bahwa untuk dapat menyelesaikan soal fisika dengan mudah adalah dengan cara menghafal rumus-rumus fisika, fisika itu bukan untuk menghafal rumus, seseorang perlu pemahaman yang lebih mendalam.⁴

Fisika merupakan salah satu pelajaran yang diberikan di tingkat MTS dan MA sebagai ilmu dasar (*basic science*) yang berkontribusi besar dengan terhadap perkembangan teknologi modern yang ada saat ini, mulai dari perangkat elektronik yang sering kita gunakan sehari-hari hingga sarana transportasi modern seperti pesawat dan kereta cepat.⁵

Fisika merupakan ilmu yang lahir dan berkembang lewat langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan serta penemuan teori dan konsep. Hakikat

⁴Cakir, Mustafa, "Constructivist Approaches to Learning in Science Their Implication for Science Pedagogy : A literature Review", *Internasional Journal of Environmental & Science Education*, volume 3 (4), 2008, h. 193

⁵Samudera, suastra, suma, K., *Permasalahan-Permasalahan yang dihadapi siswa SMA di Kota Singaraja dalam Mempelajari Fisika*. E-Journal program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program IPA. Vol 4. 2014. h. 5

fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip dan teori yang berlaku secara universal.⁶

Materi-materi fisika adalah materi yang berhubungan dengan fenomena di kehidupan, Untuk melaksanakan proses pembelajaran dikelas terkait materi fisika yang dekat dengan fenomena kehidupan, diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat melibatkan siswa secara langsung dalam pembelajaran sehingga pembelajaran lebih bermakna.⁷

Materi fisika yang akan digunakan pada penelitian ini adalah materi cahaya. Alasan penulis mengambil materi ini adalah karena cahaya itu mudah untuk diucapkan tetapi sangat sulit untuk didefinisikan. Selama berabad-abad para ilmuwan memperdebatkan sifat cahaya. beberapa mengatakan bahwa cahaya adalah gelombang, dan pandangan yang berlawanan cahaya kadang disebut juga sebagai partikel. Sampai saat ini ilmuwan-ilmuan belum ada yang mendefinisikan secara tepat apa itu cahaya, dan hingga saat ini buku materi tentang optik belum dapat diselesaikan. Maka dari itu penulis mengangkat materi cahaya agar peserta didik lebih faham apa itu cahaya, bagaimana sifatnya, dan manfaat cahaya dalam kehidupan sehari-hari.

⁶Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif Konsep, Landasan dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, (Jakarta: Kencana, 2010), h.137.

⁷Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif Konsep, Landasan dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, (Jakarta: Kencana, 2009), h. 91.

Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada mata pelajaran fisika adalah *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs). Pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* peserta didik lebih berperan aktif dalam proses pembelajaran dan secara kreatif berusaha menemukan solusi dari permasalahan yang diajukan. *Conceptual Understanding Procedures* adalah suatu strategi pembelajaran dimana siswa ditanamkan bagaimana membuat kesimpulan atas materi yang dipelajari. Melalui strategi ini siswa mampu mendefinisikan konsep, mengidentifikasi dan memberi contoh atau bukan contoh dari konsep.

Model pembelajaran CUPs adalah model pembelajaran yang terdiri atas se-rangkaian kegiatan pembelajaran dan bertujuan untuk membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa dan untuk membantu perkembangan pemahaman siswa menemukan konsep yang sulit, dan didasarkan pada keyakinan bahwa siswa membangun pemahaman mereka sendiri dengan memperluas wawasan atau memodifikasikan pandangan mereka yang ada mengenai materi yang diajarkan.⁸

Penggunaan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Hikmah Nurul (2014) menunjukkan bahwa terdapat peningkatan aktivitas dan hasil belajar matematika siswa kelas X MIA 1 SMAN 7 Mataram tahun 2014/2015.

⁸ Jein Kristina Lakuntu, "Penerapan Model Pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* Menggunakan Metode Eksperimen terhadap Pemahaman Konsep Hukum Newton Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Palu", *Jurnal Pendidikan Fisika Taduloka*, Volume 5 No.1. 2010. h.48-49

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah menemukan cara yang terbaik untuk menyampaikan berbagai konsep yang diajarkan sehingga siswa dapat menggunakan dan mengingat lebih lama konsep tersebut, bagaimana pendidik dapat berkomunikasi baik dengan peserta didik, sehingga dapat mempelajari berbagai konsep dan cara mengaitkannya dalam kehidupan nyata. Bagaimana sebagai pendidik yang baik dan bijaksana mampu menggunakan model pembelajaran yang berkaitan dengan cara memecahkan masalah.

Salah satu cara yang peneliti anggap baik adalah dengan penerapan model pembelajaran pembelajaran CUPs dalam pembelajaran fisika. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Kemampuan Pemahaman Konsep peserta didik pelajaran IPA fisika pada materi cahaya. Untuk itu judul penelitian ini adalah : “Pengaruh Model Pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep IPA Fisika Peserta Didik Kelas VIII di MTsN 4 Banda Aceh Pada Materi Cahaya”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) terhadap kemampuan pemahaman konsep IPA fisika siswa Mtsn 4 Banda Aceh ?

2. Bagaimanakah respon peserta didik terhadap terhadap model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) pada materi Cahaya di Mtsn 4 Banda Aceh?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh kemampuan pemahaman konsep IPA fisika peserta didik pada materi cahaya setelah penggunaan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) di Mtsn 4 Banda Aceh.
2. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) di Mtsn 4 Banda Aceh.

D. Manfaat Penelitian

Pelaksanaan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan diantaranya :

1. Manfaat teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah sebuah kontribusi dalam pengembangan bidang pendidikan fisika dengan mengembangkan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *conceptual understanding procedures* (cups) dalam peningkatan pemahaman konsep siswa, sehingga dapat menjadi tambahan referensi dan menjadi acuan dalam penelitian selanjutnya.

2. Manfaat praktis

Secara praktis penelitian ini dapat bermanfaat sebagai berikut:

- a. Bagi penulis

Mendapatkan pengalaman langsung dalam menggunakan metode pembelajaran *conceptual understanding procedures* (cups) yang dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik.

b. Bagi peserta didik

Meningkatkan keterampilan dan hasil belajarnya melalui pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *conceptual understanding procedures* (cups).

c. Bagi Pendidik

Menjadi masukan di bidang studi fisika dalam menentukan model pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan pembahasan materi ajar.

d. Bagi Sekolah

Meningkatkan kualitas belajar peserta didik di sekolah yang berdampak pada meningkatnya kualitas sekolah.

E. Hipotesis dan Postulat

Hipotesis dapat diartikan sebagai kesimpulan sementara tentang hubungan suatu variabel dengan satu atau lebih variabel yang lain atau jawaban sementara terhadap masalah yang masih bersifat praduga karena masih harus dibuktikan kebenarannya.

Postulat berasal dari bahasa latin yaitu *postulatum* dan *postulare* yang artinya meminta dan menurut. Dengan kata lain, postulat adalah pernyataan yang dibutuhkan sebagai asumsi atau yang ditegaskan, tanpa bukti atau sebagai asumsi, perkiraan atau hipotesis yang diakui atau diterapkan sedemikian rupa sehingga suatu studi bisa dilaksanakan secara sistematis.

Model pembelajaran CUPs adalah model pembelajaran yang terdiri atas serangkaian kegiatan pembelajaran dan bertujuan untuk membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa dan untuk membantu perkembangan pemahaman siswa menemukan konsep yang sulit, dan didasarkan pada keyakinan bahwa siswa membangun pemahaman mereka sendiri dengan memperluas wawasan atau memodifikasikan pandangan mereka yang ada mengenai materi yang diajarkan.⁹

Penggunaan *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa penelitian yang dilakukan yaitu :

- 1) Paoki (2012) menunjukkan bahwa terdapat peningkatan penguasaan konsep siswa melalui pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) yang lebih baik bila dibandingkan dengan peningkatan penguasaan konsep siswa melalui pembelajaran dengan model pembelajaran tradisional.
- 2) Penelitian yang dilakukan Merisa indah fitria (2015) menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar kognitif dengan menggunakan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) siswa kelas VII di SMPN 4 Pekanbaru.¹⁰

Setelah penulis melakukan analisis, teori-teori yang ada, hasil penelitian dari beberapa peneliti, maka hipotesis yang penulis ajukan dalam penelitian ini adalah: Adanyapengaruh pada kemampuan pemahaman konsep IPA fisika peserta

⁹Jein Kristina Lakuntu, "Penerapan Model Pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* Menggunakan Metode Eksperimen terhadap Pemahaman Konsep Hukum Newton Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Palu", *Jurnal Pendidikan Fisika Taduloka*, Volume 5 No.1. 2010. h.48-49

¹⁰ Paoki, RGBT, Implementasi *Model Conceptual Understanding Procedures (CUPs)* dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fisika Siswa, (Skripsi : Bandung,2011), Universitas Pendidikan Indonesia, hal. 5

didik pada materi cahaya setelah diberikan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) di Mtsn 4 Banda Aceh.

F. Defenisi Operasional

Agar tidak terjadi kesalahpahaman isi dalam karya tulis ini, maka penulis mendefenisikan istilah-istilah yang menjadi pokok bahasan utama dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut :

- a) Model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) merupakan model pembelajaran yang bertujuan untuk membantu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan belajar yang memiliki prosedur pembelajaran CUPs meliputi tiga fase pembelajaran CUPs yaitu : Fase individu, Fase kerja kelompok, dan diskusi kelas (presentasi hasil).¹¹
- b) Model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) merupakan model pembelajaran yang bertujuan untuk membantu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan belajar yang memiliki prosedur pembelajaran CUPs meliputi tiga fase pembelajaran CUPs yaitu : Fase individu, Fase kerja kelompok, dan diskusi kelas (presentasi hasil).
- c) Pemahaman konsep merupakan hal yang sangat penting dan harus menjadi fokus perhatian dalam proses pembelajaran sains, serta lebih diutamakan di bandingkan menghafal. Apabila proses pembelajaran fisika hanya menekankan

¹¹ Gustone, Dick, McKittrik, Brian, & Mulhall, P, "*A Produce for Developing Conceptual Understanding*"..., h. 4

pada menghafal, siswa dapat memiliki anggapan bahwa pelajaran fisika tidak ada kaitannya dengan kegiatan sehari-hari.¹²

- d) Belajar dan Hasil Belajar; Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Sedangkan hasil belajar merupakan perolehan seseorang dari suatu perbuatan belajar, atau hasil belajar merupakan kecakapan nyata yang dicapai siswa dalam waktu tertentu yang juga disebut sebagai prestasi belajar.¹³
- e) Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik. Kecepatan cahaya diruang hampa 300.000 km/s, cahaya merambat lurus. Benda-benda yang mengeluarkan cahaya disebut sumber cahaya. Benda-benda yang tidak mengeluarkan cahaya disebut benda gelap. Apabila seberkas cahaya mengenai benda gelap, akan terjadi tiga hal yaitu diserap, dipantulkan, dan diteruskan. Benda gelap yang dapat meneruskan hampir seluruh cahaya yang diterima disebut benda bening.

¹²Cakir, Mustafa, "*Constructivist Approaches to Learning...*", h.193

¹³ Nana sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: PT. Remaja RosdaKarya, 2009), h. 2

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pembelajaran Model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs)

1. Pengertian Pembelajaran Model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs)

Conceptual Understanding Procedures (CUPs) adalah suatu procedure pembelajaran yang bertujuan untuk mengembangkan kemampuan siswa memahami konsep-konsep sains.¹⁴ *Conceptual understanding proceures* (CUPs) merupakan metode pembelajaran yang dirancang untuk membangun perkembangan pemahaman konsep yang dianggap sulit oleh siswa yang memuat beberapa prosedur yang didasarkan pada keyakinan bahwa siswa membangun pemahaman mereka sendiri dengan memperluas atau memodifikasi konsep yang mereka miliki sendiri sehingga dapat memperkuat prestasi belajar.¹⁵

Model pembelajaran CUPs pertama kali digunakan untuk mengajar pada pelajaran fisika, tetapi juga dapat digunakan dan dirancang untuk mengajar matematika, biologi, dan kimia. Pada mulanya model pembelajaran CUPs digunakan untuk mengajar kepada siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi mekanik selanjutnya, model pembelajaran CUPs memiliki fase-fase yang memberikan kesempatan pada siswa untuk mengonstruksikan pengetahuannya

¹⁴Fera Ismawati, penerapan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) untuk meningkatkan pemahaman konsep dan curiocity sisa pada pelajaran fisika, (skripsi : Semarang, 2013), universitas negeri semarang, h. 11

¹⁵Anis mahmuda, Sri sutami & Rejeki, “Eksperimentasi Metode *Conceptual Understanding Procedures* dan *Mind Mapping* ditinjau dari Gaya Luar”, *Jurnal varia semarang*, Volume 27, 201, h. 33

sendiri. Hal tersebut juga sesuai dengan pernyataan McKittrick & Mulhall (2002) yang menyatakan bahwa terdapat fase-fase dalam model pembelajaran CUPs yang dapat menuntut siswa dalam mengembangkan pemahaman yang telah ada sebelumnya. Kemudian berdasarkan pengetahuan yang ada, siswa akan saling berbagi ide kepada siswa lain melalui beberapa fase.¹⁶

Istilah atau langkah-langkah pemahaman konsep dapat diartikan dari dua istilah yaitu *Conceptual Understanding* (Pemahaman Konsep) *Procedures* (Langkah-langkah).

Menurut suhendra, seseorang dikatakan memahami konsep matematika jika ia mampu melakukan beberapa hal dibawah ini , antar lain :

- a) Menemukan (kembali) suatu konsep yang sebelumnya belum ia ketahui pada pengetahuan dan penguasaan yang telah diketahui dan di pahami sebelumnya.
- b) Mendefinisikan atau mengungkapkan suatu konsep dengan cara kalimat sendiri namun tetap memenuhi ketentuan berkenaan dengan atau gagasan konsep tersebut,
- c) Mengidentifikasi hal-hal yang relevan dengan suatu konsep dengan cara-cara yang tepat
- d) Memberikan contoh atau ilustrasi yang berkaitan dengan suatu konsep guna memperjelas konsep tersebut.

Berdasarkan dua istilah tersebut maka dapat disimpulkan bahwa *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) adalah suatu model pembelajaran yang

¹⁶ Gita, A., & Murnaka, N.P.,SUKMAWATI, K.I, 2018, “Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPs) sebagai Upaya Mengatasi Miskonsepsi Siswa”, *Journal of Medives*, Volume 2 No (1), h. 65-76

menekankan pada siswa untuk dapat membuat kesimpulan atas materi yang di pelajarnya dengan kalimat sendiri serta dapat mengidentifikasi konsep dan memberikan contoh atau ilustrasi yang dapat menggambarkan contoh yang dilakukan dengan cara mempelajari konsep-konsep secara sistematis.

Upaya perancangan pembelajaran yang inovatif dengan menggunakan strategi yang efektif terhadap pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah siswa perlu dilakukan. Proses pembelajaran yang baik tidak hanya memperhatikan penyampaian konsep, tetapi juga memperhatikan proses kemampuan pemecahan masalah oleh peserta didik.¹⁷ Setiap kegiatan sains harus mengutamakan pemahaman. Pembelajaran IPA harus mengutamakan pemahaman konsep, bukan hanya menghafal teori. Pemahaman konsep yang baik dapat membantu siswa dalam hal pemecahan masalah (*problem solving*).¹⁸

Model pembelajaran CUPs adalah suatu model pembelajaran dimana pada peserta didik ditanamkan bagaimana membuat kesimpulan atas materi yang dipelajari. Menurut Prastiwi et al (2014) menyatakan bahwa CUPs merupakan model pembelajaran yang dirancang untuk membantu perkembangan pemahaman siswa dalam menentukan konsep yang sulit. Model pembelajaran CUPs menegaskan pentingnya peran aktif individu dan tanggung jawab atas pencapaian pemahaman bersama oleh kelompok.

CUPs dikembangkan dengan menggunakan pendekatan konstruktivisme, yaitu model pembelajaran yang didasarkan pada keyakinan bahwa siswa dapat

¹⁷Ibrahim, Kosim, Gunawan, 2017, “ Pengaruh Model Pembelajaran Conceptual Understanding Proceures (CUPs) Berbantuan LKPD Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika”, Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi, Volume III No (1), h.14

¹⁸Cakir, Mustafa, “*Constructivist Approaches to Learning...*”, h.198

membangun pemahaman konsep mereka sendiri dengan memperluas atau memodifikasi pengalaman yang dimiliki peserta didik. Konstruktivisme adalah proses membangun atau menyusun pengetahuan baru dalam struktur kognitif siswa berdasarkan pengalaman. Pendekatan konstruktivisme adalah pembelajaran berstruktur yang mengajak peserta didik berfikir dan memahami materi pelajaran, bukan sekedar mendengar, menerima, dan mengingat-ingat.¹⁹

Pandangan filsafat konstruktivisme tentang hakikat pengetahuan mempengaruhi konsep tentang proses belajar, bahwa belajar bukanlah sekedar proses menghafal, tetapi proses mengkonstruksi pengetahuan melalui pengalaman. Pengetahuan bukanlah hasil dari sebuah “penyerahan”, dari orang lain seperti guru, tetapi hasil dari proses mengkonstruksi yang dilakukan individu. Pengetahuan hasil dari pemberitahuan tidak akan menjadi pengetahuan yang bermakna (Samiri, 2012).

Ada empat faktor yang mempengaruhi keberhasilan penerapan pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme, yaitu :

- 1) Memberikan informasi awal sebelum pembelajaran, siswa dikenalkan pada materi yang akan dibahas.
- 2) Menggali konsep awal yang dimiliki siswa yang berkaitan dengan materi pelajaran.
- 3) Merancang desain eksperimen yang akan dilakukan (membuat rancangan kegiatan laboratorium atau pembagian kelompok), dapat berupa kegiatan eksperimen dan pembuatan laporan hasil eksperimen.

¹⁹Ibrahim, Kosim, Gunawan, 2017, “ Pengaruh Model Pembelajaran Conceptual Understanding Proceures (CUPs) Berbantuan LKPD Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika”, *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, Volume III No (1), h.15

- 4) Merancang desain eksperimen yang akan dilakukan (membuat rancangan kegiatan laboratorium atau pembagian kelompok), dapat berupa kegiatan eksperimen dan pembuatan laporan hasil eksperimen.

2. Langkah- Langkah Model Pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures (CUPs)*

Procedur yang diketengahkan meliputi pembelajaran individu, diskusi kelompok dan diskusi kelas. Diawal pembelajaran siswa diberi penyajian teori atau demonstrasi sederhana, kegiatan tersebut membantu siswa menggali pengetahuan yang telah dimiliki tentang materi cahaya. Tahap berikutnya, siswa dibagi dalam kelompok-kelompok kecil, dan melakukan demonstrasi sederhana. Kegiatan terakhir siswa melakukan diskusi kelas untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok.

Sintaks model pembelajaran CUPs dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 sintaks model pembelajaran CUPs :

Tahap Pembelajaran	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
Fase 1 Siswa bekerja secara individu	<ul style="list-style-type: none"> • Penyajian teori atau melakukan demonstrasi sederhana mengenai materi yang akan dipelajari oleh guru 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan penyajian teori atau demonstrasi yang dilakukan oleh guru
Fase 2 Siswa bekerja secara kelompok	<ul style="list-style-type: none"> • Membagi siswa dalam kelompok-kelompok kecil • Membagikan lembar kerja kelompok • Membagikan alat dan bahan untuk kegiatan eksperimen 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan kegiatan secara eksperimen secara berkelompok • Membuat laporan hasil eksperimen sederhana
Fase ke 3 Diskusi kelas	<ul style="list-style-type: none"> • Memfasilitas siswa dalam mempresentasikan hasil kerja kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan hasil kerja kelompok

Sebagaimana terdapat pada tabel 2.1 pembelajaran diawali dengan demonstrasi sederhana untuk menggali informasi konsep awal yang dimiliki setiap

siswa. setelah guru selesai menyampaikan teori atau demonstrasi, diperoleh informasi tentang pemahaman konsep awal siswa terhadap materi cahaya dari jawaban siswa. Pada tahap pembagian kelompok, posisi tempat duduk masing – masing kelompok ditentukan oleh guru. Kegiatan kelompok meliputi eksperimen dan diskusi hasil eksperimen. Hasil kelompok dibahas dalam diskusi kelas.²⁰

Pada penerapan model pembelajaran CUPs, siswa dibagi dalam kelompok-kelompok kecil. Setiap kelompok beranggotakan tiga peserta didik (triplet), namun pembagian kelompok dapat menyesuaikan jumlah siswa dalam kelas. Pembagian kelompok dilakukan secara heterogen, artinya setiap kelompok harus beranggotakan minimal satu siswa putra. Kemampuan kognitif siswa dalam satu kelompok juga harus heterogen (rendah-sedang-tinggi). Sarega et al (2016) menyatakan bahwa kegiatan pokok dalam model pembelajaran CUPs terdiri atas tiga fase utama, tiga fase pembelajaran CUPs adalah :

a) Fase Individu

Tahap pertama siswa secara individu mempelajari konsep dari materi yang akan dipelajari dan diawali dengan penyajian teori atau demonstrasi sederhana dari guru untuk menumbuhkan rasa ingin tau siswa.

b) Fase Kerja Kelompok

Tahap kedua adalah siswa bergabung dengan kelompok masing-masing yang terdiri dari 4 – 5 orang, siswa bekerja kelompok dalam kegiatan eksperimen dan dilanjutkan dengan kegiatan mendiskusikan hasil yang telah

²⁰Mariana,Praginda Wandy, *Hakikat IPA dan Pendidikan IPA*, (Bandung : PPPPTK, 2009), hal. 52

di dapat, kemudian siswa membahas hasil eksperimen kelompok dan mengerjakan lembar kerja secara kelompok.

c) Fase Presentasi Hasil Kerja Kelompok dan Diskusi Kelas

Fase ketiga dimana masing- masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi, guru bertindak sebagai fasilitator dan mengevaluasi hasil kerja kelompok. Hasil kerja kelompok siswa di tempel di papan tulis, siswa perwakilan kelompok mempresentasikan hasil yang telah di peroleh dan siswa yang lainnya berkesempatan untuk memberikan pendapat.

Tiga fase diatas digunakan peneliti sebagai skenario untuk elaksanakan proses pembelajaran pada kegiatan ini. Terdapat lima langkah penting dalam pelaksanaan CUPs, diantaranya yaitu :

1. Persiapan

Langkah awal dari pelaksanaan CUPs adalah perencanaan yang terdiri dari beberapa hal yaitu :

- a. Sangat penting memikirkan kemungkinan, respon awal siswa terhadap tahap-tahap CUPs
- b. Mempersiapkan bahan yang diperlukan
- c. Merencanakan pembagian kelompok siswa

2. Perangkat keras

3. Pembagian kelompok

4. Kebutuhan untuk percaya

Dalam pertemuan pertama dalam penerapan model pembelajaran CUPs, seorang guru harus memberikan penekanan pada setiap siswa untuk lebih aktif dan menghormati setiap pendapat yang dikemukakan dan memberikan pendapatnya

dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan (karena setiap siswa memiliki pendapat masing-masing).

Model pembelajaran CUPs juga memperkuat nilai pembelajaran kooperatif karena terdapat fase kerja kelompok. Pembelajaran kooperatif mengacu pada metode pembelajaran, yang mana siswa bekerja bersama dalam kelompok kecil saling membantu dalam belajar. Anggota-anggota kelompok bertanggung jawab atas ketuntasan tugas-tugas kelompok dan untuk mempelajari materi itu sendiri. Kebanyakan melibatkan siswa dalam kelompok yang terdiri dari empat siswa dengan kemampuan berbeda-beda dan ada yang menggunakan ukuran kelompok yang berbeda-beda.

Dalam pembelajaran ini akan tercipta sebuah interaksi yang lebih luas, yaitu interaksi yang dilakukan antara guru dan siswa, siswa dan siswa, serta siswa dan guru (*multi way trafic comunication*). Pembelajaran kooperatif adalah strategi pembelajaran yang melibatkan partisipasi siswa dalam satu kelompok kecil untuk saling berinteraksi. Dalam sistem belajar yang kooperatif, siswa belajar bekerjasama dengan anggota lainnya. Dalam model ini siswa memiliki dua tanggung jawab, yaitu mereka belajar untuk dirinya sendiri dan membantu sesama anggota kelompok untuk belajar.

3. Ciri Khusus *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs)

- a) Peserta didik dihadapkan pada suatu masalah fisika untuk dipecahkan secara individu.

- b) Peserta didik dikelompokkan dan saling berinteraksi, Tiap kelompok minimal tiga peserta didik dengan beragam kemampuan (tinggi-rendah-sedang) berdasarkan kategori yang dibuat pendidik.
- c) Peserta didik mendiskusikan permasalahan secara kelompok
- d) Peserta didik mampu memberikan kesimpulan atas materi yang di pelajarinya dengan kalimat sendiri serta dapat mengidentifikasi konsep dan memberikan contoh atau ilustrasi yang dapat menggambarkan contoh yang dilakukan dengan cara mempelajari konsep-konsep secara sistematis

4. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs)

Terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan dalam *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs), diantaranya :

a) Kelebihan *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs)

Kelebihan CUPs adalah sebagai berikut :

1. Memberi kesempatan kepada siswa untuk mengamati permasalahan secara individu sebelum berdiskusi dengan teman satu kelompoknya, sehingga dapat merangsang siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya terlebih dahulu.
2. Melatih siswa untuk ikut mengemukakan pendapat sendiri, menyetujui atau menentang pendapat teman-temannya.
3. Membina suatu perasaan tanggung jawab mengenai suatu pendapat, kesimpulan atau keputusan yang akan di ambil dengan melihat atau mendengarkan semua hasil permasalahan yang dikemukakan teman-

temannya, pengetahuan siswa mengenai permasalahan tersebut akan bertambah.

b) Kekurangan *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs)

Kekurangan *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) adalah sebagai berikut :

1. Membutuhkan waktu yang lama untuk persiapan pembelajaran.
2. Sangat penting bagi guru untuk memperhatikan waktu dalam pembelajaran individu, diskusi kelompok, dan diskusi kelas.
3. Diskusi kelompok dan diskusi kelas mungkin didominasi oleh siswa yang memiliki kemampuan akademis tinggi dan berani atau telah biasa berbicara, sedangkan siswa yang akademis sedang tidak akan ikut berdiskusi dalam diskusi kelas.

B. Pengaruh model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) terhadap kemampuan pemahaman konsep peserta didik pada pembelajaran fisika

Materi yang akan diajarkan dalam Fisika tercapai tujuan pembelajaran apabila diajarkan dengan memilih pendekatan, strategi, metode, dan teknik yang sesuai. Kemampuan Pemahaman konsep untuk mengetahui sejauh mana kemampuan siswa menerima dan memahami konsep fisika yang telah diterima peserta didik dalam pembelajaran.

Pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya.

Proses pembelajaran diharapkan pendidik dapat mengaktifkan siswa dengan bermacam model pembelajaran salah satunya dengan model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs). Dalam pembelajaran model CUPs ini, para siswa dilatih untuk mampu memberikan kesimpulan atas materi yang di pelajarinya dengan kalimat sendiri serta dapat mengidentifikasi konsep dan memberikan contoh atau ilustrasi yang dapat menggambarkan contoh yang dilakukan dengan cara mempelajari konsep-konsep secara sistematis.

C. Pemahaman Konsep

Pengertian pemahaman adalah kemampuan untuk menangkap makna atau arti dari bahan yang dipelajari, jadi dapat disimpulkan pemahaman merupakan kemampuan peserta didik menerangkan sesuatu dengan kata-kata sendiri, mengenali, menafsirkan, dan menarik kesimpulan dari informasi yang didapatkan. Pemahaman tidak hanya terbatas pada mengingat atau memproduksi kembali informasi yang telah didapatkan tetapi juga melibatkan kemampuan dari individu itu sendiri.

Dalam taksonomi Bloom revisi, berdasarkan dimensi pengetahuan memahami (*Understand*) termasuk pada pengetahuan faktual, yang terdapat suatu dasar yang harus diketahui siswa untuk mempelajari satu disiplin ilmu atau untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam disiplin ilmu tersebut. Pengetahuan konseptual yang terdapat hubungan-hubungan antar elemen-elemennya berfungsi secara bersama-sama.

Sedangkan berdasarkan dimensi proses kognitif memahami (*Understand*) termasuk pada jenjang C-2 yaitu mengkonstruksi makna atau pengertian

berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki, atau mengintegrasikan pengetahuan yang baru kedalam skema yang telah ada dalam pemikiran peserta didik.²¹

Pemahaman konsep (*conceptual understanding*) merupakan hal yang sangat penting dan harus ditanamkan dan diutamakan dalam proses pembelajaran fisika dibandingkan menghafal dan harus ditanamkan dari sejak SMP/MTs. Definisi dari pemahaman konsep (*conceptual understanding*) menurut Kilpatrick, Swafford & Findell (2001) adalah sebagai kemampuan siswa untuk memahami konsep, operasi, dan relasi yang ada dalam pelajaran tersebut. Seseorang yang memiliki pemahaman konsep akan mampu mengkonstruksi makna yang diperoleh dari pesan-pesan yang timbul selama proses pembelajaran baik melalui komunikasi lisan maupun tulis.²² Pemahaman dapat dibedakan menjadi tiga aspek, yaitu:

1) Pemahaman tentang terjemahan (*translasi*)

Yaitu kemampuan dalam memahami suatu gagasan yang dinyatakan dengan cara lain dari pernyataan awal yang dikenal sebelumnya.

2) Pemahaman interpretasi (*kemampuan menafsirkan*)

Yaitu kemampuan untuk memahami bahan atau ide yang direkam, diubah atau disusun dalam bentuk lain.

3) Pemahaman tentang ekstrapolasi

Yaitu kemampuan untuk meramalkan kecenderungan yang ada menurut data tertentu dengan mengutarakan konsekuensi dan implikasi yang sejalan

²¹Kitri Mipa Utami, Parsaroen Siahaan, Purwanto. 2016. "Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Melalui Penerapan Asesmen Portofolio pada Pembelajaran Fisika". Seminar Nasional Fisika (E-Journal), Volume v. H. 36

²²Melinda Rismawati, Anita Sri Rejeki Hutagaol, 2017, "Analisis Kemampuan Konsep Matematika Mahasiswa PGSD STIKIP Persada Khatulistiwa Sintang", Jurnal Pendidikan Dasar Perkhasa, Volume 4 (1), h. 94

Dengan kondisi yang digambarkan.²³

Apabila peserta didik mempelajari pengetahuan tentang konsep, maka perubahan pilaku yang diperoleh adalah berupa penguasaan konsep. Berdasarkan definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep adalah kemampuan memperoleh makna dari suatu pengertian tertentu sebagai hasil dari proses belajar. Pemahaman konsep siswa dapat diketahui dari hasil belajar kognitif siswa. hasil belajar koognitif siswa diukur dengan menggunakan teknik tes. Penentuan tes harus menyesuaikan indikator yang telah ditetapkan SK dan KD.²⁴

C. Belajar dan Hasil Belajar

1. Pengertian Belajar

Belajar merupakan suatu kegiatan yang berproses dan merupakan suatu unsur yang sangat fundamental dalam penyelenggaraan setiap jenis dan jenjang pendidikan. Ini berarti, bahwa berhasil tidaknya pencapaian tujuan pendidikan itu sangat bergantung pada proses belajar yang dialami siswa baik ketika ia berada di sekolah maupun di lingkungan rumah atau keluarganya sendiri. Menurut pengertian secara psikologis, belajar merupakan suatu proses perubahan yaitu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya.

²³ Ayu Abriani, Nursalam, 2016, "Peningkatan Pemahaman Konsep Mata Pelajaran Fisika dengan Menerapkan Model Pembelajaran Efidence Based Learing dalam Pelaksanaan Guided Inquiry", Jurnal Pendidikan Fisika, Volume 4 (1), h. 42

²⁴Fera Ismawati, penerapan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures (CUPs)* untuk meningkatkan pemahaman konsep dan curiocity sisa pada pelajaran fisika, (skripsi : Semarang, 2013), universitas negeri semarang, h. 17

Perubahan tersebut akan nyata dalam seluruh aspek tingkah laku. Sehingga pengertian belajar dapat didefinisikan sebagai suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.

Perubahan tingkah laku yang dimaksud adalah:

- 1) Perubahan menjadi sadar
- 2) Perubahan dalam belajar bersifat kontinu dan fungsional
- 3) Perubahan dalam belajar bersifat positif dan aktif
- 4) Perubahan dalam belajar bukan bersifat sementara
- 5) Perubahan dalam belajar bertujuan atau terarah
- 6) Perubahan mencakup seluruh aspek tingkah laku.²⁵

Sebagian orang bertanggung bahwa belajar adalah semata-mata mengumpulkan atau menghafalkan fakta-fakta yang tersaji dalam bentuk informasi/materi pelajaran. beberapa ahli mengemukakan beberapa definisi tentang belajar, diantaranya:

Skinner : “Belajar adalah suatu proses adaptasi (penyesuaian tingkah laku) yang berlangsung secara progresif.

Chaplin : ”Belajar adalah perolehan perubahan tingkah laku yang relative menenap sebagai akibat latihan dan pengalaman.

Hintzman : ”Belajar adalah suatu perubahan yang terjadi dalam diri organisme, manusia atau hewan, disebabkan oleh pengalaman yang dapat mempengaruhi tingkah laku organisme tersebut.²⁶

Berbeda dengan pembelajaran adalah suatu usaha untuk membuat peserta didi

²⁵Indah Komsiyah, *Belajar dan Pembelajaran*, (Depok Sleman Yogyakarta: Teras, 2012),.h. 1-2

²⁶Muhibbin Syah, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2005,) h. 64-65

didik belajar atau suatu kegiatan untuk membelajarkan peserta didik, dengan kata lain, pembelajaran merupakan upaya menciptakan kondisi agar terjadi kegiatan belajar. Dalam hal ini pembelajaran diartikan juga sebagai usaha-usaha yang terencana dalam memanipulasi sumber-sumber belajar agar terjadi proses belajar dalam diri peserta didik.²⁷

Definisi diatas dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan perubahan tingkah laku seseorang dari kurang baik menjadi baik, dari kurang bisa menjadi bisa, dari kurang terarah menjadi terarah, dengan menggunakan serangkaian kegiatan misalnya membaca, mendengar, mengamati, meniru, dan lain sebagainya. pembelajaran Belajar akan lebih bagus (bermakna) jika seseorang disertai dengan proses pembelajaran.

2. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Hasil belajar merupakan perolehan seseorang dari suatu perbuatan belajar, atau hasil belajar merupakan kecakapan nyata yang dicapai siswa dalam waktu tertentu yang juga disebut sebagai prestasi belajar. Hasil belajar yang utama adalah pola tingkah laku yang bulat yang diperoleh oleh setiap siswa setelah proses belajar. Didalam proses belajar siswa mengerjakan hal-hal yang akan dipelajari sesuai dengan tujuan dan maksud belajar.

3. Ciri-Ciri Hasil Belajar

Hasil belajar yang dicapai melalui proses belajar mengajar yang optimal ditunjukkan dengan ciri-ciri sebagai berikut:

²⁷Indah Komsiyah, Belajar dan Pembelajaran, (Depok Sleman Yogyakarta: Teras, 2012), h. 3-4

- a. Kepuasan dan kebanggaan yang dapat menumbuhkan motivasi belajar intrinsik pada diri siswa. Siswa tidak mengeluh dengan prestasi yang rendah dan ia akan berjuang lebih keras untuk memperbaikinya atau setidaknya mempertahankan apa yang telah dicapai.
- b. Menambah keyakinan dan kemampuan dirinya, artinya ia tahu kemampuan dirinya dan percaya bahwa ia mempunyai potensi yang tidak kalah dari orang lain apabila ia berusaha sebagaimana mestinya.
- c. Hasil belajar yang dicapai bermakna bagi dirinya, seperti akan tahan lama diingat, membentuk perilaku, bermanfaat untuk mempelajari aspek lain, kemauan dan kemampuan untuk belajar sendiri dan mengembangkan kreativitasnya.
- d. Hasil belajar yang diperoleh siswa secara menyeluruh (komprehensif), yakni mencakup ranah kognitif, pengetahuan atau wawasan, ranah afektif (sikap) dan ranah psikomotorik, keterampilan atau perilaku.
- e. Kemampuan siswa untuk mengontrol atau menilai dan mengendalikan diri terutama dalam menilai hasil yang dicapainya maupun menilai dan mengendalikan proses dan usaha belajarnya.²⁸

D. Tinjauan Materi Cahaya

Bagian dari ilmu fisika yang mempelajari tentang cahaya dinamakan dengan optika. Ada dua cabang optika, yaitu *optika geometri* dan *optika fisis*. *Optika geometri* mempelajari sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya, sedangkan *optika fisis* mempelajari sifat-sifat interferensi, difraksi, dan polarisasi cahaya.

1. Sifat Cahaya

Sebagian besar ilmuan berpikir bahwa cahaya terdiri dari aliran partikel-partikel (dinamakan benda-benda kecil atau *corpuscles*) yang dipancarkan oleh sumber cahaya. Galileo dan orang-orang lain mencoba (tetapi tidak berhasil) untuk mengukurlaju cahaya.²⁹ Sekitar tahun 1665, bukti mengenai sifat-sifat gelombang dari cahaya mulai ditemukan. Menjelang permulaan abad kesembilan

²⁸Nana Sudjana, Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar, (Bandung: Rosdakarya, 1990), h.56

²⁹Young&Freedman, *Fisika Universitas edisi kesepuluh jilid 2* (terj. Widya Ananda), (Jakarta: Erlangga, 2004), h. 496

belas, bukti nyata bahwa cahaya adalah sebuah gelombang telah tumbuh dengan sangat meyakinkan.

Tahun 1873, James Clerk Maxwell meramalkan keberadaan gelombang elektromagnetik dan menghitung laju perkembangan ini, bersama-sama dengan karya eksperimental dari Heinrich Hertz yang berawal dari tahun 1887, memperlihatkan secara pasti bahwa cahaya sesungguhnya adalah sebuah gelombang elektromagnetik.³⁰ Akan tetapi, gambaran bahwa cahaya merupakan gelombang bukanlah keseluruhan ceritanya. Beberapa efek yang diasosiasikan dengan pemancaran dan penyerapan cahaya mengungkapkan adanya aspek partikel, dalam pengertian bahwa energy yang diangkut oleh gelombang cahaya itu dibungkus dalam paket-paket diskrit yang disebut foton atau kuantum.

Cahaya yang biasanya yang kita lihat merupakan kelompok sinar-sinar cahaya yang disebut berkas cahaya. Terdapat tiga macam berkas cahaya yaitu berkas cahaya sejajar, berkas cahaya menyebar, dan berkas cahaya mengumpul.

3. Pemantulan (*Refleksi*) dan Pembiasan (*Refraksi*)

Umumnya sinar cahaya yang jatuh pada perbatasan antara dua media yang transparan dan mempunyai cepat rambat yang berbeda akan terbagi menjadi dua bagian, sebagian tidak masuk kedalam medium kedua tetapi dikembalikan ke medium pertama, disebut dipantulkan sedangkan sebagian lagi diteruskan kedalam medium kedua dan arahnya akan berubah, disebut dibiaskan.³¹ Sinar yang direfleksikan dan sinar yang difraksikan pada antarmuka yang halus antara dua

³⁰Young & Freedman, *Fisika Universitas...* h.497

³¹Ganjanti Aby Sarjo, *Gelombang dan Optika*, (Jakarta: Salemba Teknika, 2011), h.267

material optik sebagai sudut-sudut yang dibuat oleh sinar-sinar itu dengan normal terhadap permukaan tersebut dititik masuk.

Terdapat dua jenis pemantulan cahaya, yaitu pemantulan teratur dan pemantulan baur. Refleksi pada sudut tertentu dari sebuah permukaan yang halus dinamakan pemantulan teratur (*refleksi spekulat*) sedangkan refleksi yang dihamburkan dari sebuah permukaan kasar dinamakan pemantulan baur atau refleksi tersebar.³² Kedua macam refleksi dapat terjadi baik dengan material transparan maupun dengan material tak tembus sinar yang tidak menstransmisikan cahaya.

4. Hukum Pemantulan dan Pembiasan

Beberapa istilah yang digunakan dalam pemantulan dan pembiasan cahaya adalah sebagai berikut:

- a. Sinar datang, yaitu sinar yang datang menuju permukaan benda.
- b. Sinar pantul adalah sinar yang dipantulkan dari permukaan benda.
- c. Sudut datang adalah sudut yang dibentuk oleh sinar datang dengan garis normal.
- d. Sudut pantul adalah sudut yang dibentuk oleh sinar pantul dengan garis normal.
- e. Garis normal adalah garis yang dibuat melalui titik datang dan tegak lurus terhadap permukaan benda.

Hukum pemantulan disebut juga dengan hukum sinellius, karena ditemukan oleh sinellius dan hukum tersebut adalah:

- 1) Sinar pantul, sinar bias, dan sinar datang terletak pada satu bidang datar, yaitu bidang jatuh.
- 2) Sudut pantul sama dengan sudut datang.
- 3) Perbandingan antara sinus sudut datang dan sinus sudut bias adalah konstan untuk setiap dua media dan untuk cahaya dengan panjang gelombang tertentu (bentuk hukum sinellius).

³²Young & Freedman, *Fisika Universitas edisi kesepuluh jilid 2* (terj. Widya Ananda) (Jakarta :Erlangga, 2004), h. 498

Kajian eksperimental mengenai arah sinar masuk, sinar yang direfleksikan, dan sinar yang direfleksikan pada permukaan yang halus diantara dua material optik memunculkan kesimpulan-kesimpulan berikut :

- a. Sinar yang masuk, sinar yang direfleksikan, dan sinar yang direfraksikan dan normal terhadap permukaan semuanya terletak pada bidang yang sama.
- b. Sudut refleksi θ_r sama dengan sudut masuk θ_a untuk semua panjang gelombang dan untuk setiap material, yakni :
 $\theta_r = \theta_a$ (hukum refleksi)
- c. Untuk cahaya monokromatik dan untuk sepasang material yang diberikan a dan b pada sisi-sisi yang berlawanan dari antarmuka itu.³³

Ratio dari sinus sudut θ_a dan θ_b , dimana semua sudut diukur dari normal terhadap permukaan, sama dari kebalikan ratio kedua indeks refraksi : $\frac{\sin \theta_a}{\sin \theta_b} = \frac{nb}{na}$ atau $na \sin \theta_a = nb \sin \theta_b$ (Hukum refraksi).

Hukum eksperimen ini, bersama-sama dengan pengamatan bahwa sinar masuk dan sinar yang direfraksikan dan normal semuanya terletak dalam bidang yang sama dinamakan hukum refraksi atau hukum Snellius.

5. Pembentukan Bayangan Pada Cermin Datar

Cermin datar adalah cermin yang permukaannya pantulnya berupa sebuah bidang datar. Garis normal pada cermin datar adalah garis yang melalui titik jatuh sinar dan tegak lurus bidang cermin. Sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah:

- a. Bila benda real berada di depan cermin datar, maka cermin akan membentuk bayangan virtual dari benda real, yang sama besar (sinar pantul berasal dari bayangan virtual).
- b. Bayangan dan benda terletak sama jauh dari permukaan cermin
- c. Kedudukan bayangan dibalik

³³Young & Freedman, *Fisika Universitas edisi kesepuluh jilid 2*, (terj. Widya Ananda), (Jakarta: Erlangga, 2004), h. 500

d. Bayangan dan benda sama besar.³⁴

Jika sebuah benda berada di antara dua cermin datar yang sejajar berhadapan-hadapan, sebuah bayangan akan dibentuk oleh setiap cermin, bayangan dari cermin pertama akan merupakan benda untuk cermin kedua, dan sebaliknya. Proses ini berlangsung terus menerus secara berulang sehingga terjadilah bayangan-bayangan yang tak terhingga bayangannya. Jika sebuah benda beradadiantara dua cermin yang membentuk sudut α , maka jumlah bayangan yang dibentuk oleh pantulan berulang-ulang bergantung pada sudut yang akan dibentuk sebanyak :

$$n = \frac{360}{\alpha} - 1$$

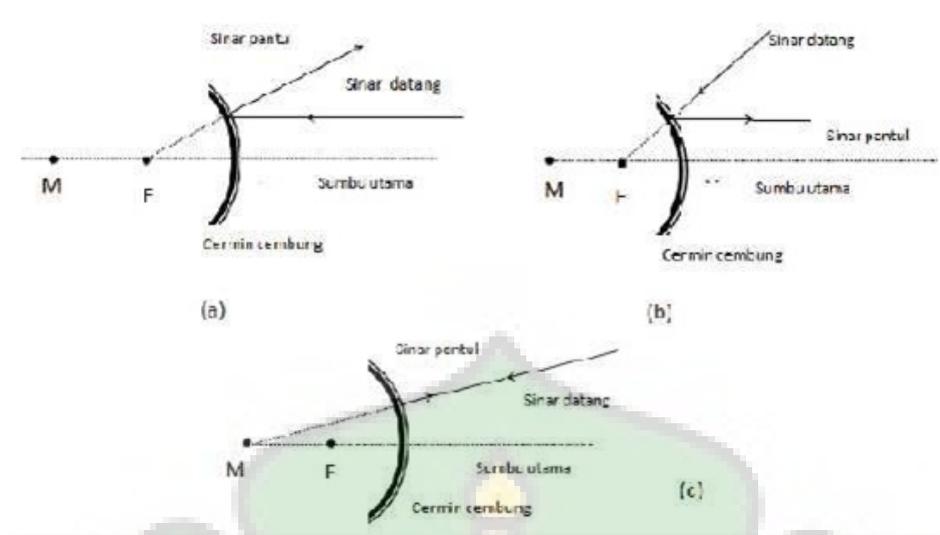
Keterangan : n = jumlah bayangan yang dibentuk

α = sudut yang dibentuk

6. Pembentukan Bayangan Pada Cermin Cembung

Cermin cembung adalah cermin dimana bagian yang memantulkan cahaya permukaannya berupa cembungan dan merupakan bagian luar dari suatu bola. Garis normal pada cermin cembung adalah perpanjangan garis yang menghubungkan antara titik jatuh sinar pada cermin dengan titik pusat kelengkungan cermin. Pembentukan bayangan pada cermin cembung dapat dilihat dengan menggunakan sinar-sinar istimewa pada cermin cembung. Gambar dibawah ini merupakan lukisan sinar-sinar istimewa pada cermin cembung.

³⁴GanjiantiAbySarojo, *GelombangdanOptika*, (Jakarta: SalembaTeknika, 2011), h.271



Gambar 2.1: Sinar-sinar istimewa pada cermin cembung³⁵

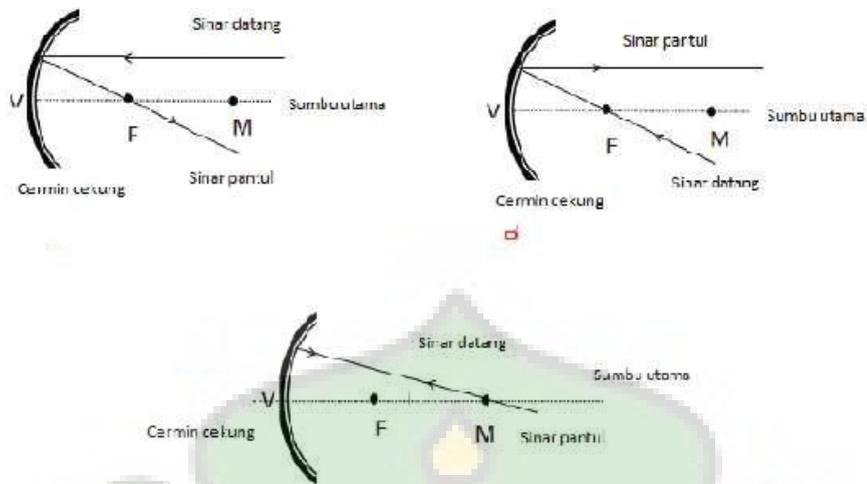
Keterangan:

- Sinar datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus
- Sinar datang yang seolah-olah menuju titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama
- Sinar datang yang seolah-olah menuju titik pusat kelengkungan cermin dipantulkan seolah-olah berasal dari titik pusat itu juga

7. Pembentukan Bayangan Pada Cermin Cekung

Cermin cekung adalah cermin dimana bagian yang memantulkan cahaya permukaannya berupa cekungan yang merupakan bagian dalam suatu bola. Pada cermin cekung, garis normal adalah garis yang menghubungkan antara titik jatuhnya sinar pada permukaan cermin dengan titik pusat kelengkungan cermin. Pemantulan sinar-sinar istimewa pada cermin cekung dapat dilihat berdasarkan gambar 2.2 berikut:

³⁵Wiwin Kurniawati., *Pembentukan bayangan pada cermin datar*, mei 2016. Diakses pada 21 juli 2019 dari situs: <http://wiwinkurniawati15.blogspot.co.id/2016/05/pembentukan-bayangan-pada-cermin.html>



Gambar 2.2 Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung.³⁶

Keterangan :

- 1) Sinar datang yang sejajar dengan sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus.
- 2) Sinar datang yang datang melalui titik fokus dipantulkan sejajar dengan sumbu utama.
- 3) Sinar datang yang melalui pusat kelengkungan cermin dipantulkan melalui titik pusat kelengkungan cermin tersebut.

Pembentukan bayangan pada cermin cekung dapat menggunakan sinar-sinar istimewa di atas. Paling sedikit digunakan dua sinar istimewa untuk melukis bayangan pada cermin cekung. Sifat-sifat bayangan pada cermin cekung adalah sebagai berikut :

- a. Bila benda berada antara titik O dan F maka bayangannya maya, tegak dengan bendanya, diperbesar dari bendanya, dan berada di belakang cermin.
- b. Bila benda dititik F, maka tidak terbentuk bayangan
- c. Bila benda berada di antara titik F dan titik C maka bayangannya nyata, terbalik dengan bendanya, diperbesar dari bendanya dan berada di depan cermin.
- d. Bila benda berada diantara titik F dan titik C maka bayangannya nyata, terbalik dengan bendanya, diperbesar dari bendanya dan berada didepan ce

³⁶Wiwin Kurniawati, *Pembentukan Bayangan Pada Cermin Datar*, agustus 2016. Diakses pada agustus 2019 dari situs: <http://wiwinkurniawati15.blogspot.co.id/2016/05/pembentukan-bayangan-pada-cermin.html>

cermin

- e. Bila benda berada M, maka bayangannya nyata, terbalik dengan bendanya, sama besar dengan bendanya dan berda di depan cermin
- f. Bila benda berada di antara titik M dan titik tak terhingga, maka bayangannya nyata, terbalik dengan bendanya, diperkecil dari bendanya, dan berda didepan cermin.³⁷

Istilah-istilah berikut sering digunakan dalam perhitungan pada cermin cekung dan cembung :

- 1) Jarak atau jarak fokus adalah jarak antara titik pusat bidang cermin dengan titik fokus utama. Jarak fokus dilambangkan dengan f . Jari-jari cermin adalah jarak antara titik pusat bidang cermin dengan titik pusat kelengkungan cermin. Jari-jari cermin dilambangkan dengan R . Hubungan antara R dan f adalah : $R = 2 f$ atau $f = 1/2 R$
- 2) Jarak benda adalah jarak antara titik pusat bidang cermin dengan letak benda. Jarak benda dilambangkan dengan s . Jarak bayangan adalah jarak bayangan dilambangkan dengan s' . pada cermin berlaku hubungan :

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

Perjanjian tanda :

- a. Untuk cermin cekung, R dan f positif
- b. Untuk cermin cembung, R dan f negatif
- c. Untuk bayangan nyata, s' positif
- d. Untuk bayangan maya, s' negatif

³⁷Young & Freedman, *Fisika Universitas edisi kesepuluhjilid 2*, (terj. Widya Ananda), (Jakarta :Erlangga, 2004), h. 505

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Sebuah penelitian memerlukan suatu penelitian yang tepat agar data yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan dan valid. Rancangan penelitian meliputi metode penelitian dan teknik pengumpulan data, Adapun metode merupakan cara yang digunakan untuk membahas dan meneliti masalah yang terjadi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen.

Menurut Sugiono (2007 : 107) mendefinisikan bahwa penelitian eksperimen yaitu penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali. Penelitian eksperimen ini juga dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari perlakuan pada subjek yang diselidiki. Cara mengetahuinya yaitu membandingkan satu atau lebih kelompok eksperimen yang diberi perlakuan dengan satu kelompok pembanding yang tidak diberi perlakuan. Adapun metode dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen *Quasi Eksperimental design*.

Menurut Sugiono (2010 : 75) *Quasi Eksperimental design* terdapat dua bentuk yaitu *time series design* dan *Nonequivalent control group design*. Adapun desain yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu *Nonequivalent control group design* yang dilakukan di sekolah dengan sampel dua kelas. Pada desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak di pilih secara

random,³⁸ Penelitian ini dilakukan di MTsN 4 Banda Aceh dengan sampel dua kelas, yaitu kelas VIII-2 (SYEIKH SYAMSUDDIN) yang terdiri dari kelas kontrol dan kelas VIII-1 (SYEIKH HAMZAH FANSURI) sebagai kelas eksperimen. Kelas eksperimen pada penelitian ini adalah kelas yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *conceptual understanding procedures* (cups) sedangkan yang menjadi kelas kontrol adalah kelas yang diajarkan tidak menggunakan model pembelajaran *conceptual understanding procedures* (cups). Dengan bentuk rancangan penelitian seperti :

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Subjek	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Kelas Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kelas Kontrol	O ₁	-	O ₂

Keterangan: O₁ = Pretest
 O₂ = Posttest
 X = Pembelajaran dengan menggunakan model CUPs

Prosedur penelitian berupa tahap persiapan menyusun instrumen perangkat pembelajaran dan instrumen evaluasi penelitian.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Memecahkan suatu permasalahan dalam penelitian, maka mutlak diperlukan adanya suatu data dan informasi dari objek yang diteliti dan objek penelitian itu adalah populasi, dari populasi ini peneliti akan mendapatkan sebuah

³⁸Ibid. h. 79

data dan informasi.³⁹ Populasi dalam penelitian digunakan untuk menyebutkan seluruh elemen/anggota dari suatu wilayah yang menjadi sasaran penelitian atau merupakan keseluruhan (*universum*) dari objek penelitian.

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terjadi atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.⁴⁰ Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VIII MTsN 4 Banda Aceh.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian, atau subset (himpunan bagian) dari suatu populasi, sampel pada penelitian ini dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sampel pada penelitian ini didasarkan rekomendasi guru. Sampel pada penelitian ini adalah kelas VIII-2 (SYEIKH SYAMSUDDIN) yang terdiri dari kelas kontrol dan kelas VIII-1 (SYEIKH HAMZAH FANSURI) sebagai kelas eksperimen.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam ataupun sosial yang diamati.⁴¹ Instrumen penelitian merupakan alat yang akan digunakan untuk memperoleh data menjawab dan memecahkan

³⁹Juliansyah Noor, *Metodologi Penelitian: Skripsi, Tesis, Disertasi, dan Karya Ilmiah*, (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2011), h. 147.

⁴⁰Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, hlm. 117

⁴¹Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, CV, 2014), h. 80-81.

masalah yang berhubungan dengan pertanyaan penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes dan lembar angket respon. Adapun langkah-langkah tentang cara mengumpulkan data untuk penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

1. Tes

Tes ini digunakan untuk mengukur kemampuan psikomotorik peserta didik pada materi optik. Tes ini dilaksanakan sebanyak dua kali, yaitu tes awal (pre-test) dan tes akhir (post-test). Pre-test diberikan pada pertemuan pertama. Hal ini dilakukan dalam rangka untuk mendapatkan dasar/skor pertama dari peserta didik. Di sini, peserta didik diberikan beberapa pertanyaan berdasarkan materi yang akan dipelajari. *Post-test* diberikan pada hari terakhir pertemuan untuk mengetahui seberapa jauh peningkatan kognitif peserta didik terhadap materi yang telah diajarkan.

Instrumen soal tes berupa soal pilihan ganda (*multiple choice*) yaitu untuk *pre-test* dan *post-test* masing-masing berjumlah 20 soal yang masing-masing soalnya mencakup indikator aspek CUPs, yaitu 1) mengamati, 2) menganalisis, 3) mengukur, 4) memprediksi, 5) menyimpulkan, 6) mengkomunikasikan, 7) mengklasifikasikan dan lain-lain dengan alternatif jawaban A, B, C, D dan E.

2. Lembaran Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawab.⁴² Angket dalam penelitian ini berupa lembar pernyataan respon peserta

didik terhadap pengaruh model pembelajaran Conceptual understanding procedures dan dijawab dengan membubuhkan tanda *chek-list* pada kolom yang telah disediakan sesuai gambaran yang telah dilakukan. Angket dalam penelitian ini merupakan angket respon peserta didik terhadap pembelajaran Fisika dengan menggunakan model pembelajaran Conceptual understanding procedures. Pernyataan dalam angket respon peserta didik terdiri atas pernyataan positif. Keseluruhan butir pernyataan dalam angket tersebut dikelompokkan ke dalam aspek yang meliputi: pernyataan positif skor 1) SS, 2) S , 3) TS, 4) STS.

D. Pengujian Instrumen

Instrument pelaksanaan pembelajaran divalidasi oleh validator yaitu :

- 1) Rusydi, St pada tanggal 31 oktober 2019 dengan aspek penilaian yang baik dan sudah dapat dipergunakan.
- 2) Dra. Ida Meutia, M.Pd pada tanggal 31 oktober 2019 dengan aspek penilaian yang baik dan sudah dapat dipergunakan.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Dalam penelitian dengan metode eksperimen ini, untuk memperoleh data digunakan teknik sebagai berikut:

1. Tes

⁴²Sugiyono, *Metode Penelitian...*, hlm. 142

Tes yang dilakukan dalam penelitian dilakukan dengan memberikan soal tes kepada peserta didik yang berupa *pre-test* dan *post-test*. Soal *pre-test* diberikan sebelum proses belajar mengajar berlangsung yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik tentang materi Cahaya, sedangkan soal *post-test* diberikan sesudah proses belajar mengajar berlangsung yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep peserta didik setelah menggunakan model pembelajaran *conceptual understanding procedures*.

2. Angket

Angket untuk melihat respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran CUPs pada materi cahaya yang diberikan kepada peserta didik setelah pelaksanaan belajar mengajar selesai seluruhnya, pengisian dilakukan secara jujur tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Tahap penganalisaan data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap inilah peneliti dapat merumuskan hasil-hasil penelitiannya.⁴³ Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah hasil tes kemampuan kognitif dan data respon peserta didik terhadap pembelajaran. Setelah data diperoleh, selanjutnya data ditabulasikan ke dalam data frekuensi, kemudian diolah dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Menghitung normalitas, digunakan statistik *Chi Kuadrat*, dengan rumus se

⁴³Sudjana, *Metode Statistik*, (Bandung: Tarsito, 2002), h. 273

sebagai berikut :

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (1)$$

Keterangan:

x^2 = Statistic Chi – Kuadrat

O_i = Frekuensi pengamatan

E_i = Frekuensi yang diharapkan

k = Banyak data

- 1) Uji homogenitas digunakan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variasi yang sama. Uji homogenitas dikenakan pada hasil post-test dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Untuk mengukur homogenitas varians dari dua kelompok data, digunakan rumus uji F sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}} \quad (4)$$

$$F = \frac{s1^2}{s2^2} \quad (3)$$

Keterangan :

$s1^2$ = Varians dari nilai kelas

$s2^2$ = Varians dari nilai kelas kelompok

- 2) Untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan tentang perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajarkan dengan menggunakan model *Conceptual Understanding Procedures* dapat digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (4)$$

Keterangan :

\bar{x}_1	= Rata-rata sampel 1
\bar{x}_2	= Rata-rata sampel 2
n_1	= Jumlah siswa kelas eksperimen
n_2	= Jumlah siswa kelas kontrol
s	= Simpangan baku gabungan
t	= Nilai yang dihitung

Sebelum pengujian hipotesis penelitian perlu terlebih dahulu dirumuskan hipotesis statistik sebagai berikut:

$H_a: \mu_1 > \mu_2$: terdapat pengaruh model CUPs terhadap pemahaman konsep fisika peserta didik pada materi cahaya di MTsN4Banda Aceh.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$: tidak terdapat pengaruh model CUPs terhadap pemahaman konsep peserta didik pada materi cahaya di MTsN 4 Banda Aceh.

Berdasarkan hipotesis diatas digunakan uji pihak kanan, pengujian dilakukan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ (5%) dengan derajat kebebasan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dimana kriteria pengujian adalah ditolak H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan diterima H_a jika $t_{hitung} > t_{tabel}$.

2. Angket

Untuk menentukan respons peserta didik dihitung melalui angket yang dianalisis dengan menggunakan persentase. Menganalisis data angket peserta didik dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Mengkuantitatifkan hasil angket sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan dengan memberikan skor sesuai dengan bobot yang telah ditentukan sebelumnya.
- Membuat tabulasi data.

c. Menghitung persentase dari frekuensi relatif dengan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan:

P = Angka persentase

f = Frekuensi jumlah respons peserta didik tiap aspek yang muncul

N = Jumlah seluruh peserta didik

100 % = Nilai konstan

Data Data tentang respon peserta didik yang diperoleh melalui angket yang dianalisis menggunakan *skala likert*, dimana pada skala ini peserta didik memberikan respon terhadap pernyataan respon-respon dengan memilih⁴⁴ :

SS= Sangat Setuju

S = Setuju

TS= Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

⁴⁴Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2005), hlm. 40

BAB VI

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan hasil penelitian yang telah dilakukan. Hasil penelitian ini diperoleh dari data yang dikumpulkan melalui dua proses pengumpulan data (*pretest* dan *posttest*). Pada tahap *pretest*, peserta didik di minta untuk menjawab beberapa soal mengenai materi cahaya. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan dasar dari peserta didik sebelum diberi perlakuan.

Setelah mendapatkan nilai dasar, peserta didik diberi perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran CUPs pada kelas eksperimen dan model konvensional / ceramah pada kelas kontrol. Setelah diberi perlakuan, peserta didik kemudian diberi *posttest* dimana mereka diminta untuk menjawab beberapa soal mengenai materi cahaya seperti yang dilakukan pada tahap *pretest*. Tindakan ini dimaksudkan untuk melihat sejauh mana peningkatan kemampuan pemahaman konsep fisika peserta didik pada masing-masing kelas.

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MTsN 4 Banda Aceh, yang merupakan sebuah lembaga pendidikan formal. Sekolah ini berlokasi di Jln. Rukoh Utama Gp. Kopelma Darussalam Kota Banda Aceh. Adapun keadaan MTsN 4 Rukoh Banda Aceh.

B. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini yaitu pada tanggal 11 Februari s/d 22 Februari 2020. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII yang terdiri dari dua kelas (VIII-1, VIII-2). Sedangkan sampel yang diambil dalam penelitian ini

yaitu siswa/i kelas VIII₁ sebagai kelas Eksperimen dengan jumlah 30 orang dan siswa/i kelas VIII₂ sebagai kelas Kontrol dengan jumlah 29 orang.

C. Deskripsi Hasil Penelitian

Bab ini akan diuraikan hasil penelitian yang telah dilaksanakan pada siswa/i kelas VIII di MTsN 4 Banda Aceh, yaitu kelas VIII-1 yang berjumlah 30 orang yang ikut sebagai kelas Eksperimen dan kelas VIII-2 berjumlah 29 orang yang ikut sebagai kelas Kontrol. Tujuan deskripsi hasil penelitian ini yaitu untuk melihat tingkat kemampuan pemahaman konsep siswa pada pelajaran fisika dengan menerapkan model *Conceptual Understanding Procedures (CUPs)*. Pengukuran tersebut dilakukan dengan tes soal sebanyak 20 soal choice.

Penelitian pada tahap awal yaitu melalui *pre-test* dilakukan melalui tes secara pilihan ganda dan dilaksanakan pada bagian awal dari proses pembelajaran. Tes awal ini berupa soal dalam bentuk *Choice* yang berjumlah 20 soal.

D. Penyajian Data Hasil Penelitian

1. Kelas Kontrol

Hasil penelitian ini diperoleh dari data yang dikumpulkan melalui dua proses pengumpulan data (*pretest* dan *posttest*). Pada tahap *pretest*, peserta didik diminta untuk menjawab beberapa soal mengenai materi cahaya. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan dasar dari peserta didik sebelum diberi perlakuan. Setelah mendapatkan nilai dasar, peserta didik diberi perlakuan dengan tidak menerapkan model pembelajaran CUPs.

Untuk melengkapi data tersebut, kemudian peserta didik diberi *posttest* seperti yang dilakukan pada tahap *pretest*. Tindakan ini dimaksudkan untuk melihat sejauh mana pemahaman peserta didik setelah diajar tidak menggunakan

model pembelajaran CUPs. Data skor peserta didik dalam *pretest* dan *posttest* disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.1 Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Siswa Kelas VIII-2 (Kelas Kontrol)

No.	Nama	Nilai	
		Pre-test	Post-test
(1)	(2)	(3)	(4)
1.	AM	35	70
2.	AMH	15	30
3.	ASNS	40	70
4.	CDH	50	75
5.	FA	25	50
6.	FN	25	35
7.	GR	20	45
8.	HFR	30	40
9.	HA	20	50
10.	LK	30	50
11.	MFZ	40	75
12.	MP	25	45
13.	MP	30	50
14.	MF	30	60
15.	MR	30	50
16.	MZ	20	50
17.	NRA	35	45
18.	NW	40	50
19.	NL	35	45
20.	NL	25	60
21.	NK	15	55
22.	NH	30	50
23.	NU	20	40
24.	RQ	30	50
25.	RM	45	70
26.	SS	40	50
27.	SS	20	30
28.	UH	40	65
29.	ZNK	25	40

Sumber : Data Hasil Penelitian Siswa Kelas Kontrol (Tahun 2020)

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa pada tahap *pretest* skor jangkauan peserta didik adalah dari 15-50. Jelas bahwa semua peserta didik (100%) tidak dapat mencapai nilai kriteria ketuntasan minimum (KKM), yang berarti nilai mereka berada di bawah 70. Sedangkan pada tahap *posttest* skor jangkauan

peserta didik adalah dari 30-75, itu menunjukkan bahwa skornya lebih baik dari tahap *pretest*.

2. Kelas Eksperimen

Sama halnya dengan kelas kontrol, pada kelas eksperimen hasil penelitian juga diperoleh dari data yang dikumpulkan melalui dua proses pengumpulan data (*pretest* dan *posttest*). Pada tahap *pretest*, peserta didik di minta untuk menjawab beberapa soal mengenai materi cahaya. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan dasar dari peserta didik sebelum diberi perlakuan. Setelah mendapatkan nilai dasar, peserta didik diberi perlakuan dengan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs).

Untuk melengkapi data tersebut, kemudian peserta didik diberi *posttest* seperti yang dilakukan pada tahap *pretest*. Tindakan ini dimaksudkan untuk melihat sejauh mana pemahaman peserta didik setelah diajar menggunakan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs). Data skor peserta didik dalam *pretest* dan *posttest* disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Siswa Kelas VIII-1 (Kelas Eksperimen)

No.	Nama	Nilai	
		Pre-test	Post-test
(1)	(2)	(3)	(4)
1.	AK	45	80
2	AK	45	70
3	AT	50	60
4	AM	40	70
5	CMI	30	50
6	DY	50	60
7	FH	35	65
8	FA	60	75
9	FA	25	45
10	ISR	30	70

11	KA	25	55
12	IK	40	75
13	MOS	35	60
14	MRG	45	70
15	MZ	35	70
16	MJ	40	75
17	MZ	15	70
18	MS	50	70
19	MJ	40	75
20	NA	30	70
21	PN	35	70
22	QA	25	55
23	RZ	35	70
24	SMZ	30	75
25	SMR	25	60
26	SNA	40	80
27	TPA	45	75
28	TR	60	85
29	US	35	70
30	WA	60	80

Sumber : Data Hasil Penelitian Siswa Kelas Eksperimen(Tahun 2020)

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa pada tahap *pretest* skor jangkauan peserta didik adalah dari 15-60. Jelas bahwa semua peserta didik (100%) tidak dapat mencapai nilai kriteria ketuntasan minimum (KKM), yang berarti nilai mereka berada di bawah 70. Sedangkan pada tahap *posttest* skor jangkauan peserta didik adalah dari 45-85, itu menunjukkan bahwa skornya lebih baik dari tahap *pretest*. Hal ini terlihat bahwa setelah diberi perlakuan dengan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures (CUPs)* peserta didik yang mendapat skor di bawah 70 berkurang yaitu 10 orang, skor yang mereka dapatkan jauh lebih baik dari sebelumnya. Peserta didik yang berhasil mencapai nilai kelulusan adalah 20 orang dengan nilai tertinggi adalah 85.

3. Data Angket Respon Siswa

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data respon siswa sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Angket Respon Siswa

No	Pernyataan	Frekuensi			
		SS	S	TS	STS
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Model pembelajaran <i>conceptual understanding procedures</i> (CUPs) dapat menambah motivasi saya dalam belajar.	17	7	0	0
2	Model pembelajaran <i>conceptual understanding procedures</i> (CUPs) membuat saya semangat untuk mempelajari pokok materi cahaya.	15	6	3	0
3	Model pembelajaran <i>conceptual understanding procedures</i> (CUPs) membuat saya lebih aktif dalam pembelajaran.	14	7	3	0
4	Model pembelajaran <i>conceptual understanding procedures</i> (CUPs) membuat saya berkerja sama dengan teman-teman dalam pembelajaran.	12	10	2	0
5	Model pembelajaran <i>conceptual understanding procedures</i> (CUPs) sangat cocok diterapkan pada pokok materi cahaya.	13	8	3	0
6	Saya merasa lebih berani mengeluarkan pendapat saat pembelajaran materi cahaya menggunakan model pembelajaran <i>conceptual understanding procedures</i> (CUPs).	19	5	0	0
7	Daya nalar dan kemampuan berfikir saya lebih berkembang dengan menggunakan model pembelajaran <i>conceptual understanding procedures</i> (CUPs).	13	11	0	0
8	Model pembelajaran <i>conceptual understanding procedures</i> (CUPs) membuat keingintahuan saya besar terhadap pokok materi cahaya.	13	8	2	1
9	Dengan model pembelajaran <i>conceptual understanding procedures</i> (CUPs) saya lebih mudah memahami pokok materi cahaya	16	5	2	0
10	Saya yakin model pembelajaran <i>conceptual understanding procedures</i> (CUPs) dapat meningkatkan kemampuan memahami konsep.	14	7	1	2

(Sumber : Hasil penelitian 2020)

E. Analisi Data Penelitian

1. Analisis Data Nilai *Pre-test*

a. Kelas Kontrol

1) Menentukan Rentang

Rentang (R) = data terbesar – data terkecil

= 50 – 15

$$= 35$$

2) Menentukan banyak kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 29 \\ &= 5,82 \text{ (diambil } k = 6) \end{aligned}$$

3) Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}} \\ &= \frac{35}{6} \\ &= 5,83 \text{ (diambil } p = 6) \end{aligned}$$

Hasil pengolahan data didapatkan distribusi frekuensi data seperti pada Tabel

4.4

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai *Pre-Test* Kelas Kontrol

No	Nilai tes	Frekuensi (fi)	Titik tengah (xi)	$f_i x_i$	x_i^2	$f_i x_i^2$
1	15-20	7	17,5	122,5	306,25	2143,75
2	21-26	5	23,5	117,5	552,25	2761,25
3	27-32	7	29,5	206,5	870,25	6091,75
4	33-38	3	35,5	106,5	1260,25	3780,75
5	39-44	5	41,5	207,5	1722,25	8611,25
6	45-50	2	47,5	95	2256,25	4512,5
Jumlah		29		855,5		27901,25
Rata-rata		29,5				
Standar deviasi(s)		9,75				

(Sumber: Hasil Pengolahan Data Post-test Peserta didik, 2020)

1) Menentukan rata-rata (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{855,5}{29}$$

$$\bar{x} = 29,5$$

2) Menentukan Varians

$$S^2 = \frac{n \sum (f_i x_i^2) - (f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{29(27901,25) - (855,5)^2}{29(29-1)}$$

$$S^2 = \frac{77256}{812}$$

$$S^2 = 95,14$$

3) Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$S = \sqrt{95,14}$$

$$Sd = 9,75$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai rata-rata *pretest* adalah $\bar{x} = 29,5$ sedangkan variannya adalah $(s_1^2) = 95,14$ dan simpangan bakunya adalah $s_1 = 9,75$.

Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai *Pre-Test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan (E_1)	Frekuensi pengamatan (O_i)	χ^2
	14,5	-1,53	-0,4370				
15-20				0,1158	3,3582	7	3,94
	20,5	-0,92	-0,3212				
21-26				0,2033	5,8957	5	0,13
	26,5	-0,30	-0,1179				
27-32				0,2358	6,8382	7	0,003
	32,5	0,30	0,1179				
33-38				0,2033	5,8957	3	1,42
	38,5	0,92	0,3212				
39-44				0,1158	3,3582	5	0,80
	44,5	1,53	0,4370				
45-50				0,0472	1,3688	2	0,29
	50,5	2,15	0,4842				
Jumlah						29	6,58

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2020)

Keterangan :

a) Menentukan X_i

Nilai tes terkecil pertama : - 0,5 (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama : + 0,5 (kelas atas)

Contoh : Nilai tes 15 - 0,5 = 14,5 (kelas bawah)

b) Menentukan Z-Score

$$Z - score = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \text{ dengan } \bar{x} = 29,5 \text{ dan } S = 9,75$$

$$= \frac{14,5 - 29,5}{9,75}$$

$$= \frac{-15}{9,75}$$

$$= -1,53$$

c) Menghitung batas luas daerah

Menentukan batas luas daerah dengan menggunakan tabel “luas daerah di bawah lengkungan normal standar dari 0 ke Z” misalnya $Z\text{-score} = -1,53$, maka dilihat di tabel pada nilai $Z\text{-score}$ 1,53 dan diperoleh batas luas daerah di bawah kurva normalnya adalah 0,4370. Karena nilai $z\text{-score}$ pada tabel terdapat tanda (-) maka nilai batas luas daerah di bawah kurva normalnya menjadi -0,4370.

d) Menentukan luas daerah

$$\text{Luas daerah} = \text{batas bawah} - \text{batas atas}$$

$$\text{Luas daerah} = -0,3212 - (-0,4370)$$

$$= 0,1158$$

e) Menghitung frekuensi harapan (E_i)

Frekuensi harapan adalah frekuensi yang merupakan hasil hitungan, sesuai dengan yang ideal atau yang sesuai dengan teoritiknya. Adapun cara menghitung frekuensi harapan adalah:

$$\begin{aligned} E_i &= \text{Luas daerah} \times \text{Banyak data} \\ &= 0,1158 \times 29 \\ &= 3,3582 \end{aligned}$$

f) Frekuensi pengamatan (O_i)

Frekuensi pengamatan merupakan banyaknya data tiap frekuensi interval kelas. Misalnya pada kelas interval 15–20 memiliki frekuensi pengamatan (O_i) sebanyak 7.

Untuk menguji normalitas sebuah sampel, maka dalam hal ini salah satu uji yang dapat digunakan adalah uji Chi Kuadrat (χ^2), dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = \frac{(7 - 3,3582)^2}{3,3582} + \frac{(5 - 5,8957)^2}{5,8957} + \frac{(7 - 6,8382)^2}{6,8382} + \\ &\quad \frac{(3 - 5,8957)^2}{5,8957} + \frac{(5 - 3,3582)^2}{3,3582} + \frac{(2 - 1,3688)^2}{1,3688} \\ &= 3,94 + 0,13 + 0,003 + 1,42 + 0,80 + 0,29 \\ &= 6,58 \end{aligned}$$

Dari perhitungan yang telah didapatkan dengan menggunakan uji chi kuadrat maka derajat kebebasan (dk) besarnya adalah $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$, dan tabel chi kuadrat $\chi^2_{(0,95)(5)} = 11,1$. Oleh karena $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ yaitu $6,58 < 11,1$ maka distribusi nilai menunjukkan kurva normal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data *pretest* kelas kontrol terdistribusi normal.

b. Kelas Eksperimen

1) Menentukan Rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 60 - 15 \\ &= 45\end{aligned}$$

2) Menentukan banyak kelas interval

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 30 \\ &= 5,87 \text{ (diambil } k = 6)\end{aligned}$$

3) Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned}\text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}} \\ &= \frac{45}{6} \\ &= 7,5 \text{ (diambil } p = 8)\end{aligned}$$

Hasil pengolahan data didapatkan distribusi frekuensi data seperti pada Tabel

4.6.

Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai *Pre-Test* Kelas Eksperimen

No	Nilai tes	Frekuensi (fi)	Titik tengah (xi)	$f_i x_i$	x_i^2	$f_i x_i^2$
1	15-22	1	18,5	18,5	342,25	342,5
2	23-30	8	26,5	212	702,25	5618
3	31-38	6	34,5	207	1190,25	7141,5
4	39-46	9	42,5	382,5	1806,25	16256,25
5	47-54	3	50,5	151,5	2550,25	7650,75
6	55-62	3	58,5	175,5	3422,25	10266,75
Jumlah		30		1147		47275,75
Rata-rata		38,2				
Standar deviasi(s)		10,86				

(Sumber: Hasil Pengolahan Data Pre-test Peserta didik, 2020)

4) Menentukan rata-rata (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{1147}{30}$$

$$\bar{x} = 38,2$$

5) Menentukan Varians

$$S^2 = \frac{n \sum (f_i x_i^2) - (f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{30(47275,75) - (1147)^2}{30(30-1)}$$

$$S^2 = \frac{102663,5}{870}$$

$$S^2 = 118,004$$

6) Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$S = \sqrt{118,004}$$

$$Sd = 10,86$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai rata-rata *pretest* adalah \bar{x} 38,2 sedangkan variannya adalah $(s_1^2) = 118,004$ dan simpangan bakunya adalah $s_1=10,86$.

Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai *Pre-Test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan (E_1)	Frekuensi pengamatan (O_i)	X^2
	14,5	-2,18	-0,4854				
15-22				0,0603	1,809	1	0,36
	22,5	-1,44	-0,4251				
23-30				0,1671	5,013	8	1,77
	30,5	-0,70	-0,2580				
31-38				0,266	7,98	6	0,49

	38,5	0,02	0,0080				
39-46				0,2684	8,052	9	0,11
	46,5	0,76	0,2764				
47-54				0,1568	4,704	3	0,61
	54,5	1,50	0,4332				
55-62				0,0539	1,617	3	1,18
	62,5	2,23	0,4871				
Jumlah						30	4,52

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2020)

Keterangan :

a) Menentukan X_i

Nilai tes terkecil pertama : - 0,5 (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama : + 0,5 (kelas atas)

Contoh : Nilai tes 15 - 0,5 = 14,5 (kelas bawah)

b) Menentukan Z-Score

$$\begin{aligned}
 Z - score &= \frac{x_i - \bar{x}}{s} \text{ dengan } \bar{x} = 38,2 \text{ dan } S = 10,86 \\
 &= \frac{14,5 - 38,2}{10,86} \\
 &= \frac{-23,7}{10,86} \\
 &= -2,18
 \end{aligned}$$

c) Menghitung batas luas daerah

Menentukan batas luas daerah dengan menggunakan tabel “luas daerah di bawah lengkungan normal standar dari 0 ke Z” misalnya $Z\text{-score} = -2,18$, maka dilihat di tabel pada nilai $Z\text{-score}$ 2,18 dan diperoleh batas luas daerah di bawah kurva normalnya adalah 0,4854. Karena nilai $z\text{-score}$ pada tabel terdapat tanda (-) maka nilai batas luas daerah di bawah kurva normal nya menjadi -0,4854.

d) Menentukan luas daerah

$$\text{Luas daerah} = \text{batas bawah} - \text{batas atas}$$

$$\text{Luas daerah} = -0,4251 - (-0,4854)$$

$$= 0,0603$$

e) Menghitung frekuensi harapan (E_i)

Frekuensi harapan adalah frekuensi yang merupakan hasil hitungan, sesuai dengan yang ideal atau yang sesuai dengan teoritiknya. Adapun cara menghitung frekuensi harapan adalah :

$$E_i = \text{Luas daerah} \times \text{Banyak data}$$

$$= 0,0603 \times 30$$

$$= 1,809$$

f) Frekuensi pengamatan (O_i)

Frekuensi pengamatan merupakan banyaknya data tiap frekuensi interval kelas. Misalnya pada kelas interval 15–22 memiliki frekuensi pengamatan (O_i) sebanyak 1.

Untuk menguji normalitas sebuah sampel, maka dalam hal ini salah satu uji yang dapat digunakan adalah uji Chi Kuadrat (χ^2), dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\ &= \frac{(1-1,809)^2}{1,809} + \frac{(8-5,013)^2}{5,013} + \frac{(6-7,98)^2}{7,98} + \frac{(9-8,052)^2}{8,052} + \frac{(3-4,704)^2}{4,704} + \\ &\quad \frac{(3-1,617)^2}{1,617} \end{aligned}$$

$$= 0,36 + 1,77 + 0,49 + 0,11 + 0,61 + 1,18$$

$$= 4,52$$

Dari perhitungan yang telah didapatkan dengan menggunakan uji chi kuadrat maka derajat kebebasan (dk) besarnya adalah $dk = k-1 = 6-1 = 5$, dan tabel chi kuadrat $\chi^2_{(0,95)(5)} = 11,1$. Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $4,52 < 11,1$ maka distribusi nilai menunjukkan kurva normal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data *pretest* kelas eksperimen terdistribusi normal.

c. Uji Homogenitas *Pretest*

Uji homogenitas dimaksudkan untuk memperlihatkan apakah dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki varians yang sama atau tidak. Berdasarkan perhitungan hasil nilai *pre-test* kelas VIII₁ dan kelas VIII₂ didapatkan varians (S_1^2) = 95,14 untuk kelas VIII₂ dan varians (S_2^2) = 118,004 untuk kelas VIII₁.

Langkah-langkah pengujian homogenitas dengan uji fisher adalah:

1. Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (variens 1 sama dengan variens 2 atau homogen)}$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (variens 1 tidak sama dengan variens 2 atau tidak homogen)}$$

Dengan kriteria pengujian:

Terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$; dan

Tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$

2. Taraf signifikasi $\alpha = 0,05$

3. Menghitung statistik F

Karena $S_2^2 > S_1^2$ maka :

$$F = \frac{S_2^2}{S_1^2} = \frac{118,004}{95,14} = 1,24$$

Berdasarkan distribusi F pada tabel, diperoleh :

$$\begin{aligned} F_{p(n_1-1, n_2-1)} &= F_{(0,01)(29-1, 30-1)} \\ &= F_{0,01(28,29)} = 1,87 \end{aligned}$$

Dari data yang diperoleh di atas, $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $1,24 < 1,87$ maka terima H_0 dan tolak H_a . Jadi dapat disimpulkan bahwa varians 1 sama dengan varians 2 atau sampel kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol.

2. Analisis Data Nilai *Post-test*

a. Kelas Kontrol

1) Menentukan Rentang

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 75 - 30 \\ &= 45 \end{aligned}$$

2) Menentukan banyak kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 29 \\ &= 5,82 \text{ (diambil } k = 6) \end{aligned}$$

3) Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}} \\ &= \frac{45}{6} \\ &= 7,5 \text{ (diambil } p = 8) \end{aligned}$$

Hasil pengolahan data didapatkan distribusi frekuensi data seperti pada Tabel

4.8

Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai *Post-Test* Kelas Kontrol

No	Nilai tes	Frekuensi (fi)	Titik tengah (xi)	$f_i x_i$	x_i^2	$f_i x_i^2$
1	30-37	3	33,5	100,5	1122,25	3366,75
2	38-45	7	41,5	290,5	1722,25	12055,75
3	46-53	10	49,5	495	2450,25	24502,5
4	54-61	3	57,5	172,5	3306,25	9918,75
5	62-69	2	65,5	131	4290,25	8580,5
6	70-77	4	73,5	294	5402,25	21609
Jumlah		29		1483,5		80033,25
Rata-rata		51,15				
Standar deviasi(s)		12,18				

(Sumber: Hasil Pengolahan Data Post-test Peserta didik, 2020)

1) Menentukan rata-rata (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{1483,5}{29}$$

$$\bar{x} = 51,15$$

2) Menentukan Varians

$$S^2 = \frac{n \sum (f_i x_i^2) - (f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{29(80033,25) - (1483,5)^2}{29(29-1)}$$

$$S^2 = \frac{120637,05}{812}$$

$$S^2 = 148,56$$

3) Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$S = \sqrt{148,56}$$

$$Sd = 12,18$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai rata-rata *pretest* adalah \bar{x} 51,15 sedangkan variannya adalah $(s_1^2) = 148,56$ dan simpangan bakunya adalah $s_1=12,18$.

Tabel 4.9 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai *Post-Test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan (E_1)	Frekuensi pengamatan (O_i)	X^2
	29,5	-1,77	-0,4616				
30-37				0,093	2,697	3	0,03
	37,5	-1,12	-0,3686				
38-45				0,1914	5,5506	7	0,37
	45,5	-0,46	-0,1772				
46-53				0,2525	7,3225	10	0,97
	53,5	0,19	0,0753				
54-61				0,2242	6,5018	3	1,88
	61,5	0,84	0,2995				
62-69				0,1337	3,8773	2	0,90
	69,5	1,50	0,4332				
70-77				0,0514	1,4906	4	4,22
	77,5	2,16	0,4846				
Jumlah						29	

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2020)

Keterangan :

- a) Menentukan X_i

Nilai tes terkecil pertama : - 0,5 (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama : + 0,5 (kelas atas)

Contoh : Nilai tes 30 - 0,5 = 29,5 (kelas bawah)

- b) Menentukan Z-Score

$$Z - score = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \text{ dengan } \bar{x} = 51,15 \text{ dan } S = 12,18$$

$$= \frac{29,5 - 51,15}{12,18}$$

$$= \frac{-21,65}{12,18}$$

$$= -1,77$$

c) Menghitung batas luas daerah

Menentukan batas luas daerah dengan menggunakan tabel “luas daerah di bawah lengkungan normal standar dari 0 ke Z” misalnya *Z-score* = -1,77, maka dilihat di tabel pada nilai *Z-score* 1,77 dan diperoleh batas luas daerah di bawah kurva normalnya adalah 0,4616. Karena nilai *z-score* pada tabel terdapat tanda (-) maka nilai batas luas daerah di bawah kurva normalnya menjadi -0,4616.

d) Menentukan luas daerah

$$\text{Luas daerah} = \text{batas bawah} - \text{batas atas}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas daerah} &= -0,3686 - (-0,4616) \\ &= 0,093 \end{aligned}$$

e) Menghitung frekuensi harapan (E_i)

Frekuensi harapan adalah frekuensi yang merupakan hasil hitungan, sesuai dengan yang ideal atau yang sesuai dengan teoritiknya. Adapun cara menghitung frekuensi harapan adalah:

$$E_i = \text{Luas daerah} \times \text{Banyak data}$$

$$= 0,093 \times 29$$

$$= 2,697$$

f) Frekuensi pengamatan (O_i)

Frekuensi pengamatan merupakan banyaknya data tiap frekuensi interval kelas. Misalnya pada kelas interval 30-37 memiliki frekuensi pengamatan (O_i) sebanyak 3.

Untuk menguji normalitas sebuah sampel, maka dalam hal ini salah satu uji yang dapat digunakan adalah uji Chi Kuadrat (χ^2), dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\ &= \frac{(3-2,697)^2}{2,697} + \frac{(7-5,5506)^2}{5,5506} + \frac{(10-7,3225)^2}{7,3225} + \frac{(3-6,5018)^2}{6,5018} + \frac{(2-3,8773)^2}{3,8773} + \\ &\quad \frac{(4-1,4906)^2}{1,4906} \\ &= 0,03 + 0,37 + 0,97 + 1,88 + 0,90 + 4,22 \\ &= 8,37\end{aligned}$$

Dari perhitungan yang telah didapatkan dengan menggunakan uji chi kuadrat maka derajat kebebasan (dk) besarnya adalah $dk = k-1 = 6-1 = 5$, dan tabel chi kuadrat $\chi^2_{(0,95)(5)} = 11,1$. Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $8,37 < 11,1$ maka distribusi nilai menunjukkan kurva normal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data *posttest* kelas kontrol terdistribusi normal.

b. Kelas Eksperimen

1) Menemtmukan Rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 85 - 45\end{aligned}$$

$$= 40$$

2) Menentukan banyak kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 30 \\ &= 5,87 \text{ (diambil } k = 6) \end{aligned}$$

3) Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}} \\ &= \frac{40}{6} \\ &= 6,6 \text{ (diambil } p = 7) \end{aligned}$$

Hasil pengolahan data didapatkan distribusi frekuensi data seperti pada Tabel

4.10

Tabel 4.10 Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai *Post-Test* Kelas Eksperimen

No	Nilai tes	Frekuensi (fi)	Titik tengah (xi)	$f_i x_i$	x_i^2	$f_i x_i^2$
1	45-51	3	48	144	2304	6912
2	52-58	2	55	110	3025	6050
3	59-65	5	62	310	3844	19220
4	66-72	11	69	759	4761	52371
5	73-79	5	70	350	4900	24500
6	80-86	4	83	332	6889	27556
Jumlah		30		2005		136609
Rata-rata		66,83				
Standar deviasi(s)		9,48				

(Sumber: Hasil Pengolahan Data Post-test Peserta didik, 2020)

1) Menentukan rata-rata (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{2005}{30}$$

$$\bar{x} = 66,83$$

2) Menentukan Varians

$$S^2 = \frac{n \sum (f_i x_i^2) - (f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{30(136609) - (2005)^2}{30(30-1)}$$

$$S^2 = \frac{78245}{870}$$

$$S^2 = 89,93$$

3) Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$S = \sqrt{89,93}$$

$$S_d = 9,48$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai rata-rata *pretest* adalah \bar{x} 66,83 sedangkan variannya adalah $(s_1^2) = 89,93$ dan simpangan bakunya adalah $s_1=9,48$.

Tabel 4.11 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai *Pre-Test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan (E_i)	Frekuensi pengamatan (O_i)	X^2
	44,5	-2,35	-0,4906				
45-51				0,0443	1,329	3	2,10
	51,5	-1,61	-0,4463				
52-58				0,1385	4,155	2	1,11
	58,5	-0,87	-0,3078				
59-65				0,2521	7,563	5	0,86
	65,5	-0,14	-0,0557				
66-72				0,2781	8,343	11	0,84
	72,5	0,59	0,2224				
73-79				0,185	5,574	5	0,05
	79,5	1,33	0,4082				
80-86				0,0726	2,178	4	1,52
	86,5	2,07	0,4808				
Jumlah						30	

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2020)

Keterangan :

a) Menentukan X_i

Nilai tes terkecil pertama : - 0,5 (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama : + 0,5 (kelas atas)

Contoh : Nilai tes 45 - 0,5 = 44,5 (kelas bawah)

b) Menentukan Z-Score

$$\begin{aligned} Z - score &= \frac{x_i - \bar{x}}{s} \text{ dengan } \bar{x} = 66,83 \text{ dan } S = 9,48 \\ &= \frac{44,5 - 66,83}{9,48} \\ &= \frac{-22,33}{9,48} \\ &= -2,35 \end{aligned}$$

c) Menghitung batas luas daerah

Menentukan batas luas daerah dengan menggunakan tabel “luas daerah di bawah lengkungan normal standar dari 0 ke Z” misalnya $Z\text{-score} = -2,35$, maka dilihat di tabel pada nilai $Z\text{-score}$ 2,35 dan diperoleh batas luas daerah di bawah kurva normalnya adalah 0,4906. Karena nilai $z\text{-score}$ pada tabel terdapat tanda (-) maka nilai batas luas daerah di bawah kurva normal nya menjadi -0,4906.

d) Menentukan luas daerah

Luas daerah = batas bawah – batas atas

$$\begin{aligned} \text{Luas daerah} &= -0,4463 - (-0,4906) \\ &= 0,0443 \end{aligned}$$

e) Menghitung frekuensi harapan (E_i)

Frekuensi harapan adalah frekuensi yang merupakan hasil hitungan, sesuai dengan yang ideal atau yang sesuai dengan teoritiknya. Adapun cara menghitung frekuensi harapan adalah:

$$\begin{aligned} E_i &= \text{Luas daerah} \times \text{Banyak data} \\ &= 0,0443 \times 30 \\ &= 1,329 \end{aligned}$$

f) Frekuensi pengamatan (O_i)

Frekuensi pengamatan merupakan banyaknya data tiap frekuensi interval kelas. Misalnya pada kelas interval 45-51 memiliki frekuensi pengamatan (O_i) sebanyak 3.

Untuk menguji normalitas sebuah sampel, maka dalam hal ini salah satu uji yang dapat digunakan adalah uji Chi Kuadrat (χ^2), dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\ &= \frac{(3-1,329)^2}{1,329} + \frac{(2-4,155)^2}{4,155} + \frac{(5-7,563)^2}{7,563} + \frac{(11-8,343)^2}{8,343} + \frac{(5-5,574)^2}{5,574} + \\ &\quad \frac{(4-2,178)^2}{2,178} \\ &= 2,10 + 1,11 + 0,86 + 0,84 + 0,05 + 1,52 \\ &= 6,48 \end{aligned}$$

Dari perhitungan yang telah didapatkan dengan menggunakan uji chi kuadrat maka derajat kebebasan (dk) besarnya adalah $dk = k-1 = 6-1 = 5$, dan tabel chi kuadrat $\chi^2_{(0,95)(5)} = 11,1$. Oleh karena $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ yaitu $6,48 < 11,1$ maka

distribusi nilai menunjukkan kurva normal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data *posttest* kelas eksperimen terdistribusi normal.

c. Uji Hipotesis

Setelah melihat data hasil nilai *post-test* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta uji normalitas pada *post-test* sebagai syarat uji t, maka dapat digunakan rumus statistik uji t yaitu:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Langkah selanjutnya adalah menguji apakah terdapat pengaruh model pembelajaran CUPs terhadap kemampuan pemahaman konsep IPA Fisika peserta didik pada materi cahaya di MTsN 4 Rukoh Banda Aceh. Langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut:

1. Menghitung derajat kebebasan (dk)

Taraf signifikan $\alpha = 0,05$

$$\begin{aligned} \text{dengan dk} &= (n_1 + n_2 - 2) \\ &= (30 + 29 - 2) = 57 \end{aligned}$$

2. Menghitung statistik uji t

Distribusikan kedua varians menjadi satu sehingga membentuk varians gabungan:

$$\begin{aligned} (S_{\text{Gab}}^2) &= \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \\ &= \frac{(30-1)(9,48)^2 + (29-1)(12,18)^2}{(30+29-2)} \end{aligned}$$

$$= \frac{29 (9,48)^2 + 28 (12,18)^2}{57}$$

$$= \frac{2606,24 + 4153,86}{57}$$

$$= 118,59$$

$$S_{\text{Gab}} = \sqrt{118,59}$$

$$= 10,88$$

Berdasarkan perhitungan diatas, diperoleh $S_{\text{Gab}} = 10,88$ maka dapat dihitung nilai t sebagai berikut:

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

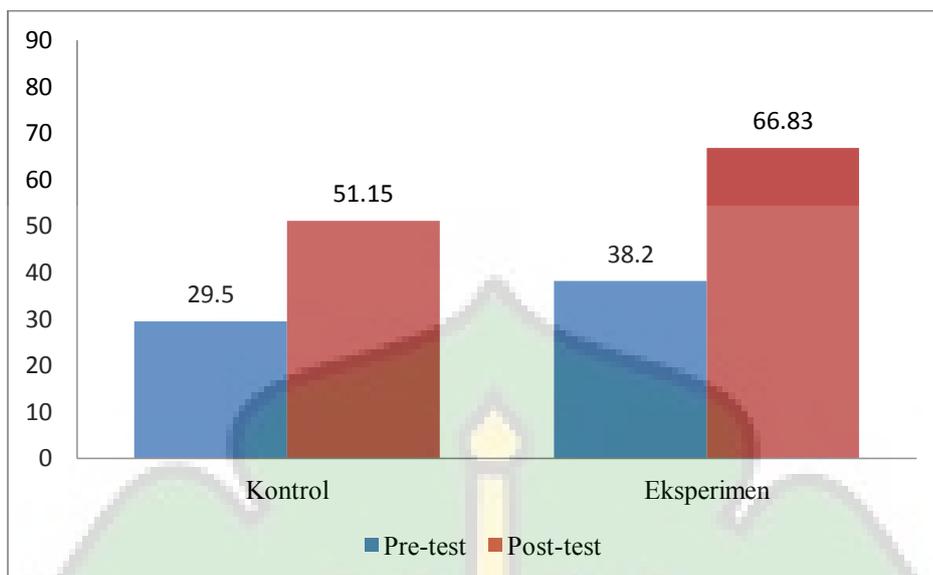
$$t_{\text{hitung}} = \frac{66,83 - 51,15}{(10,88) \sqrt{\frac{1}{30} + \frac{1}{29}}}$$

$$t_{\text{hitung}} = \frac{15,68}{(10,88)(0,25)}$$

$$t_{\text{hitung}} = \frac{15,68}{2,72}$$

$$t_{\text{hitung}} = 5,76$$

Kriteria pengujian hipotesis untuk uji satu pihak (uji pihak kanan); Terima H_0 jika : $t < t_{(1-\alpha)}$ pada taraf signifikan 5 % dan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$, sebaliknya tolak H_0 jika : $t > t_{(1-\alpha)}$. $dk = 30 + 29 - 2 = 57$ $\alpha = 0,05$ dari daftar distribusi t-tabel diperoleh t-tabel $t_{(1-\alpha)} = t_{(0,95)} = 1,68$. Karena $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel } (1-\alpha)}$ yaitu $5,76 > 1,68$ maka H_0 ditolak sehingga terima H_a .



Gambar 4.3 Grafik Rata-Rata Hasil Belajar Kelas Kontrol dengan Kelas Eksperimen

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *posttest* peserta didik kelas eksperimen adalah 66,83, sedangkan nilai rata-rata *posttest* peserta didik kelas kontrol adalah 51,15. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPS) berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep IPA Fisika peserta didik pada materi cahaya MTsN 4 Rukoh Banda Aceh.

3. Angket Respon Peserta Didik

Berdasarkan angket respon yang diisi oleh 30 orang peserta didik pada Kelas VIII₁ yang diajar menggunakan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPS) diperoleh hasil dengan rincian tabel berikut:

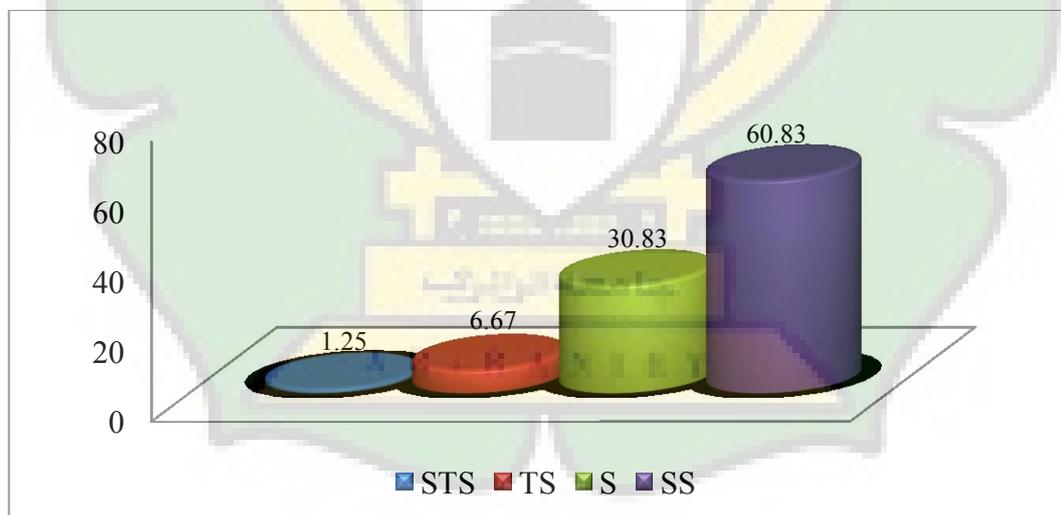
Tabel 4.12 Hasil Angket Respon Siswa Terhadap Pernyataan Positif

No Pernyataan	Frekuensi (F)				Persentase (%)			
	SS	S	TS	STS	SS	S	TS	STS
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)

1	17	7	0	0	70,83	29,16	0	0
2	15	6	3	0	62,5	25	12,5	0
3	14	7	3	0	58,33	29,16	12,5	0
4	12	10	2	0	50	41,66	8,33	0
5	13	8	3	0	54,16	33,33	12,5	0
6	19	5	0	0	79,16	20,83	0	0
7	13	11	0	0	54,16	45,83	0	0
8	13	8	2	1	54,16	33,33	8,33	4,16
9	16	5	2	0	66,66	20,83	8,33	0
10	14	7	1	2	58,33	29,16	4,16	8,33

(Sumber : Hasil pengolahan data 2020).

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa persentase sangat setuju (SS) adalah 60,83%, yang setuju (S) adalah 30,83%, yang tidak setuju (TS) adalah 6,67% sedangkan yang sangat tidak setuju (STS) adalah 1,25%.



Gambar 4.4 Grafik Persentase rata-rata respon peserta didik

F. PEMBAHASAN

1. Peningkatan Pemahaman Konsep IPA Fisika Peserta Didik

Peserta didik kelas eksperimen mendapat pembelajaran dengan model CUPs sedangkan kelas control mendapat model pembelajaran konvensional. Peningkatan pemahaman konsep IPA Fisika peserta didik diukur dengan menggunakan uji hipotesis (Uji-t).

Tabel 4.1 dan tabel 4.2 menunjukkan gambaran umum nilai *pre-test* dan *post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data *pre-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen digunakan sebagai data pada analisis tahap awal yang bertujuan untuk mengetahui keadaan sampel sebelum pembelajaran. Uji data populasi yang digunakan pada tahap awal meliputi uji normalitas dan uji homogenitas.

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas *pre-test* dari kelas kontrol (tabel 4.4) didapatkan $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $6,58 < 11,1$ dan hasil perhitungan uji normalitas *pre-test* dari kelas eksperimen (tabel 4.6) didapatkan $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $4,52 < 11,1$. Hal tersebut menunjukkan kedua kelas terdistribusi normal dan kedua kelas berada pada kondisi awal yang sama.

Uji homogenitas yang dipilih pada analisis data tahap awal adalah uji homogenitas dengan menggunakan uji fisher. Uji fisher digunakan untuk memperoleh perbandingan dari 2 kelompok data. Pada perhitungan uji homogenitas diantara kedua varians, diperoleh varians untuk kelas eksperimen sebesar 118,004 dan varians untuk kelas kontrol sebesar 95,14 sehingga didapatkan nilai $F_{hitung} = 1,24$. Dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan $dk = (28:29)$ dan diketahui nilai $F(0,05)(28:29) = 1,87$. Populasi dikatakan homogen apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$. Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas data populasi didapatkan $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $1,24 < 1,87$. Maka H_0 diterima

sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen atau memiliki varians yang sama.

Data yang digunakan dalam analisis tahap akhir adalah nilai *post-test* kelas control dan kelas eksperimen. Uji data populasi yang digunakan pada tahap akhir meliputi uji hipotesis.

Dari hasil pengolahan data dan pengujian hipotesis dengan menggunakan statistik uji-t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan (dk) = $n_1 + n_2 - 2 = 30 + 29 - 2 = 57$ pada statistik uji-t diperoleh $t_{hitung} = 5,76$ dan untuk $t_{tabel} = 1,68$. Sehingga didapatkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $5,76 > 1,68$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya model pembelajaran *Conseptual Understanding Prosedures* (CUPs) berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep IPA Fisika peserta didik pada materi cahaya MTsN 4 Rukoh Banda Aceh.

Hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan adanya pengaruh peningkatan kemampuan pemahaman konsep IPA Fisika peserta didik yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Conseptual Understanding Prosedures* (CUPs). Hasil ini diperlihatkan dengan adanya peningkatan nilai antara *pre-test* dan *post-test* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil nilai *post-test* terendah dari kelas eksperimen adalah 45, dan hasil nilai *post-test* terendah dari kelas kontrol adalah 30, sedangkan hasil nilai *post-test* tertinggi dari kelas eksperimen adalah 85 dan nilai *post-test* tertinggi kelas kontrol adalah 75.

KKM yang ditetapkan untuk materi cahaya adalah 70. Peserta didik yang mendapat nilai di atas KKM di kelas eksperimen berjumlah 20 orang dan peserta didik yang mendapat nilai di bawah KKM di kelas eksperimen berjumlah 10

orang. Sedangkan untuk kelas kontrol, jumlah peserta didik yang mendapatkan nilai di atas KKM sebanyak 4 orang dan jumlah peserta didik yang mendapatkan nilai di bawah KKM sebanyak 25 orang. Hal ini menunjukkan bahwa nilai peserta didik yang berada di atas KKM lebih banyak terdapat pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep IPA Fisika peserta didik di kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol, hal ini disebabkan karena pengaruh model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) yang diterapkan pada kelas eksperimen. Hasil ini juga di dukung oleh penelitian yang dilakukan Fera Ismawati yang menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada pelajaran fisika.⁴⁵ Dalam penelitiannya, peneliti membandingkan model CUPs dengan model pembelajaran eksperimen verifikasi pada materi pemuain.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Kade Rita Anggreni dengan judul “Model Pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) Berpengaruh Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa kelas V SD Gugus VII kompiang Sujana Denpasar Barat” bahwa model CUPs lebih unggul dibandingkan model pembelajaran konvensional karena model pembelajaran ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuan yaitu

⁴⁵Fera Ismawati, *Penerapan Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPs) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Curiosity Siswa Pada Pelajaran Fisika*, 2013, hal. 62.

mengaitkan pengetahuan awal nya dengan konsep baru yang disampaikan melalui kegiatan diskusi kelompok

Penelitian lain yang dilakukan oleh Darmayanti yang menyatakan bahwa pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) dapat meningkatkan keefektifan proses pembelajaran pada materi yang sesuai. Dalam penelitiannya, peneliti membandingkan model CUPs dengan model pembelajaran langsung.

2. Angket Respon Peserta Didik

Berdasarkan hasil analisis respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *CUPs* diperoleh sebagian besar peserta didik antusias terhadap pembelajaran yang menggunakan model tersebut. Kita ketahui bahwa setiap peserta didik memiliki kemampuan dan keinginan belajar yang berbeda-beda, untuk itu keberhasilan peserta didik sangat ditentukan oleh respon peserta didik terhadap suatu pembelajaran yang diterapkan oleh seorang guru. Berdasarkan angket yang dibagikan kepada peserta didik terhadap model pembelajaran *CUPs* pada materi cahaya dapat diketahui bahwa persentase sangat setuju (SS) adalah 60,83%, yang setuju (S) adalah 30,83%, yang tidak setuju (TS) adalah 6,67% sedangkan yang sangat tidak setuju (STS) adalah 1,25%.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian dapat disimpulkan dari analisis data dan pembahasan hasil penelitian tentang pengaruh model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) terhadap kemampuan pemahaman konsep IPA fisika peserta didik pada materi cahaya adalah :

1. Penggunaan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) pada materi cahaya berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep IPA fisika peserta didik. Data hasil uji statistik menunjukkan bahwa setelah diajarkan dengan model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $5,76 > 1,68$. Selain itu, terdapat perbedaan presentase peningkatan Post-test antara kelas eksperimen setelah diberi perlakuan dengan model CUPs dibandingkan kelas kontrol yang tidak diberi perlakuan, Dari grafik dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *posttest* peserta didik kelas eksperimen adalah 66,83, sedangkan nilai rata-rata *posttest* peserta didik kelas kontrol adalah 51,15. Presentase pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen meningkat lebih signifikan dibandingkan kelas kontrol.
2. Respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) pada materi cahaya menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik memberikan respon positif. Dapat dilihat persentase sangat setuju (SS) adalah 60,83%, yang

setuju (S) adalah 30,83%, yang tidak setuju (TS) adalah 6,67% sedangkan yang sangat tidak setuju (STS) adalah 1,25%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa peserta didik senang dan tertarik belajar fisika dengan menggunakan model CUPs.

B. Saran

1. Pendidik diharapkan dapat menerapkan model pembelajaran CUPs pada proses pembelajaran fisika dengan baik.
2. Penelitian ini akan sangat bagus jika dilakukan penerapan, karena model pembelajaran CUPs ini membutuhkan waktu yang banyak agar lebih efektif.
3. Kepada peneliti yang ingin meneliti lebih lanjut tentang kemampuan pemahaman konsep siswa dengan menggunakan model pembelajaran CUPs, agar kira peneliti memilih teori pembelajaran tentang cahaya. karena sangat sinkron dengan masalah yang akan di angkat. Agar peserta didik lebih mengerti bahwa cahaya itu sangat mudah diucapkan tetapi sulit untuk dijelaskan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, Syarifuddin. 2007. *Tes Prestasi Fungsi dan Pengembangan Pengukuran Prestasi Belajar*, edisi II, cetakan ke 4. Pustaka Pelajar. Jakarta.
- A. Mappadantji Amien. 2005. *Kemandirian Lokal Konsep Pembangunan, Organisasi, dan Pendidikan dari Perspektif Sains Baru*. PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Anwar, Heson. 2009. "Penilaian Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains". jurnal Pelangi Ilmu. volume 05.
- Bayu. 2010. *Contekan Rumus Fisika Paling Lengkap Untuk SMA*. Hikmah : Jakarta.
- Banbang Ruwanto. 2006. *Asas-Asas Fisika 1A*. PT Ghalia Indonesia : Jakarta.
- Bibit Supardi. 2013. *Millenia Fisika SMA/MA Kelas X*. CV. ANDI OFFSET : Yogyakarta.
- Binson, Bussakorn. 2009. *Curiosity Based Learning (CBL) Program*. US-China Education Review. volume 12 (6).
- Cakir, Mustafa. 2008. "Constructivist Approaches to Learning in Science Their Implication for Science Pedagogy : A literature Review". Internasional Journal of Environmental & Science Education. volume 3 (4).
- Dewi Rosallia. 2015. *BIG BOOK SBMPTN SAINTEK 2016*. Cmedia : Jakarta Selatan.
- Fera Ismawati. 2013. penerapan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures (CUPs)* untuk meningkatkan pemahaman konsep dan curiosity

siswa pada pelajaran fisika. skripsi universitas negeri semarang :

Semarang.

Gustone, Dick, McKittrik, Brian, & Mulhall. P. 2009. "*A Produce for Developing Conseptual Understanding*". Prosiding PEEL Conference. Monash University : Australia.

Jamil Suprihatininggrum. 2017. *Strategi Pembelajaran Teori & Aplikasi*. AR_RUZZ MEDIA : Jogjakarta.

Jein Kristina Lakuntu. 2011. "Penerapan Model Pembelajaran *Conseptual Understanding Procedures* Menggunakan Metode Eksperimen terhadap Pemahaman Konsep Hukum Newton Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Palu". *Jurnal Pendidikan Fisika Taduloka*. Volume 5 (1).

Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs KELAS VIII*. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan : Yogyakarta.

Komsiyah Indah. 2012. *Belajar dan Pembelajaran*, Teras : Depok Sleman Yogyakarta.

Lefudin M.Pd. 2014. *Belajar Pembelajaran*. CV Budi Utama : Yogyakarta.

Marthen Kanginan. 2013. *Fisika untuk SMA/ MA Kelas X*, Erlangga : Jakarta.

Masnur Muslich. 2007. *KTSP Dasar-Dasar Pemahaman dan Pengembangan*. PT Bumi Aksara : Jakarta.

Moh.Uzer Usman. 1990. *Menjadi Guru Profesionl*. PT Remaja Rosdakarya : Bandung.

- Paoki, RGBT. 2011. *Implementasi Model Conseptual Understanding Procedures (CUPs) dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fisika Siswa*. Skripsi Universitas Pendidikan Indonesia : Bandung.
- Peter Soedjo. 2004. *Fisika Dasar*. Andi OFFSET : Yogyakarta.
- Piet A. Sahertian. *Konsep Dasar dan Teknik Supervisi Pendidikan*. Asdi Mahasatya : Jakarta.
- Rusman. 2017. *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. KENCANA : Jakarta.
- Samudera, suastra, suma, K. 2014. *Permasalahan-Permasalahan yang dihadapi siswa SMA di Kota Singaraja dalam Mempelajari Fisika*. E-Journal program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program IPA. Volume 4.
- Sri Handayani, Sumarno & Aini Indriasih. 2016. "Pengembangan Model *Pembelajaran Siklus Belajar Terhadap Peningkatan Keterampilan Berfikir Rasional Anak SD*". Jurnal Pendidikan Sains universitas Terbuka Semarang. Volume 04.
- Syah Muhibbin. 2005. *Psikologi Belajar*. PT Raja Grafindo Persada : Jakarta.
- Titus Supamo. 2010. *Intisari Fisika SMP Ringkasan Materi Rumus Fisika Lengkap*. Pustaka Widyatama : Yogyakarta.
- Trianto ibnu badar al-tabany. 2017. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*. KENCANA : Jakarta.
- Yessy nur endah sary. 2015. *Evaluasi Pendidikan*. CV budi utama : Yogyakarta.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Nomor: B-5581/Un.08/FTK/KP.07.6/06/2020

TENTANG :

PERUBAHAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: B-4923/Un.08/FTK/KP.07.6/04/2019

**TENTANG PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan dan ujian munaqasyah pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang Perlu Meninjau Kembali dan Menyempurnakan Keputusan Dekan Nomor: B-3104/Un.08/FTK/KP.07.6/03/2019 tentang Pengangkatan Pembimbing skripsi Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor: 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag. RI;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Intansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan: Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 2 Januari 2019.

MEMUTUSKAN:

Menetapkan :

PERTAMA : Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-3104/Un.08/FTK/KP.07.6/03/2019 tanggal 8 Maret 2019;

KEDUA : Menunjuk Saudara:

1. Samsul Bahri, M.Pd sebagai Pembimbing Pertama
2. Muhammad Nasir, M.Si sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : **Nonny Mustikasari**

NIM : 251324525

Prodi : Pendidikan Fisika

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPs) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep IPA Fisika Peserta Didik MTsN 4 Banda Aceh pada Materi Cahaya

KETIGA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2019 No. 025.04.2.423925/2019 Tanggal 5 Desember 2018;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Genap Tahun Akademik 2020/2021;

KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan di perbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh

Pada Tanggal : 29 Juni 2020

A.n. Rektor

Dekan.


Muslim Razali

Tembusan :

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : ftk.uin.ar-raniry.ac.id

Nomor : B-16332 /Un.08/FTK.1/TL.00/11/2019
Lamp : -
Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Menyusun Skripsi

28 November 2019

Kepada Yth.

Kepala Kantor Kementrian Agama Kota Banda Aceh

Di -

Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a : Nonny Mustikasari
N I M : 251 324 525
Prodi / Jurusan : Pendidikan Fisika
Semester : XII
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t : Jl.Laks.Malahayati Gampong Baet Kec.Baitussalam Aceh Besar

Untuk mengumpulkan data pada:

MTsN 4 Banda Aceh

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Pengaruh Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPs) Menggunakan Metode Eksperimen terhadap Pemahaman Konsep Cahaya pada Siswa Kelas VIII MTsN 4 Banda Aceh

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An: Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan,



Mustafa



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA BANDA ACEH
MADRASAH TsANAWIYAH NEGERI 4 BANDA ACEH**

Jln. Rukoh Utama, Desa Kopelma Darussalam, Telp. (0651) 7555725 Kode Pos 23111
email ; mtsnrukohbna@yahoo.co.id
NSM : 121111710004

Nomor : B-319/Mts.01.07.4/TL.00/09/2020

Banda Aceh, 08 September 2020

Lampiran: -

Perihal : Telah Melakukan Penelitian

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan
UIN Ar- Raniry Darussalam
di -
Banda Aceh

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan surat Saudara Nomor : B-16332/Un.08/FTK.1/TL.00/11/2019 tanggal 28 November 2019 perihal pengambilan data awal dan rekomendasi dari Kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh Nomor : B-1944/Kk.01.07/4/TL.00/12/2019 Tanggal 02 Desember 2019 perihal rekomendasi melakukan penelitian, maka dengan ini kami samapaikan bahwa:

N a m a : Nonny Mustikasari
N I M : 251 324 525
Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah melaksanakan penelitian mengumpulkan data bahan penulisan Skripsi dengan judul "**Pengaruh Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPS) Menggunakan Metode Eksperimen Terhadap Pemahaman Konsep Cahaya pada Siswa Kelas VIII MTsN 4 Banda Aceh**".

Demikian kami sampaikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Kepala,

Ina Rezkina
Ina Rezkina

Tembusan
Kepala Kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh.



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA BANDA ACEH
Jalan Mohd. Jam No. 29 Telp 6300597 Fax. 22907 Banda Aceh Kode Pos 23242
Website : kemenagbna.web.id

Nomor : B-1044 /Kk.01.07/4/TL.00/12/2019
Sifat : Biasa
Lampiran : Nihil
Hal : **Rekomendasi Melakukan Penelitian**

02 Desember 2019

Yth, Kepala MTsN 4
Kota Banda Aceh

Assalāmu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh Nomor : B-16332/Un.08/FTK.1/TL.00/11/2019 tanggal 28 November 2019, perihal sebagaimana tersebut dipokok surat, maka dengan ini kami mohon bantuan Saudara untuk dapat memberikan data maupun informasi lainnya yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi persyaratan bahan penulisan **Skripsi**, kepada saudara/i :

Nama : **Nonny Mustikasari**
NIM : 251 324 525
Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika
Semester : XII

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Harus berkonsultasi langsung dengan kepala madrasah, Sepanjang Tidak mengganggu proses belajar mengajar
2. Tidak memberatkan madrasah.
3. Tidak menimbulkan keresahan-keresahan lainnya di Madrasah.
4. Foto Copy hasil penelitian sebanyak 1 (satu) eksemplar diserahkan ke Kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh

Demikian rekomendasi ini kami keluarkan, Atas perhatian dan kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.



An. Kepala
Kasi Pendidikan Madrasah,

Mulizar

Tembusan :

1. Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Provinsi Aceh.
2. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Yang bersangkutan.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : MTsN 4 Banda Aceh
Mata Pelajaran : IPA Terpadu
Kelas/Semester : VIII / II
Materi Pembelajaran : Cahaya
Alokasi Waktu : 3 × 40 Menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.11 Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung, serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik	3.11.1. Menjelaskan pengertian cahaya 3.11.2. Menyebutkan sifat-sifat cahaya 3.11.3. Menjelaskan hukum pemantulan cahaya 3.11.4. Menjelaskan hukum pembiasan cahaya 3.11.5. Menjelaskan aplikasi dari hukum pembiasan cahaya dalam kehidupan sehari-hari 3.11.6. Melakukan percobaan tentang pembiasan cahaya 3.11.7. Menjelaskan aplikasi dari sifat-sifat cahaya dalam kehidupan sehari-hari 3.11.8. Menyebutkan sifat-sifat cahaya pada cermin datar 3.11.9. Menyebutkan sifat-sifat cahaya pada cermin cekung 3.11.10. Menyebutkan sifat-sifat cahaya pada cermin cembung 3.11.11. Membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin datar 3.11.12. Membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin cekung

	<p>3.11.13. Membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin cembung</p> <p>3.11.14. Menyebutkan aplikasi pembentukan bayangan pada cermin cekung dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.11.15. Menyebutkan aplikasi pembentukan bayangan pada cermin cembung dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.11.16. Menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cekung</p> <p>3.11.17. Menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cembung</p>
4.11 Menyajikan hasil penyelidikan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung	<p>4.11.1 Melakukan percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar</p> <p>4.11.2 Mempresentasikan hasil laporan percobaan</p>

C. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran pada materi cahaya ini diharapkan peserta didik mampu :

1. Peserta didik mampu menjelaskan pengertian cahaya
2. Peserta didik mampu menyebutkan sifat-sifat cahaya

3. Peserta didik mampu menjelaskan hukum pemantulan cahaya
4. Peserta didik mampu menjelaskan hukum pembiasan cahaya
5. Peserta didik mampu menyebutkan sifat-sifat cahaya pada cermin datar
6. Peserta didik mampu menyebutkan sifat-sifat cahaya pada cermin cembung
7. Peserta didik mampu mempresentasikan hasil laporan percobaan.

D. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Cahaya

Cahaya adalah energi berbentuk gelombang elektromagnetik yang kasat mata dengan panjang gelombang sekitar 380-750 nm. Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang tidak memerlukan medium untuk merambat. Sehingga cahaya dapat merambat tanpa memerlukan medium.

Cahaya merambat lurus tanpa medium, dapat melewati ruang hampa dan memiliki kecepatan 300000000 nm. Salah satu bukti cahaya merambat lurus diantaranya adalah lampu yang menempati ruang ke segala arah. Yaitu sumber cahaya memancarkan cahaya ke segala arah. Cahaya yang biasa kita lihat merupakan kelompok-kelompok sinar cahaya atau disebut berkas cahaya. Berkas cahaya dapat digolongkan atas :

1. Berkas cahaya menyebar (divergen), yaitu berkas cahaya yang berasal dari satu titik kemudian menyebar ke segala arah.
2. Berkas cahaya sejajar, yaitu berkas cahaya yang arahnya sejajar satu sama lain
3. Berkas cahaya mengumpul, yaitu berkas cahaya yang menuju ke satu titik tertentu.

2. Sifat-Sifat Cahaya

Mungkin di antara kamu masih ada yang bertanya-tanya tentang cahaya, karena kita tidak mengetahui wujud dan tidak dapat memegang cahaya. Cahaya tidak mempunyai wujud, namun cahaya ada di sekitar kamu dan dapat dirasakan keberadaannya. Untuk mengenali cahaya, kita perlu mengetahui dan memahami sifat-sifat cahaya dan penggunaannya pada alat-alat optik.

a) Cahaya merambat lurus

Cahaya merambat ke semua arah. Misalnya, jika lilin atau lampu yang kamu nyalakan di tempat gelap, maka kamu akan melihat bahwa daerah yang ada di sekitar lilin atau lampu tersebut akan terang.

b) Cahaya dapat dibiaskan

Bagaimana cahaya dapat dibiaskan atau seolah-olah dibiaskan? Cahaya akan dibiaskan ketika melalui medium dengan kerapatan yang berbeda. Kecepatan cahaya akan menurun saat memasuki air atau medium yang lebih rapat. Semakin besar perubahan kecepatan cahaya saat melalui dua medium yang berbeda, akan semakin besar pula efek pembiasan yang terjadi. Namun, pembiasan tidak akan terjadi saat benda dicelupkan dalam posisi tegak lurus (perhatikan pola pembiasan pada Gambar 1)



Sumber: Berwald,dkk. 2007

Gambar 1 : Proses pembiasan pada sedotan

c) Cahaya dapat dipantulkan

Apakah kamu dapat membedakan benda-benda berdasarkan warnanya? Apa yang menyebabkan demikian? Cahaya memiliki sifat dapat dipantulkan jika menumbuk suatu permukaan bidang. Pemantulan yang terjadi dapat berupa **pemantulan baur** dan **pemantulan teratur**. Pemantulan baur terjadi jika cahaya dipantulkan oleh bidang yang tidak rata, seperti aspal, tembok, batang kayu, dan lainnya. Pemantulan teratur terjadi jika cahaya dipantulkan oleh bidang yang rata, seperti cermin datar atau permukaan air danau yang tenang.



Sumber: Berwald dkk. 2007.

Gambar 2 : Pemantulan baur dan pemantulan teratur.

Pada pemantulan baur dan pemantulan teratur, sudut pantulan cahaya besarnya selalu sama dengan sudut datang cahaya (perhatikan Gambar 2).

Kemampuan kamu untuk membedakan warna, tidak terlepas dari sifat cahaya itu sendiri. Cahaya yang mengenai benda sebagian akan dipantulkan ke mata dan sebagian lagi akan diserap benda sebagai energi. Misalnya cahaya yang mengenai benda terlihat berwarna merah. Hal ini berarti spektrum cahaya merah akan dipantulkan oleh benda, sedangkan spektrum warna lainnya akan diserap oleh benda tersebut.

d) Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik

Bayangkan saat ini kamu sedang berdiri di tepi pantai. Pada saat itu kamu melihat ombak yang sangat besar sedang melaju menuju ke arah kamu. Deburan ombak tersebut hanya memindahkan sejumlah energi dengan memindahkan mediumnya (air laut) karena angin. Hal ini dibuktikan dengan terdengarnya suara ombak (energi gerak menjadi bunyi).

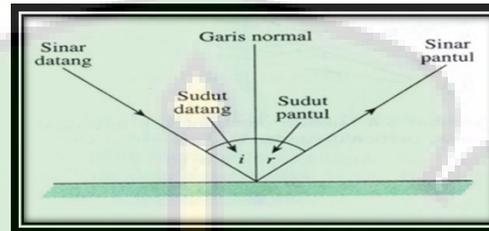
Berbeda dengan gelombang laut, cahaya dapat mentransfer energi dari satu tempat ke tempat lainnya tanpa menggunakan medium sehingga cahaya merupakan gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik terbentuk karena adanya perubahan medan magnet dan medan listrik secara periodik.

Salah satu fenomena yang dapat membuktikan bahwa cahaya itu mampu mentransfer energi adalah saat lilin yang dinyalakan di sebuah ruang yang gelap dan kemudian lilin tersebut dapat menerangi ruangan tersebut. Contoh lainnya adalah matahari yang memancarkan gelombang cahayanya melalui ruang angkasa (tanpa medium). Gelombang cahaya matahari memancar ke segala arah sampai ke bumi meskipun melalui ruang hampa udara. Hal ini berarti gelombang cahaya dapat merambat pada ruang kosong (hampa udara) tanpa adanya materi. Berdasarkan frekuensinya, gelombang elektromagnetik ada bermacam-macam. Berikut klasifikasi gelombang elektromagnetik yang dikenal dengan spektrum elektromagnetik.

3. Pemantulan Cahaya

Bunyi hukum pemantulan adalah sebagai berikut :

- 1) Sinar datang garis normal, dan sinar pantul terletak pada satu bidang datar.
- 2) Besar sudut datang sama dengan besar sudut pantul. ($i = r$)



Bidang datar rata

Sumber: Berwald, dkk. 2017

Gambar 2 : Proses pemantulan cahaya

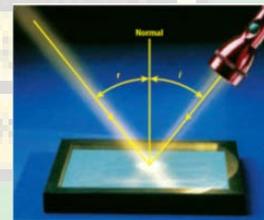
Jika dirumuskan adalah sebagai berikut :

$$\angle i = \angle r$$

Keterangan : $\angle i$ = Sudut datang

$\angle r$ = Sudut pantul

Hal tersebut yang menjadi dasar **hukum pemantulan cahaya** yang dikemukakan oleh Snellius. Snellius menambahkan konsep garis normal yang merupakan garis khayal yang tegak lurus dengan bidang. Garis normal berguna untuk mempermudah kamu menggambarkan pembentukan bayangan oleh cahaya.



Sumber: Berwald, dkk. 2017

Gambar 3 : Proses pemantulan cahaya pada cermin datar

Beberapa pengertian yang berkaitan dengan pemantulan cahaya antara lain :

- a. Sinar datang atau sinar jatuh, yaitu sinar yang datang lurus menuju permukaan benda.
- b. Sinar pantul, yaitu sinar yang dipantulkan dari permukaan benda.
- c. Titik datang atau titik jatuh sinar, yaitu titik pada permukaan benda dimana sinar itu jatuh dan dipantulkan.
- d. Garis normal, yaitu garis yang dibuat melalui titik jatuh sinar dan tegak lurus dipermukaan benda.
- e. Sudut datang atau sudut jatuh sinar, yaitu sudut yang dibentuk antara sinar jatuh atau sinar datang dan garis normal.
- f. Sudut pantul, yaitu sudut yang dibentuk antara sinar pantul dan garis normal

✓ Jenis-jenis pemantulan cahaya

Berdasarkan keadaan permukaannya, pemantulan cahaya dibagi menjadi :

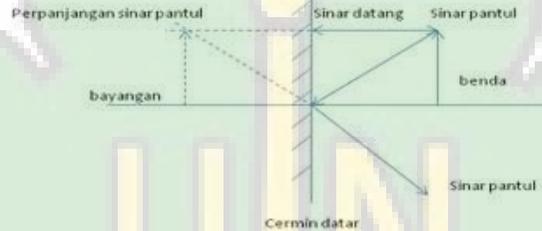
- 1) Pemantulan difus atau pemantulan baur, yaitu pemantulan cahaya ke segala arah yang terjadi karena bekas sinar datang jatuh pada permukaan kasar atau tidak rata. Pemantulan ini akan memberi kesan menyilaukan mata.
- 2) Pemantulan teratur, yaitu pemantulan yang terjadi karena berkas sinar datang jatuh pada permukaan halus atau rata. Pada pemantulan teratur, cahaya akan dipantulkan ke satu arah. Pemantulan ini akan menyejukkan mata.

4. Cermin

Cermin adalah benda padat yang salah satu sisinya halus dan mengkilap yang dilapisi amalgam perak sehingga memantulkan seluruh cahaya yang datang. Cermin dibedakan menjadi 3, yaitu : cermin datar, cermin cekung , dan cermin cembung.

- 1) Cermin datar

Pemantulan cahaya pada cermin datar :



Gambar 4 : pemantulan cahaya pada cermin datar

Sumber: Berwald, dkk. 2017

Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah sama besar, tegak, berkebalikan, jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin, maya. Rumus banyaknya bayangan dari beberapa cermin datar (n) yang membentuk sudut tertentu (α) adalah :

$$n = 360/\theta - 1$$

Rumus menentukan jumlah bayangan pada cermin datar secara teori :

$$n = \frac{360^\circ}{\theta} - m$$

Keterangan : n = Banyaknya bayangan yang terbentuk

θ = Sudut yang dibentuk oleh dua cermin

m = 1 jika hasilnya genap, namun jika hasilnya ganjil maka $m = 0$

2) Cermin cekung

Cermin cekung adalah cermin yang bentuknya melengkung seperti bagian dalam bola. Cermin cekung bersifat konvergen (mengumpulkan sinar). Cermin cekung disebut juga cermin positif karena jari-jari cermin berada di depan cermin. Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung adalah :

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan melalui titik fokus.
- 2) Sinar datang melalui titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama.
- 3) Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan melalui titik pusat kelengkungan cermin pula.

Ruang pada cermin cekung dibagi menjadi empat, yaitu : ruang I, ruang II, ruang III, dan ruang IV. Ruang I-III berada didepan cermin, sedangkan ruang IV dibelakang cermin. Lukisan pembentukan bayangan pada cermin cekung :

1. Benda di ruang I (di antara F dan O) ; sifat bayangan : maya, tegak, diperbesar, berada di belakang cermin (di ruang IV).
2. Benda di ruang II (diantara F dan M); sifat bayangan : nyata, terbalik diperbesar (di ruang III).
3. Benda di ruang III (di belakang M); sifat bayangan : nyata, terbalik, dan diperkecil. Bayangan berada di ruang II.
4. Benda di pusat kelengkungan cermin (di titik M). sifat bayangan : nyata, terbalik, sama besar.

Rumus cermin cekung :

Persamaan cermin cekung digunakan untuk menyatakan hubungan kuantitatif antara jarak benda ke cermin (s), jarak bayangan ke cermin (s'), panjang fokus (f), dan jari-jari kelengkungan cermin (R). Jika dirumuskan adalah :

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

Keterangan : f = jarak fokus (cm)

s = jarak benda ke cermin (cm)

s' = jarak bayangan (layar) ke cermin (m)

h' = tinggi benda

Selain persamaan tersebut kamu juga harus mengetahui rumus perbesaran pada cermin cekung. Rumus ini digunakan untuk mengetahui berapa kali perbesaran yang dihasilkan oleh pemantulan pada cermin cekung. Rumus perbesaran pada cermin cekung adalah :

$$M = \frac{h'}{h} = \frac{s'}{s}$$

Keterangan : M = Perbesaran

s = jarak benda ke cermin

h = tinggi benda

s' = jarak bayangan (layar) ke cermin (m)

Catatan : h' positif (+) menyatakan bayangan adalah tegak (dan maya)

h' negatif (-) menyatakan bayangan adalah terbalik (dan nyata)

3) Cermin Cembung

Cermin cembung bersifat divergen (menyebarkan sinar), Titik fokusnya bernilai negative (-). Sifat bayangan yang terbentuk dari cermin cembung : selalu maya/semu, tegak dan diperkecil dan selalu berada diruang I. Pada cermin cembung juga berlaku hukum-hukum pemantulan, **yaitu besarnya sudut datang sama dengan besarnya sudut pantul**. Selain itu, pada cermin cembung juga berlaku sinar-sinar istimewa yaitu :

- Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah dari titik fokus (F).
- Sinar yang datang menuju titik fokus (F) dipantulkan sejajar sumbu utama.
- Sinar yang datang menuju titik pusat kelengkungan cermin seolah-olah berasal dari titik pusat kelengkungan tersebut.

Rumus cermin cembung :

Masih ingat dengan persamaan pada cermin cekung? Rumus-rumus yang berlaku untuk cermin cekung juga berlaku untuk cermin cembung. Namun, ada hal yang perlu diperhatikan yaitu titik fokus F dan titik pusat kelengkungan cermin M untuk cermin cembung terletak dibelakang cermin. Oleh karena itu, dalam menggunakan persamaan cermin cembung jarak fokus (f) dan jari-jari cermin (R) selalu dimasukkan bertanda *negatif*.

Catatan : Dalam cermin cembung harga f bernilai negatif (-)

$$-\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

Keterangan : f = fokus cermin

s = jarak benda dari cermin

s' = jarak bayangan

Untuk mencari perbesaran bayangannya pada cermin cembung menggunakan rumus :

$$M = \frac{s'}{s} + \frac{h'}{h}$$

Keterangan : s = jarak benda dari cermin

s' = jarak bayangan

h' = tinggi bayangan

h = tinggi benda

5. Pembiasan Cahaya

a) Pengertian Pembiasan Cahaya

Pembiasan cahaya (*refraksi*) adalah pembelokkan arah rambatan cahaya pada saat cahaya menembus dua medium yang berbeda kerapatannya optiknya.

b) Hukum Pembiasan Cahaya (*Hukum Sinellius*)

Hukum sinellius menyatakan :

- 1) Sinar datang, garis normal, dan sinar bias terletak pada satu bidang datar.
- 2) Sinar datang dari medium rapat ke medium kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal, dan sinar datang dari medium kurang rapat ke medium rapat dibiaskan mendekati garis normal.

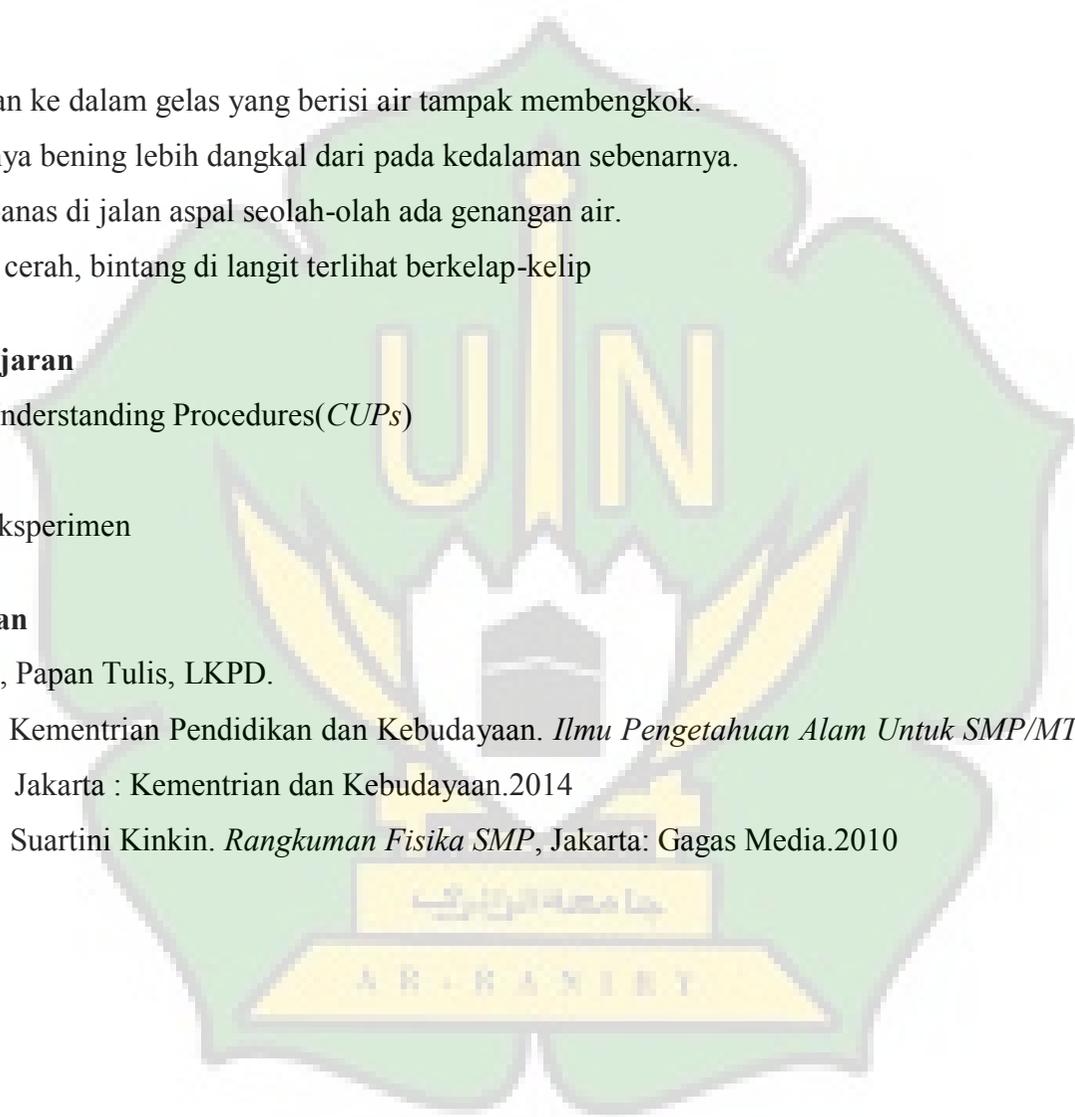


Gambar 5 : Proses Pembiasan Pada Sedotan

Sumber: Berwald,dkk. 2007

c) Contoh pembiasan dalam kehidupan sehari-hari

Adapun contoh pembiasan dalam kehidupan sehari-hari :

- 
- a. Pensil yang dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air tampak membengkok.
 - b. Dasar kolam yang airnya bening lebih dangkal dari pada kedalaman sebenarnya.
 - c. Pada siang hari yang panas di jalan aspal seolah-olah ada genangan air.
 - d. Pada malam hari yang cerah, bintang di langit terlihat berkelap-kelip

E. Model dan Metode Pembelajaran

Model : Conceptual Understanding Procedures(CUPs)

Pendekatan : *Saintifik*

Metode : Diskusi dan eksperimen

F. Media Sumber Pembelajaran

Media : Buku Cetak, Spidol, Papan Tulis, LKPD.

- Sumber Belajar :
1. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP/MTS kelas VIII Semester 2*, Jakarta : Kementrian dan Kebudayaan.2014
 2. Suartini Kinkin. *Rangkuman Fisika SMP*, Jakarta: Gagas Media.2010

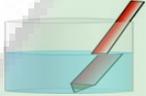
G. Langkah-langkah Pembelajaran

Kelas Eksperimen

Pertemuan I : Cahaya (80 menit)

Tahap Pembelajaran	Model Conceptual Understanding Procedures (Cups)	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
		Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	
Kegiatan Awal	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengucapkan salam dan mengajak berdoa sebelum belajar. • Pendidik mengabsen peserta didik. • Pendidik menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar. • Pendidik membagikan soal <i>pretest</i>. <p>Apersepsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengapersepsi peserta didik dengan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam dan berdoa sebelum belajar. • Peserta didik menyatakan kehadiran dengan mengabsen. • Peserta didik menjawab kesiapannya menerima pembelajaran. • Peserta didik menjawab soal <i>pretest</i>. 	10 Menit

		<p>menanyakan sebuah peristiwa yang timbul karena proses pembiasan :</p> <p><i>Jalan beraspal apabila dilihat pada jarak \pm 200 meter pada saat siang hari terlihat seperti ada genangan air</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengajukan pertanyaan: <i>Mengapa fenomena tersebut terjadi ?</i> Pendidik mengarahkan jawaban peserta didik terhadap sifat-sifat cahaya. <p>Motivasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan motivasi tentang pentingnya belajar mengenai cahaya. Cahaya merupakan hal yang sering kita temui di kehidupan sehari-hari. • Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran. • Pendidik menginformasikan proses pembelajaran yang akan dilakukan dengan model Pembelajaran <i>Conceptual</i> 	<p>yang disampaikan pendidik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab pertanyaan dari pendidik. • Peserta didik mendengarkan penjelasan yang disampaikan pendidik agar termotivasi. • Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran. • Peserta didik mendengarkan informasi yang disampaikan pendidik. 	
--	--	--	---	--

		<i>Understanding Procedures (Cups).</i>		
Kegiatan Inti	Fase 1 Observasi untuk Menemukan Masalah	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memperkenalkan  <ol style="list-style-type: none"> 1. Pensil 2. Air 3. Sebuah gelas <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memanggil satu orang peserta didik agar maju ke depan kelas untuk mendemonstrasikan peristiwa tentang pembiasan cahaya. • Peserta didik diminta untuk memasukkan pensil kedalam gelas yang telah diisi air kemudian pendidik menanyakan <i>“Mengapa pensil yang dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air terlihat bengkok ?”</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan alat yang diperkenalkan pendidik. • Peserta didik maju kedepan kelas dan melakukan demonstrasi yang dibimbing oleh pendidik. • Peserta didik memperhatikan dan mengamati percobaan yang dilakukan oleh temannya di depan kelas. 	5 Menit

	Fase 2 Merumuskan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memancing peserta didik untuk bertanya tentang demonstrasi tersebut. • Pendidik membimbing peserta didik untuk menentukan rumusan masalah yang akan dipecahkan. • Pendidik membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok. 	Menanya <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menulis pertanyaan di papan tulis. • Peserta didik dengan bimbingan Pendidik menentukan rumusan masalah yang akan dipecahkan bersama. • Peserta didik duduk menurut kelompoknya masing-masing dan memilih ketua kelompoknya masing-masing. 	10 menit
	Fase 3 Membuat Hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagikan kertas jawaban ke setiap kelompok. • Pendidik memantau kegiatan diskusi peserta didik dengan cara berkeliling. 	<ul style="list-style-type: none"> • Melalui diskusi kelompok peserta didik menjawab pertanyaan yang telah dipilih bersama sebagai rumusan masalah. • Setiap kelompok menuliskan jawabannya di kertas jawaban yang 	10 menit

		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta peserta didik untuk mengumpulkan kertas jawaban sementara ke meja pendidik. 	<p>telah dibagikan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengumpulkan jawaban sementara di meja pendidik agar tidak diubah oleh siapapun. 	
	Fase 4 Merencanakan Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagikan LKPD dan alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan tentang sifat-sifat cahaya • Pendidik memberi kesempatan peserta didik untuk mencermati LKPD dan menanyakan hal-hal yang kurang dimengerti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengambil LKPD serta alat dan bahan • Peserta didik mencermati LKPD dan menanyakan hal-hal yang kurang dimengerti 	5 menit
	Fase 5 Melakukan Eksperimen	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta peserta didik untuk mendiskusikan LKPD dalam kelompok. • Pendidik memantau dan membimbing kegiatan peserta didik dalam melakukan percobaan. 	<p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempersiapkan alat dan bahan sesuai intruksi pada LKPD • Peserta didik melakukan percobaan tentang pembiasan cahaya 	30 menit
	Fase 6 Melakukan		Mengumpulkan informasi	

	Pengumpulan Data	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing peserta didik dalam mengamati hasil percobaan. • Pendidik membimbing setiap kelompok yang mengalami kesulitan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati percobaan tentang pembiasan cahaya • Setiap kelompok mencatat data hasil percobaan pada lembar pengamatan • Setiap kelompok menjawab pertanyaan yang ada di LKPD 	
	Fase 7 Analisis Data	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menyuruh setiap kelompok untuk maju mempresentasi hasil data percobaannya. • Pendidik membimbing peserta didik melakukan diskusi kelas dan memberikan pemantapan konsep tentang cahaya. • Pendidik memberi kesempatan peserta didik bertanya tentang materi cahaya yang belum dipahami. • Pendidik bersama peserta didik membuat 	Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> • Setiap kelompok maju ke depan untuk mempresentasikan data hasil percobaannya. • Setiap kelompok melakukan diskusi dan tanyan-jawab. • Kelompok lain yang memperhatikan dan berhak untuk mengajukan pertanyaan. • Peserta didik membuat kesimpulan 	

		kesimpulan dari kegiatan dan materi yang dibahas.	dari kegiatan dan materi yang dibahas.	
Kegiatan Akhir	Fase 8 Penerikan Kesimpulan (Penutup)	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik bersama peserta didik membuat kesimpulan dari kegiatan dan materi yang dibahas • Pendidik melakukan refleksi tentang pembelajaran yang dilakukan. • Pendidik memberi tahu tentang materi pertemuan berikutnya dan peserta didik diminta untuk mempelajarinya terlebih dahulu. • Pendidik menutup pembelajaran dengan doa bersama dan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama pendidik membuat kesimpulan dari kegiatan dan materi yang dibahas. • Peserta didik mendengarkan pendidik dalam menjelaskan materi selanjutnya. • Peserta didik membaca doa dan menjawab salam. 	10 menit

Pertemuan II : Pembentukan Bayangan Pada Cermin (2 JP)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.11 Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung, serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik.	3.11.1. Membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin cembung 3.11.9. Membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin datar 3.11.12. Menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cembung
4.11 Menyajikan hasil percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung.	3.11.13. Menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cekung 4.11.1 Melakukan percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar 4.11.4 Mempresentasikan hasil laporan percobaan.

A. Tujuan pembelajaran :

Tujuan pembelajaran pada materi cahaya ini diharapkan peserta didik mampu :

1. Peserta didik mampu membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin datar
2. Peserta didik mampu membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin cembung
3. Peserta didik mampu menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cembung
4. Peserta didik mampu menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cekung

5. Peserta didik mampu melakukan percobaan tentang pembentukan bayangan pada dua buahcermin datar
6. Peserta didik mampu mempresentasikan hasil laporan percobaan

B. Langkah-langkah pembelajaran

Tahap pembelajaran	Sintaks pembelajaran	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Kegiatan Pendidik	Kegiatan siswa	
Kegiatan awal	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengucapkan salam dan mengajak peserta didik berdoa sebelum belajar. • Pendidik mengabsen peserta didik. • Pendidik menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengapersepsi peserta didik dengan bertanya: “<i>Ketika kita bercermin Bagaimanakah bentuk bayangan kita?</i>” 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam dan berdoa sebelum belajar. • Peserta didik menyatakan kehadirannya di dalam kelas dengan menjawab absen. • Peserta didik menjawab tentang kesiapannya menerima pembelajaran. • Peserta didik mendengarkan dan menjawab pertanyaan pendidik. 	10 menit

		<p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengajukan pertanyaan <i>apakah bayangan kita dengan yang dicerminkan terlihat sama ?</i> • Pendidik mengarahkan jawaban peserta didik terhadap pembentukan bayangan pada cermin cekung dan cermin cembung • Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran. • Pendidik menginformasikan proses pembelajaran yang akan dilakukan dengan model Pembelajaran Conceptual understanding procedures (CUPs) 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan penjelasan yang disampaikan pendidik. • Peserta didik menjawab pertanyaan dari pendidik • Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran. • Peserta didik mendengarkan informasi yang disampaikan pendidik. 	
Kegiatan inti	Fase 1 Observasi untuk menemukan masalah	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memperkenalkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan alat yang diperkenalkan oleh pendidik. 	60 menit

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Benda 2. Cermin datar 3. Busur <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memanggil dua orang peserta didik agar maju ke depan kelas untuk mendemonstrasikan peristiwa pembentukan bayangan pada cermin datar. <p>Peserta didik diminta untuk meletakkan benda pada sudut 30° didepan cermin datar, kemudian pendidik menanyakan <i>“Apakah yang terjadi pada benda setelah diletakkan pada sudut 30°?”</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik maju ke depan kelas dan melakukan demonstrasi yang dibimbing oleh pendidik. • Peserta didik memperhatikan dan mengamati percobaan yang dilakukan oleh temannya di depan kelas. 	
	<p>Fase 2 Merumuskan masalah</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memancing peserta didik untuk bertanya tentang demonstrasi tersebut. • Pendidik membimbing peserta didik untuk menentukan rumusan masalah yang akan 	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memancing peserta didik untuk bertanya tentang demonstrasi tersebut. • Pendidik membimbing peserta didik untuk menentukan 	

		<p>dipecahkan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok. 	<p>rumusan masalah yang akan dipecahkan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik duduk menurut kelompoknya masing-masing dan memilih ketua kelompoknya masing-masing. 	
	<p>Fase 3 Membuat hipotesis</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagikan kertas jawaban ke setiap kelompok. • Pendidik memantau kegiatan diskusi peserta didik dengan cara berkeliling. • Pendidik meminta peserta didik untuk mengumpulkan kertas jawaban sementara ke meja pendidik. 	<ul style="list-style-type: none"> • Melalui diskusi kelompok, peserta didik menjawab pertanyaan yang telah dipilih bersama sebagai rumusan masalah. • Setiap kelompok menuliskan jawabannya di kertas jawaban yang telah dibagikan • Peserta didik mengumpulkan jawaban sementara di meja pendidik agar tidak diubah oleh siapapun. 	

	Fase 4 Merencanakan pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagikan LKPD dan alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar. • Pendidik memberi kesempatan peserta didik untuk mencermati LKPD dan menanyakan hal-hal yang kurang dimengerti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengambil LKPD serta alat dan bahan. • Peserta didik mencermati LKPD dan menanyakan hal-hal yang kurang dimengerti. 	
	Fase 5 Melaksanakan eksperimen	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta peserta didik untuk mendiskusikan LKPD dalam kelompok. • Pendidik memantau dan membimbing kegiatan peserta didik dalam melakukan percobaan. 	Mencoba <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempersiapkan alat dan bahan sesuai intruksi pada LKPD. • Peserta didik melakukan percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar secara berkelompok. 	
	Fase 6 Melakukan	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing peserta didik dalam 	Mengumpulkan informasi <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati 	

	<p>pengamatan dan pengumpulan data</p>	<p>mengamati hasil percobaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing setiap kelompok yang mengalami kesulitan. 	<p>percobaan tentang Pembentukan bayangan pada cermin datar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setiap kelompok mencatat data hasil percobaan pada lembar pengamatan. • Setiap kelompok menjawab pertanyaan yang ada di LKPD. 	
	<p>Fase 7 Analisis data</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menyuruh setiap kelompok untuk maju mempresentasi hasil data percobaannya. • Pendidik membimbing peserta didik melakukan diskusi kelas dan memberikan pematapan konsep tentang pembentukan bayangan pada cermin datar. • Pendidik memberi kesempatan peserta didik 	<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setiap kelompok maju ke depan untuk mempresentasikan data hasil percobaannya. • Setiap kelompok melakukan diskusi dan tanya-jawab. • Kelompok lain yang 	

		bertanya tentang materi pembentukan bayangan pada cermin datar yang belum dipahami.	memperhatikan dan berhak untuk mengajukan pertanyaan.	
Kegiatan Akhir	Fase 8 Penarikan Kesimpulan (Penutup)	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik bersama peserta didik membuat kesimpulan dari kegiatan dan materi yang dibahas. • Pendidik melakukan refleksi tentang pembelajaran yang dilakukan. • Pendidik membagikan soal <i>Postest</i> • Pendidik menutup pembelajaran dengan doa bersama dan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama pendidik membuat kesimpulan dari kegiatan dan materi yang dibahas. • Peserta didik mendengarkan pendidik dalam menjelaskan materi pembelajaran yang telah dilakukan. • Peserta didik menjawab soal <i>Postest</i> sampai selesai dan menyerahkan lembar soal beserta jawaban kepada pendidik • Peserta didik membaca doa dan menjawab salam. 	10 menit

Kelas kontrol

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : MTsN 4 Banda Aceh
Mata Pelajaran : IPA Terpadu
Kelas / Semester : VIII / II
Materi Pembelajaran : Cahaya
Alokasi Waktu : 3 × 40 Menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.11 Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung, serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik	3.11.1. Menjelaskan pengertian cahaya 3.11.2. Menyebutkan sifat-sifat cahaya 3.11.3. Menjelaskan hukum pemantulan cahaya 3.11.4. Menjelaskan hukum pembiasan cahaya 3.11.5. Menjelaskan aplikasi dari hukum pembiasan cahaya dalam kehidupan sehari-hari 3.11.6. Melakukan percobaan tentang pembiasan cahaya 3.11.7. Menjelaskan aplikasi dari sifat-sifat cahaya dalam kehidupan sehari-hari 3.11.8. Menyebutkan sifat-sifat cahaya pada cermin datar 3.11.9. Menyebutkan sifat-sifat cahaya pada cermin cekung 3.11.10. Menyebutkan sifat-sifat cahaya pada cermin cembung 3.11.11. Membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin datar

	<p>3.11.12. Membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin cekung</p> <p>3.11.13. Membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin cembung</p> <p>3.11.14. Menyebutkan aplikasi pembentukan bayangan pada cermin cekung dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.11.15. Menyebutkan aplikasi pembentukan bayangan pada cermin cembung dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.11.16. Menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cekung</p> <p>3.11.17. Menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cembung</p>
4.11 Menyajikan hasil penyelidikan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung	<p>4.11.3 Melakukan percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar</p> <p>4.11.1 Mempresentasikan hasil laporan percobaan</p>

C. Tujuan Pembelajaran

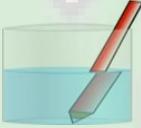
Tujuan pembelajaran pada materi cahaya ini diharapkan peserta didik mampu :

1. Peserta didik mampu menjelaskan pengertian cahaya
2. Peserta didik mampu menyebutkan sifat-sifat cahaya
3. Peserta didik mampu menjelaskan hukum pemantulan cahaya
4. Peserta didik mampu menjelaskan hukum pembiasan cahaya
5. Peserta didik mampu menyebutkan sifat-sifat cahaya pada cermin datar
6. Peserta didik mampu menyebutkan sifat-sifat cahaya pada cermin cembung
7. Peserta didik mampu mempresentasikan hasil laporan percobaan.

D. Langkah – langkah Pembelajaran

Tahap pembelajaran	Sintaks pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	
		Kegiatan Pendidik	Kegiatan siswa
Kegiatan awal	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengucapkan salam dan mengajak peserta didik berdoa sebelum belajar. • Pendidik mengabsen peserta didik • Pendidik menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar • Pendidik membagikan soal pretest 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam dan berdoa sebelum belajar. • Peserta didik menyatakan kehadirannya di dalam kelas dengan menjawab absen. • Peserta didik menjawab tentang kesiapannya menerima pembelajaran. • Peserta didik menjawab soal

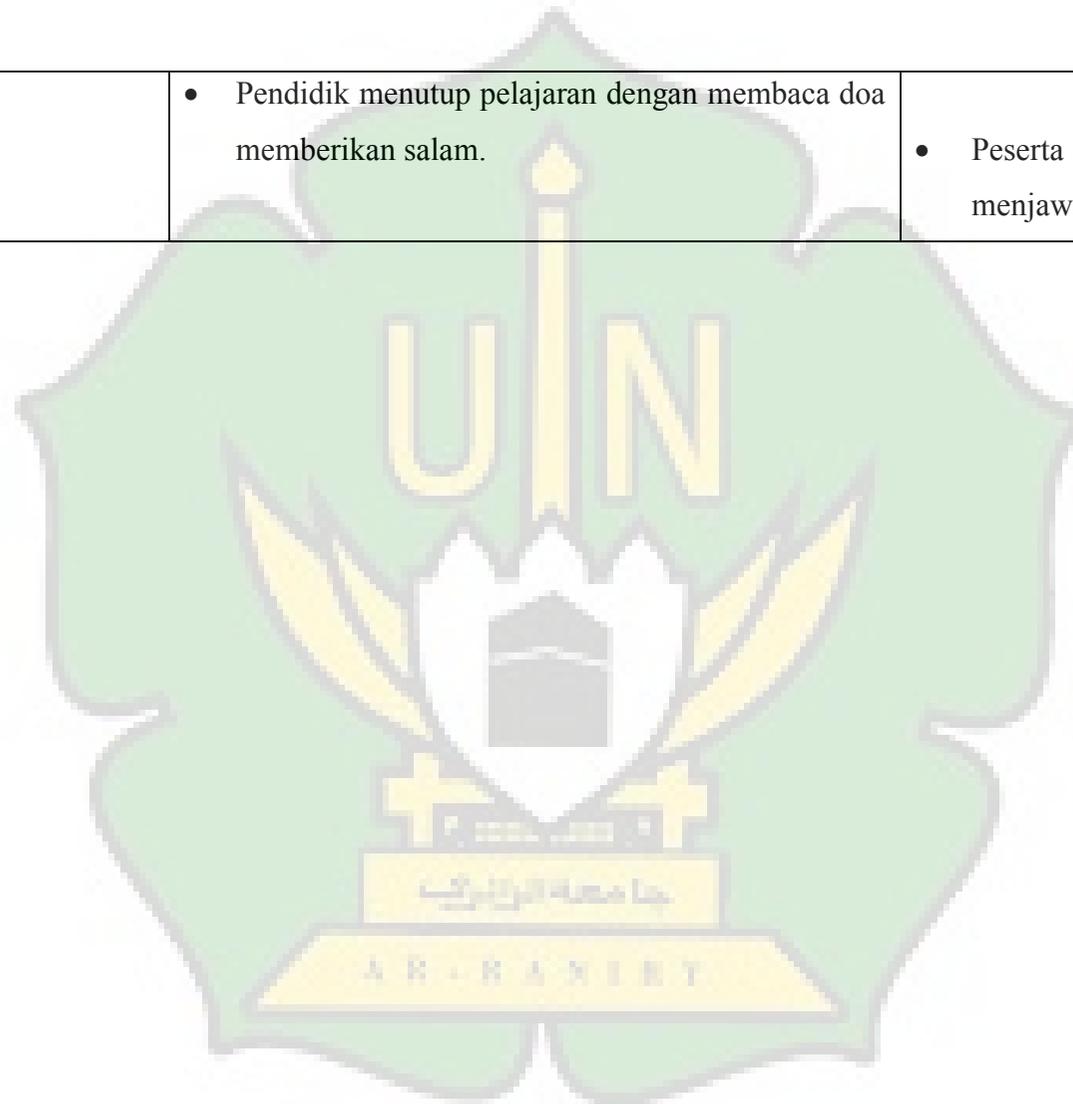
		<p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengapersepsi peserta didik dengan menanyakan sebuah peristiwa yang timbul karena proses pembiasan : <i>“Jalan beraspal apabila dilihat pada jarak ± 200 meter pada saat siang hari terlihat seperti ada genangan air”</i> • Pendidik mengajukan pertanyaan: <i>Mengapa fenomena tersebut terjadi ?</i> Pendidik mengarahkan jawaban peserta didik terhadap sifat-sifat cahaya. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan motivasi tentang pentingnya belajar mengenai cahaya. Cahaya merupakan hal yang sering kita temui di kehidupan sehari-hari. • Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran. 	<p>pretest.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan dan menjawab pertanyaan pendidik. • Peserta didik menjawab pertanyaan dari pendidik • Peserta didik mendengarkan penjelasan yang disampaikan pendidik agar termotivasi belajar mengenai cahaya. • Peserta didik mendengarkan tujuan
--	--	--	---

			pembelajaran.
Kegiatan inti	Fase 1 Observasi untuk menemukan masalah	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memperkenalkan <ul style="list-style-type: none"> 1. Pensil 2. Air 3. Sebuah gelas • Pendidik memanggil satu orang peserta didik agar maju ke depan kelas untuk mendemonstrasikan peristiwa tentang pembiasan cahaya. • Peserta didik diminta untuk memasukkan pensil kedalam gelas yang telah diisi air kemudian pendidik menanyakan <i>“Mengapa pensil yang dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air terlihat bengkok ?”</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan alat yang diperkenalkan oleh pendidik. • Peserta didik maju ke depan kelas dan melakukan demontrasi yang dibimbing oleh pendidik. • Peserta didik memperhatikan dan mengamati percobaan yang dilakukan oleh temannya di depan kelas.
	Fase 2 Merumuskan		Menanya

	<p>masalah</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memancing peserta didik untuk bertanya tentang demonstrasi tersebut. • Pendidik menjelaskan hal-hal apa saja yang terjadi ketika sebuah pensil dimasukkan kedalam gelas yang berisikan air. • Pendidik menjelaskan kepada peserta didik tentang materi Cahaya. • Pendidik memberikan latihan yang ada di buku paket dan berdiskusi bersama teman sebangku. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menanyakan hal-hal yang belum dipahami mengenai demonstrasi yang dilakukan pendidik. • Pendidik memperhatikan penjelasan dari pendidik. • Peserta didik mendengarkan penjelasan materi cahaya dari pendidik. • Peserta didik menjawab dan berdiskusi dengan teman sebangku.
	<p>Fase 3 Melakukan pengamatan dan pengumpulan data</p>	<p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing peserta didik untuk menjawab latihan yang ada di buku paket. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendapatkan bimbingan agar dapat menjawab latihan yang diberikan oleh pendidik.

	Fase 4 Analisis data	Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik yang menyelesaikan latihan terlebih dahulu, untuk menuliskan jawabannya di papan tulis. • Pendidik menanggapi hasil jawaban yang di tulis peserta didik di papan tulis. • Pendidik memberikan apresiasi kepada peserta didik (tepuk tangan). 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersiap-siap untuk menuliskan jawaban di papan tulis. • Peserta didik mendengar penjelasan yang disampaikan oleh pendidik. • Peserta didik mendapatkan apresiasi dari pendidik
Kegiatan Akhir	Fase 5 Penarikan Kesimpulan (Penutup)	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberi penguatan materi yang telah dipelajari. • Pendidik memberikan kesempatan bertanya apabila ada hal yang belum dipahami. • Pendidik memberikan tugas untuk dikerjakan dirumah. • Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan dan mendapat penguatan materi yang disampaikan pendidik. • Peserta didik menanyakan hal-hal yang belum dipahami. • Peserta didik mengerjakan tugas dirumah • Peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran

		<ul style="list-style-type: none">• Pendidik menutup pelajaran dengan membaca doa memberikan salam.	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik membaca doa dan menjawab salam
--	--	---	--



Pertemuan II : Pembentukan bayangan pada cermin (80 menit)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.11 Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung, serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik.	3.11.1. Membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin cembung 3.11.9. Membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin datar 3.11.12. Menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cembung
4.11 Menyajikan hasil percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung.	3.11.13. Menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cekung 4.11.1 Melakukan percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar 4.11.4 Mempresentasikan hasil laporan percobaan.

A. Tujuan pembelajaran :

Tujuan pembelajaran pada materi cahaya ini diharapkan peserta didik mampu :

1. Peserta didik mampu membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin datar
2. Peserta didik mampu membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin cembung
3. Peserta didik mampu menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cembung
4. Peserta didik mampu menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cekung
5. Peserta didik mampu melakukan percobaan tentang pembentukan bayangan pada dua buah cermin datar

6. Peserta didik mampu mempresentasikan hasil laporan percobaan

B. Langkah-langkah apembelajaran

Tahap pembelajaran	Sintaks pembelajaran	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Kegiatan Pendidik	Kegiatan siswa	
Kegiatan awal	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengucapkan salam dan mengajak peserta didik berdoa sebelum belajar. • Pendidik mengabsen peserta didik • Pendidik menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar • Pendidik membagikan soal pretest <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengapersepsi peserta didik dengan bertanya: <i>“Ketika kita bercermin Bagaimanakah bentuk bayangan kita?”</i> Pendidik mengajukan pertanyaan <i>apakah</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam dan berdoa sebelum belajar. • Peserta didik menyatakan kehadirannya di dalam kelas dengan menjawab absen. • Peserta didik menjawab tentang kesiapannya menerima pembelajaran. • Peserta didik menjawab soal pretest • Peserta didik mendengarkan penjelasan yang disampaikan pendidik. 	10 menit

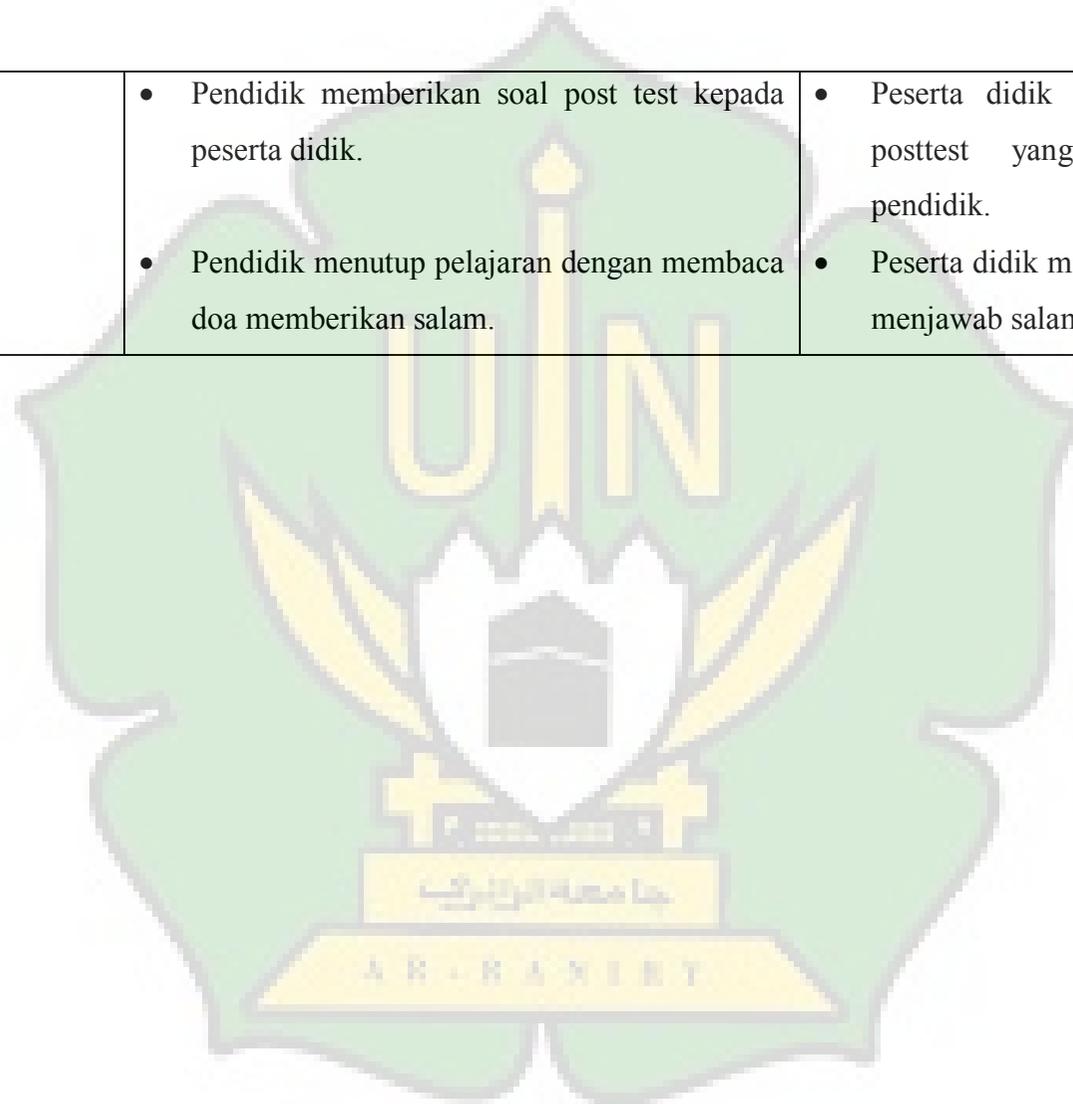
		<p><i>bayangan kita dengan yang dicerminkan terlihat sama ?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengarahkan jawaban peserta didik terhadap pembentukan bayangan pada cermin datar. • Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengajukan pertanyaan <i>apakah bayangan kita dengan yang dicerminkan terlihat sama ?</i> • Pendidik mengarahkan jawaban peserta didik terhadap pembentukan bayangan pada cermin datar • Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab pertanyaan dari pendidik • Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan pendidik. • Peserta didik menjawab pertanyaan dari pendidik • Peserta didik mendengarkan penjelasan yang disampaikan pendidik agar termotivasi belajar mengenai cahaya. • Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran. 	
--	--	---	---	--

Kegiatan inti	Fase 1 Observasi untuk menemukan masalah	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memperkenalkan <div data-bbox="824 421 1126 576" data-label="Image"> </div> <ol style="list-style-type: none"> 1. Benda 2. Cermin datar 3. Busur • Pendidik memanggil dua orang peserta didik agar maju ke depan kelas untuk mendemonstrasikan peristiwa pembentukan bayangan pada cermin datar. • Peserta didik diminta untuk meletakkan benda pada sudut 30° didepan cermin datar, kemudian pendidik menanyakan <i>“Apakah yang terjadi pada benda setelah diletakkan pada sudut 30°?”</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan alat yang diperkenalkan oleh pendidik. • Peserta didik maju ke depan kelas dan melakukan demonstrasi yang dibimbing oleh pendidik. • Peserta didik memperhatikan dan mengamati percobaan yang dilakukan oleh temannya di depan kelas. 	60 menit
---------------	---	--	---	----------

	<p>Fase 2 Merumuskan masalah</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memancing peserta didik untuk bertanya tentang demonstrasi tersebut. • Pendidik menjelaskan hal-hal apa saja yang terjadi jika sebuah benda diletakkan pada 2 buah cermin datar. • Pendidik menjelaskan kepada peserta didik tentang materi pembentukan bayangan pada cermin. • Pendidik memberikan latihan yang ada di buku paket dan berdiskusi bersama teman sebangku. 	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menanyakan hal-hal yang belum dipahami mengenai demonstrasi yang dilakukan pendidik. • Pendidik memperhatikan penjelasan dari pendidik. • Peserta didik mendengarkan penjelasan dari pendidik. • Peserta didik menjawab dan berdiskusi dengan teman sebangku. 	
	<p>Fase 3 Melakukan pengamatan dan pengumpulan data</p>	<p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing peserta didik untuk menjawab latihan yang ada di buku paket. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendapatkan bimbingan agar dapat menjawab latihan yang diberikan oleh pendidik. 	

	Fase 4 Analisis data	Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik yang menyelesaikan latihan terlebih dahulu, untuk menuliskan jawabannya di papan tulis. • Pendidik menanggapi hasil jawaban yang di tulis peserta didik di papan tulis. • Pendidik memberikan apresiasi kepada peserta didik (tepuq tangan). 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersiap-siap untuk menuliskan jawaban di papan tulis. • Peserta didik mendengar penjelasan yang disampaikan oleh pendidik. • Peserta didik mendapatkan apresiasi dari pendidik. 	
Kegiatan Akhir	Fase 5 Penarikan Kesimpulan (Penutup)	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberi penguatan materi yang telah dipelajari. • Pendidik memberikan kesempatan bertanya apabila ada hal yang belum dipahami. • Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan dan mendapat penguatan materi yang disampaikan pendidik. • Peserta didik menanyakan hal-hal yang belum dipahami. • Peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran 	10 menit

		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan soal post test kepada peserta didik. • Pendidik menutup pelajaran dengan membaca doa memberikan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab soal posttest yang di berikan pendidik. • Peserta didik membaca doa dan menjawab salam 	
--	--	---	--	--



C. Penilaian

1. Metode dan Bentuk Instrumen

No	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Instrumen
1.	Sikap	Observasi Kerja Kelompok	Lembar Observasi
2.	Pengetahuan	Tes Tertulis	Soal Objektif
3.	Keterampilan	Kinerja Diskusi dan Presentasi	Lembar Kinerja

2. Contoh Instrumen

a. Lembar Pengamatan Sikap

No	Nama peserta didik	Aspek yang dinilai				Jumlah skor	Nilai	Keterangan
		Semangat belajar	Kerja sama / Keaktifan	Kepedulian	Memberi dan menanggapi			
1								
2								
3								
dst								

Keterangan Skor :

4 : sangat baik

3 : baik

2 : cukup baik

1 : kurang

$$\text{Nilai} = \sum \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Kriteria Nilai :

A = 80-100 : sangat baik

B = 70-79 : bsik

C = 60-69 : cukup

D < 60 : kurang

b. Rubrik Penilaian

➤ **Sikap spiritual : semangat belajar sebagai perwujudan raa syukur**

Kriteria	Indikator
4 : Sangat Baik	Menunjukkan semangat belajar dan antusias terhadap pembelajaran.
3 : Baik	Menunjukkan semangat belajar dan kurang antusias terhadap pembelajaran.
2 : Cukup	Tidak menunjukkan semangat belajar tetapi antusias terhadap

	pembelajaran
1 : Kurang	Tidak menunjukkan semangat belajar dan tidak antusias terhadap pembelajaran.

➤ **Sikap sosial : kerja sama**

Kriteria	Indikator
4 : Sangat Baik	Aktif dalam kegiatan kelompok dan berkomunikasi dengan semua anggota kelompok.
3 : Baik	Aktif dalam kegiatan kelompok tetapi kurang komunikasi dengan anggota kelompok
2 : Cukup	Kurang aktif dalam kegiatan kelompok tetapi berkomunikasi dengan semua anggota kelompok.
1 : Kurang	Tidak aktif dalam kegiatan kelompok dan tidak berkomunikasi dengan semua anggota kelompok.

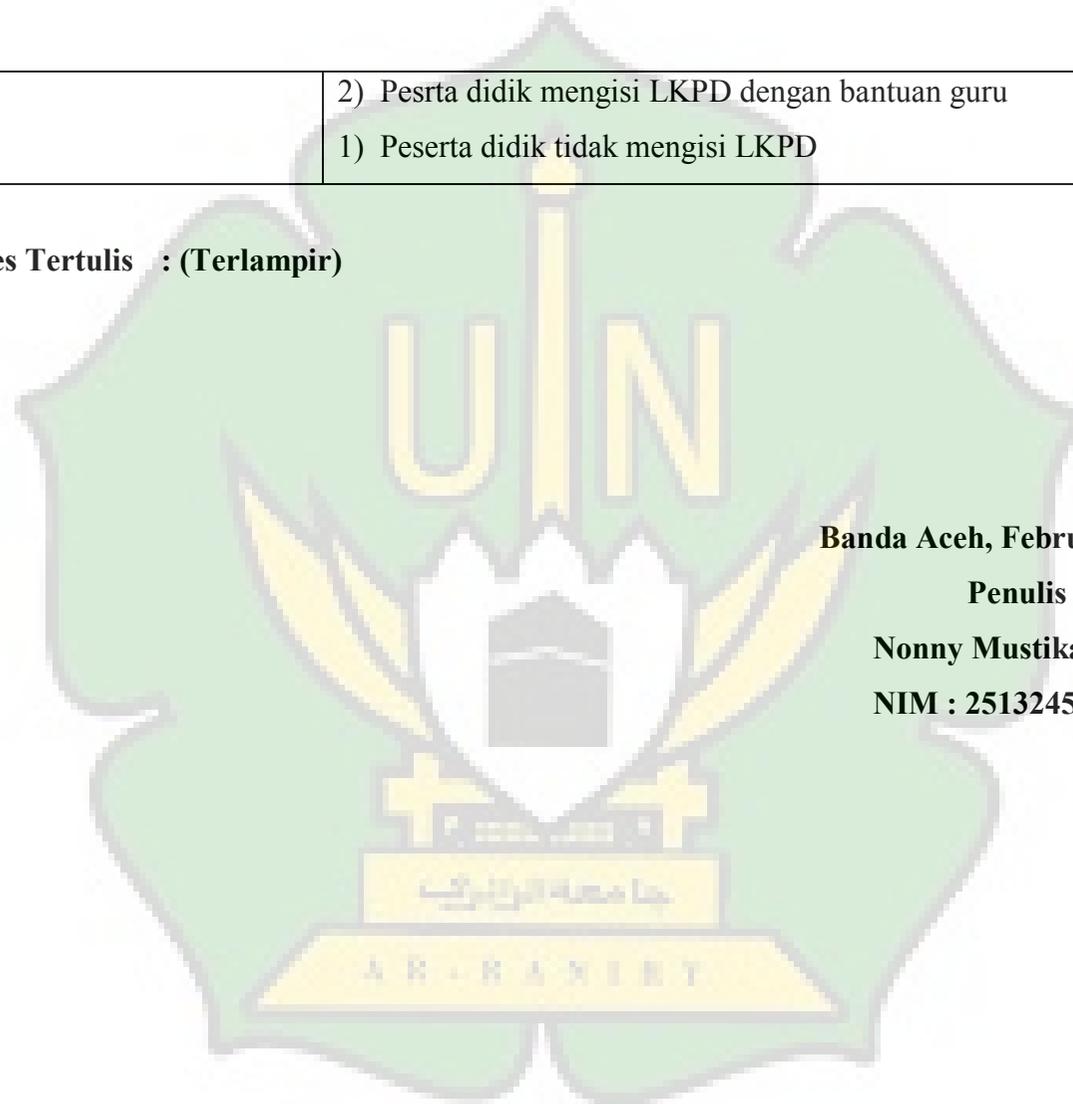
➤ **Sikap sosial : kepedulian**

Kriteria	Indikator
4 : Sangat Baik	Sekitar meja / tempat duduk bersih dan rapi.

		<p>2) Peserta didik kurang benar dalam presentasi tapi lancar dalam komunikasi</p> <p>1) Peserta didik tidak bisa presentasi</p>
2.	Keaktifan	<p>4) Peserta didik selalu bertanya jika mengalami kesulitan dalam pengamatan</p> <p>3) Peserta didik bertanya jika mengalami kesulitan dalam pengamatan</p> <p>2) Peserta didik jarang bertanya jika mengalami kesulitan dalam pengamatan</p> <p>1) Peserta didik tidak pernah bertanya jika mengalami kesulitan dalam pengamatan</p>
3.	Kerjasama	<p>4) Peserta didik selalu antusias bekerjasama dengan anggota kelompok</p> <p>3) Peserta didik bekerjasama dengan kelompok secara santai</p> <p>2) Peserta didik jarang bekerjasama dengan kelompok</p> <p>1) Peserta didik tidak mau bekerjasama dengan kelompok</p>
4.	Hasil LKPD	<p>4) Peserta didik mengisi LKPD dengan detail dan tepat</p> <p>3) Peserta didik mengisi LKPD dengan detail akan tetapi kurang tepat</p>

		2) Peserta didik mengisi LKPD dengan bantuan guru 1) Peserta didik tidak mengisi LKPD
--	--	--

e. Tes Tertulis : (Terlampir)



Banda Aceh, Februari 2020

Penulis

Nonny Mustikasari

NIM : 251324525

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD I)

Pemantulan Cahaya

Satuan Pendidikan : MTsN 4 Banda Aceh

Mata Pelajaran : IPA Terpadu

Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

Tanggal :
Kelompok :
Nama Anggota :
1.....
2.....
3.....
4.....

Fase 1 : Orientasi

A. Petunjuk Belajar

1. Baca dan diskusikan materi tentang cahaya dengan teman kelompok.
2. Ikuti langkah-langkah kerja yang terdapat pada LKPD.
3. Jawablah pertanyaan-pertanyaan pada LKPD sesuai dengan hasil diskusi antar kelompok.
4. Presentasikan hasil diskusi antar kelompok didepan kelas.

B. Kompetensi Dasar

- 3.11 Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung, serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik
- 4.11 Menyajikan hasil penyelidikan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung

C. Tujuan Percobaan

Tujuan pembelajaran pada materi cahaya ini diharapkan agar :

1. Peserta didik mampu menjelaskan hukum pembiasan cahaya yang diperoleh melalui percobaan
2. Peserta didik mampu menjelaskan hukum pemantulan cahaya
3. Peserta didik mampu menyebutkan sifat-sifat cahaya

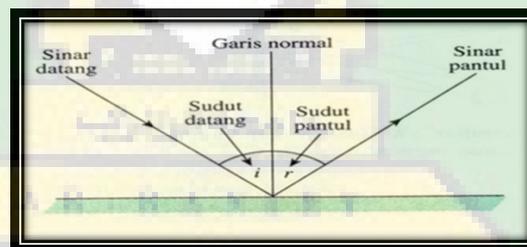
D. Dasar Teori

Cahaya adalah energi berbentuk gelombang elektromagnetik yang kasat mata dengan panjang gelombang sekitar 380-750 nm. Mungkin di antara kamu masih ada yang bertanya-tanya tentang cahaya, karena kita tidak mengetahui wujud dan tidak dapat memegang cahaya. Cahaya tidak mempunyai wujud, namun cahaya ada di sekitar kamu dan dapat dirasakan keberadaannya. Untuk mengenali cahaya, kita perlu mengetahui dan memahami sifat-sifat cahaya dan penggunaannya pada alat-alat optik.

1. Pemantulan Cahaya

Bunyi hukum pemantulan adalah sebagai berikut :

- 1) Sinar datang garis normal, dan sinar pantul terletak pada satu bidang datar.
- 2) Besar sudut datang sama dengan besar sudut pantul.



Bidang datar rata

Gambar 2 : Proses Pemantulan cahaya pada bidang datar

Jika dirumuskan adalah sebagai berikut :

$$\angle i = \angle r$$

Keterangan :

$\angle i$ = Sudut datang

$\angle r$ = Sudut pantul

2. Pembiasan Cahaya

Pembiasan cahaya (*refraksi*) adalah pembelokkan arah rambatan cahaya pada saat cahaya menembus dua medium yang berbeda kerapatan optiknya.

Hukum Pembiasan Cahaya (*Hukum Sinellius*):

- Sinar datang, garis normal, dan sinar bias terletak pada satu bidang datar.
- Sinar datang dari medium rapat ke medium kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal, dan sinar datang dari garis renggang ke medium rapat dibiaskan mendekati garis normal.

Fase 2 : Merumuskan Masalah

Berdasarkan demonstrasi yang telah dilakukan didepan kelas, buatlah rumusan masalah dari peristiwa tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fase 3 : Merumuskan Hipotesis

Buatlah hipotesis (jawaban sementara) dari masalah di atas!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

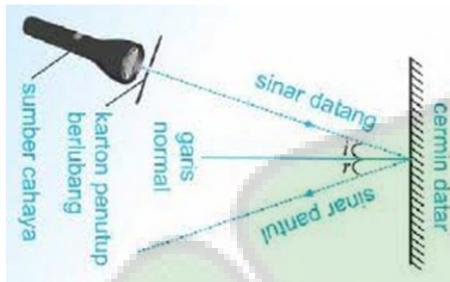
Fase 4 : Merencanakan Pemecahan Masalah

A. Alat dan Bahan

- Lampu senter/laser/lilin

2. Cermin datar
3. Kertas karton berlubang sempit
4. Busur derajat

B. Rancangan Percobaan



Fase 5 : Melaksanakan Eksperimen

Langkah Percobaan

- 1) Rangkailah alat seperti gambar di atas !
- 2) Lubangi bagian ditengah-tengah karton
- 3) Nyalakan lampu senter yang ditutupi dengan karton berlubang sempit dan arahkan ke cermin menunjuk titik A !
- 4) Buatlah garis titik A tegak lurus cermin datar ! garis ini disebut sebagai garis normal. Setelah itu akan terlihat adanya sudut datang (i) dan sudut pantul (r).
- 5) Dengan menggunakan busur derajat, ukur besar sudut datang dan sudut pantul!
- 6) Ulangi langkah (4) dengan besar sudut datang yang berbeda-beda (30° , 60° , dan 75°)

Fase 6 : Melakukan Pengamatan dan Pengumpulan Data

Tabel hasil percobaan

No.	Sudut datang (i)	Sudut panturl (r)
1.	30°	...
2.	60°	...
3.	75°	...

Fase 7 : Analisis Data

- 1) Bagaimanakah gambar sinar tersebut setelah mengenai cermin?
- 2) Berdasarkan gambar sinar datang dan sinar pantul yang kalian peroleh, jelaskan pengertian dari:
 - Sudut datang adalah sudut yang dibentuk oleh.....
 - Sudut pantul adalah sudut yang dibentuk oleh.....
 - Garis normal adalah garis yang.....
- 3) Berdasarkan hasil pengamatan dalam tabel diatas, bagaimanakah besar sudut datang dengan sudut pantul?
- 4) Dari pengamatan yang telah dilakukan, apakah sinar datang, garis normal dan sinar pantul terletak pada satu bidang?

Fase 8 : Penarikan Kesimpulan

Rumuskan hukum pemantulan cahaya secara lengkap dan terpadu!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD II)

Pembentukan Bayangan Pada Cermin

Satuan Pendidikan : MTsN 4 Banda Aceh

Mata Pelajaran : IPA Terpadu

Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

Tanggal :
Kelompok :
Nama Anggota : 1.....
2.....
3.....
4.....

Fase 1 : Orientasi

A. Petunjuk Belajar

1. Baca dan diskusikan materi tentang cahaya dengan teman kelompok.
2. Ikuti langkah-langkah kerja yang terdapat pada LKPD.
3. Jawablah pertanyaan-pertanyaan pada LKPD sesuai dengan hasil diskusi antar kelompok.
4. Presentasikan hasil diskusi antar kelompok didepan kelas.

B. Kompetensi Dasar

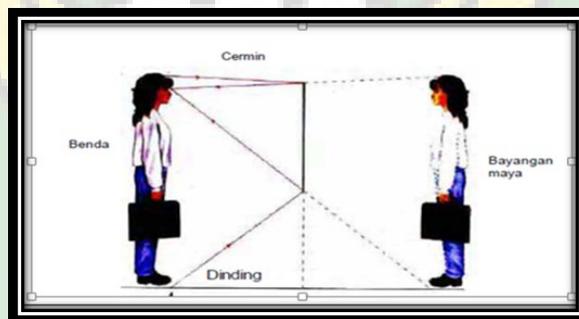
- 3.11.1. Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung, serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik
- 3.11.2. Menyajikan hasil penyelidikan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung

C. Tujuan Pelajaran

1. Peserta didik mampu membandingkan proses pembentukan bayangan pada perpaduan dua buah cermin datar yang diperoleh melalui percobaan
2. Peserta didik mampu menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cembung
3. Peserta didik mampu menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cekung

D. Dasar Teori

Bila sebuah benda diletakkan didepan cermin datar, maka adanya pemantulan cahaya menyebabkan bayangan pada cermin datar, dan bayangan benda terletak pada perpotongan perpanjangan sinar-sinar pantulnya. Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah maya, tegak, dan sama besar.



Gambar 1 : Pemantulan pada Cermin Datar

Tidak semua permukaan cermin berupa bidang datar. Ada juga cermin yang permukaannya melengkung, seperti cermin cekung dan cermin cembung.

Persamaan cermin cekung digunakan untuk menyatakan hubungan kuantitatif antara jarak benda ke cermin (s), jarak bayangan ke cermin (s'), panjang fokus (f), dan jari-jari kelengkungan cermin (R). Jika dirumuskan adalah :

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

Rumus perbesaran bayangan pada cermin cekung :

$$M = \frac{h'}{h} = \frac{-s'}{s}$$

Rumus-rumus yang berlaku untuk cermin cekung juga berlaku untuk cermin cembung. Namun, ada hal yang perlu diperhatikan yaitu titik fokus F dan titik pusat kelengkungan cermin M untuk cermin cembung terletak dibelakang cermin. Oleh karena itu, dalam menggunakan persamaan cermin cembung jarak fokus (f) dan jari-jari cermin (R) selalu dimasukkan bertanda *negatif (-)*.

Fase 2 : Merumuskan Masalah

Berdasarkan demonstrasi yang telah dilakukan didepan kelas, buatlah rumusan masalah dari peristiwa tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fase 3 : Merumuskan Hipotesis

Buatlah hipotesis (jawaban sementara) dari masalah di atas!

.....

.....

.....

.....

.....

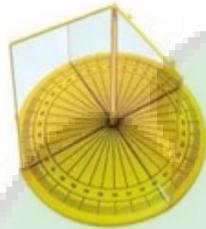
.....

Fase 4 : Merencanakan Pemecahan Masalah

A. Alat dan Bahan

1. Benda
2. Cermin datar
3. Busur derajat

B. Rancangan Percobaan



Fase 5 : Melaksanakan Eksperimen

Langkah Percobaan

- 1) Rangkai alat dan bahan seperti gambar di atas !
- 2) Letakkan cermin pada sudut 30^0 , Kemudian letakkan benda didepan cermin, tepat ditengah cermin !
- 3) Dengan menggunakan cermin datar, hitung jumlah bayangan yang terbentuk pada cermin dan tulis pada tabel pengamatan.
- 4) Ulangi langkah 2 sampai 4 dengan besar sudut yang berbeda-beda (30^0 , 40^0 , 60^0 dan 90^0) !

Fase 6 : Melakukan Pengamatan dan Pengumpulan Data

Tabel hasil percobaan jumlah bayangan pada cermin datar

No.	Besar Sudut	Jumlah Bayangan
1.	30^0	...
2.	40^0	...
3.	60^0	...
4.	90^0	...

Fase 7 : Analisis Data

- 1) Bagaimanakah bentuk benda setelah diletakkan ditengah-tengah 2 buah cermin datar ?

Berdasarkan pembentukan bayangan yang kalian peroleh, jawablah pertanyaan berikut:

- Bentuk bayangan yang dihasilkan pada cermin datar bersifat.....
- Dua cermin datar dipasang saling berhadapan hingga membentuk sudut 45° . Hitunglah banyak bayangan yang terbentuk saat benda diletakkan antara kedua cermin.....

- 2) Berdasarkan hasil pengamatan dalam tabel percobaan yang telah dilakukan, hitunglah jumlah bayangan secara persamaan (rumus) !



- 3) Apakah yang dapat kamu amati dari gambar diatas ?
- 4) Tuliskan contoh pemanfaatan cermin cembung dan cermin cekung dalam kehidupan sehari-hari !
- 5) Dengan sebuah cermin cekung dibuat bayangan benda pada layar. Jarak cermin dengan layar 1 m, tinggi benda 2 mm sedang tinggi bayangan yang dikehendaki 2 cm. Hitunglah jarak benda di muka cermin !

Fase 8 : Penarikan Kesimpulan

Tuliskan dan jabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cembung dan cermin cekung secara lengkap dan terpadu!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



KISI-KISI SOAL INSTRUMEN

Mata Pelajaran : IPA Terpadu/Fisika

Materi : Cahaya

No	Indikator	Soal	Kunci Jawaban	Aspek Kognitif						
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1.	3.11.1. Menjelaskan pengertian cahaya	<p>1. Peristiwa energi berbentuk gelombang elektromagnetik yang kasat mata dengan panjang gelombang sekitar 380-750 nm adalah....</p> <p>a. Cahaya b. Pemantulan c. Pembiasan d. Cermin</p>	A	√						
2.	3.11.3. Menjelaskan hukum pemantulan cahaya	<p>2. Hukum pemantulan yang benar adalah...</p> <p>a. Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar b. Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal membelakangi bidang datar c. Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal menjauhi bidang datar d. Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal masuk pada satu bidang datar</p>	A		√					

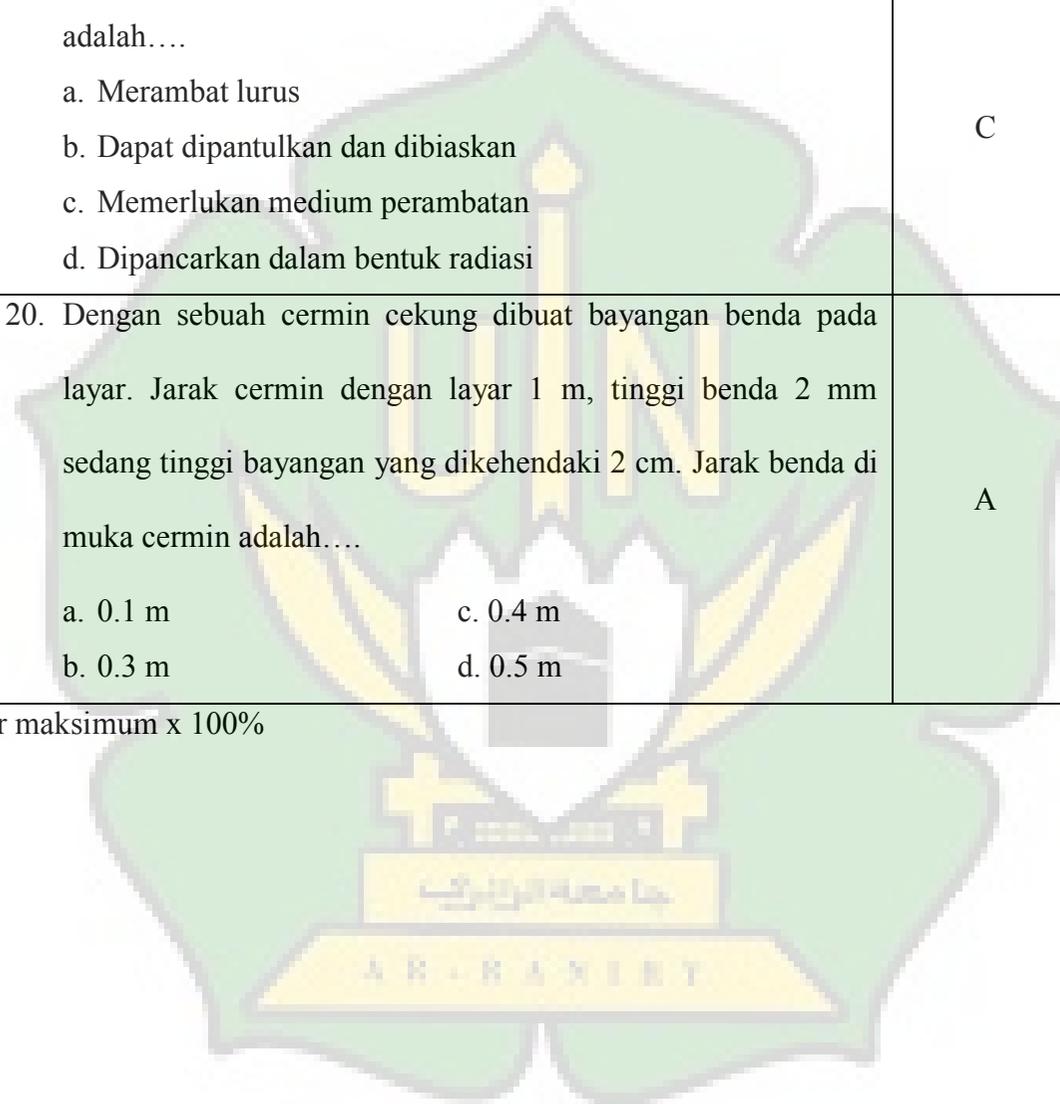
		<p>c. Maya, terbalik dan diperbesar Nyata, terbalik dan diperkecil</p>							
6.	3.11.14.	<p>6. Salah satu pemanfaatan cermin cekung adalah</p> <p>a. Sebagai kaca spion mobil atau motor b. Sebagai kaca pembesar atau lup c. Pemantul cahaya pada proyektor film d. Pemantul cahaya pada lampu sorot mobil</p>	A		√				
7.	3.11.5.	<p>7. Pernyataan dibawah ini merupakan contoh peristiwa pembiasan , kecuali.....</p> <p>a. Sebatang pensil dicelupkan dalam air tampak patah. b. Dasar sungai air yang jernih tampak lebih dangkal. c. Jalan raya pada terik matahari seolah-olah berair. d. Berkas cahaya dari benda-benda langit tidak lurus sampai ke bumi.</p>	D			√			
8.	3.11.12.	<p>8. Sinar istimewa yang terdapat pada cermin cekung yang tepat adalah...</p> <p>a. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus b. Sinar datang tegak lurus sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus c. Sinar datang melalui titik fokus diteruskan seolah-olah</p>	A			√			

		<p>melalui sumbu utama</p> <p>d. Sinar datang sejajar sumbu utama diteruskan melalui titik focus</p>							
9.	3.11.2.	<p>9. Jika seorang berdiri menghadap ke depan kaca, maka pada kaca akan nampak wajah orang tersebut, hal ini karena adanya peristiwa....</p> <p>a. Penguraian cahaya</p> <p>b. Pembiasan cahaya</p> <p>c. Perambatan cahaya</p> <p>d. Pemantulan cahaya</p>	D			√			
10.	3.11.4.	<p>10. Pernyataan berikut yang berkaitan dengan hukum snellius adalah...</p> <p>a. Sinar datang semuanya dipantulkan</p> <p>b. Garis normal tegak lurus terhadap cermin</p> <p>c. Sudut datang sama dengan sudut pantul</p> <p>d. Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal berada pada bidang yang berbeda</p>	C			√			

11.	3.11.3.	<p>11. Berikut ini merupakan bunyi hukum pemantulan:</p> <p>1) Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.</p> <p>2) Sinar datang dan sinar pantul memiliki arah yang sama.</p> <p>3) Sudut sinar datang sama dengan sudut sinar pantul.</p> <p>Pernyataan yang benar adalah...</p> <p>a. 1,2,dan 3</p> <p>b. 1 dan 3</p> <p>c. 1 dan 2</p> <p>d. 2 dan 3</p>	A				√		
12.	3.11.5.	<p>12. Seekor ikan yang berada di kolam terlihat lebih dekat di banding dengan keadaan sebenarnya. Hal ini di sebabkan sinar yang keluar dari air adalah....</p> <p>a. Dibiaskan mendekati garis normal</p> <p>b. Dibiaskan menjauhi garis normal</p> <p>c. Dipantulkan menjauhi garis normal</p> <p>d. Tidak mengalami pembiasan</p>	A		√				
13.	3.11.13.	<p>13. Bayangan dari sebuah benda yang dibentuk oleh cermin cembung adalah...</p> <p>a. Selalu dibelakang cermin</p> <p>b. Selalu diperbesar</p> <p>c. Kadang-kadang terbalik</p> <p>d. Kadang-kadang nyata</p>	A			√			

19.	3.11.6.	<p>19. D dibawah ini yang bukan merupakan sifat-sifat cahaya adalah....</p> <p>a. Merambat lurus</p> <p>b. Dapat dipantulkan dan dibiaskan</p> <p>c. Memerlukan medium perambatan</p> <p>d. Dipancarkan dalam bentuk radiasi</p>	C		√					
20.	3.11.6.	<p>20. Dengan sebuah cermin cekung dibuat bayangan benda pada layar. Jarak cermin dengan layar 1 m, tinggi benda 2 mm sedang tinggi bayangan yang dikehendaki 2 cm. Jarak benda di muka cermin adalah....</p> <p>a. 0.1 m</p> <p>b. 0.3 m</p> <p>c. 0.4 m</p> <p>d. 0.5 m</p>	A			√				

Nilai = Skor yang diperoleh : skor maksimum x 100%



LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata pelajaran: Fisika

Materi petunjuk

1. Saya mohon, kiranya bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang saya susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon bapak/ibu memberikan tanda ceklist pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu.
3. Untuk revisi-revisi, bapak/ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang saya sediakan.

Skala penilaian

- 1 = tidak valid 3 = valid
2 = kurang valid 4 = sangat valid

No.	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	Format RPP				
	1. Sesuai format kurikulum 2013				✓
	2. Kesesuaian penjabaran antara KD ke dalam indikator				✓
	3. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian KD				✓
	4. Kejelasan rumusan indikator				✓
2.	Isi Rpp				
	1. Menggambarkan kesesuaian metode pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan			✓	
3.	Bahasa				
	1. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku				✓
	2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif				✓
4.	Waktu				
	1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/fase pembelajaran			✓	

	2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran			✓	
5.	Metode Penyajian 1. Dukungan strategi dalam pencapaian indikator 2. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian indikator 3. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap proses penanaman konsep				✓ ✓ ✓
6.	Manfaat Lembar RPP 1. Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran 2. Dapat digunakan untuk menilai keberhasilan belajar				✓ ✓

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format rencana pelaksanaan pembelajaran ini:

- a. Sangat baik
- b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

Catatan:

Dapat digunakan tanpa perlu revisi berarti

Banda Aceh, 31 Oktober 2019
Validator,



Rusydi, ST
Nip: 196611111999031002

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

Mata pelajaran: Fisika

Materi petunjuk

1. Saya mohon, kiranya bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi LKPD yang saya susun
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, dimohon bapak/ibu memberikan tanda ceklist pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu
3. Untuk revisi-revisi, bapak/ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang saya sediakan.

Skala penilaian:

- | | |
|------------------|------------------|
| 1 = tidak valid | 3 = valid |
| 2 = kurang valid | 4 = sangat valid |

No.	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	Format LKPD				✓
	1. Kejelasan pembagian materi 2. Kemenarikan				✓
2.	Isi LKPD				✓
	1. Isi sesuai dengan kurikulum dan RPP				✓
	2. Kebenaran konsep dan materi				✓
	3. Sesuai urutan materi 4. Sesuai dengan model yang digunakan				✓
3.	Bahasa dan Penulisan				✓
	1. Soal yang dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓
	2. Menggunakan istilah-istilah yang mudah di pahami				✓
	3. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku				✓

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format Lembar kerja siswa ini:

a. Sangat baik

~~b. Baik~~

c. Kurang baik

d. Tidak baik

Catatan:

*Surah dapat dipergunakan tanpa
revisi*

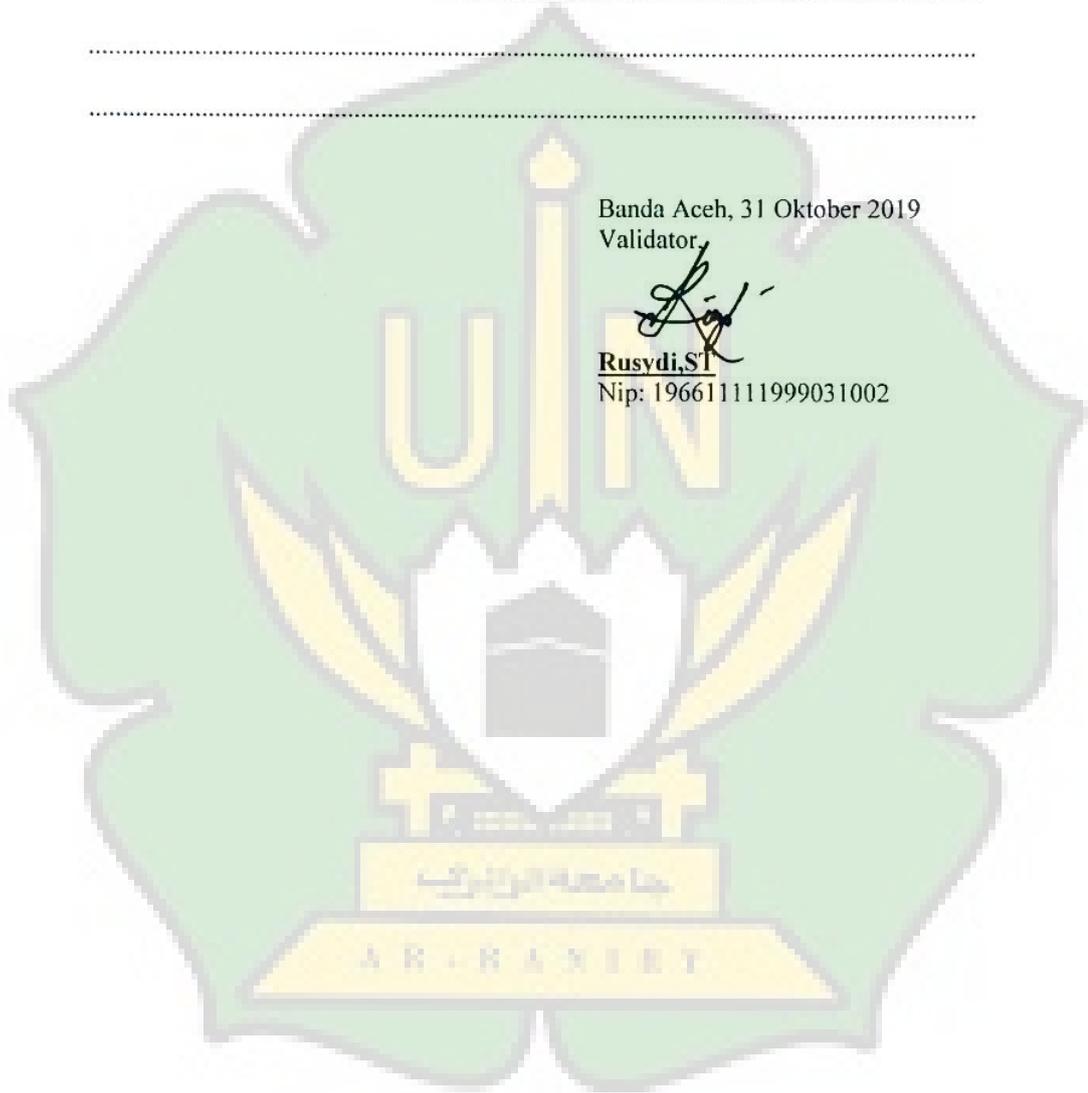
Banda Aceh, 31 Oktober 2019

Validator,



Rusydi, S1

Nip: 196611111999031002



VALIDASI INSTRUMEN SOAL
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN CONCEPTUAL
UNDERSTANDING PROCEDURES (CUPs) MENGGUNAKAN METODE
EKSPERIMEN TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP CAHAYA PADA
SISWA KELAS VIII MTsN RUKOH BANDA ACEH

Petunjuk :

Berilah tanda silang (x) pada salah satu alternatif skor validasi soal yang sesuai dengan materi penelitian:

Skor 2 : Pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Pertanyaan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isikonsep yang akan diteliti atau sebaliknya.

Skor 0 : Pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau sebaliknya

Nomor soal	Validasi		
	Skor 2	Skor 1	Skor 0
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		
10	✓		
11	✓		
12	✓		
13	✓		
14	✓		
15	✓		
16	✓		
17	✓		
18	✓		
19	✓		
20	✓		

Banda Aceh, 28 Oktober 2019

Validator,

Rusydi, S.Pd

NIP. 19661111999031002

LEMBAR VALIDASI ANGKET PESERTA DIDIK

A. Petunjuk

Berikan tanda silang (X) pada nomor yang ada dalam kolom skala penilaian yang sesuai menurut pendapat bapak/Ibu!

B. Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

NO	Aspek yang ditinjau	Skala Penilaian
I	Format	
	1. System Penomoran jelas	a. Penomorannya tidak jelas b. Sebagian besar sudah jelas c. Seluruh penomorannya jelas ✓ <input type="checkbox"/>
	2. Pengaturan tata letak	a. Letaknya tidak teratur b. Sebagian sudah teratur c. Tata letak seluruhnya sudah teratur ✓ <input type="checkbox"/>
	3. Jenis dan ukuran huruf	a. Seluruhnya berbeda – beda b. Sebagian ada yang sama c. Seluruhnya sama ✓ <input type="checkbox"/>
	4. Kesesuaian antara fisik multi representasi dengan mahasiswa	a. Tidak sesuai b. Sebagian sesuai c. Seluruhnya sesuai, ✓ <input type="checkbox"/>
	5. Memiliki daya tarik	a. Tidak menarik b. Hanya beberapa yang menarik c. Menarik ✓ <input type="checkbox"/>
II	Bahasa	
	1. Kebenaran tata bahasa	a. Tidak dapat dipahami b. Sebagian dapat dipahami c. Dapat dipahami ✓ <input type="checkbox"/>

Banda Aceh, 13 Januari 2020
Validator,

Dto

Rusydi, ST

Nip: 196611111999031002

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : MTsN 4 Banda Aceh
Mata Pelajaran : IPA Terpadu
Kelas/Semester : VIII / II
Materi Pembelajaran : Cahaya
Alokasi Waktu : 3 × 40 Menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.11 Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung, serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik	3.11.1. Menjelaskan pengertian cahaya 3.11.2. Menyebutkan sifat-sifat cahaya 3.11.3. Menjelaskan hukum pemantulan cahaya 3.11.4. Menjelaskan hukum pembiasan cahaya 3.11.5. Menjelaskan aplikasi dari hukum pembiasan cahaya dalam kehidupan sehari-hari 3.11.6. Melakukan percobaan tentang pembiasan cahaya 3.11.7. Menjelaskan aplikasi dari sifat-sifat cahaya dalam kehidupan sehari-hari 3.11.8. Menyebutkan sifat-sifat cahaya pada cermin datar 3.11.9. Menyebutkan sifat-sifat cahaya pada cermin cekung 3.11.10. Menyebutkan sifat-sifat cahaya pada cermin cembung 3.11.11. Membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin datar 3.11.12. Membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin cekung

	<p>3.11.13. Membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin cembung</p> <p>3.11.14. Menyebutkan aplikasi pembentukan bayangan pada cermin cekung dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.11.15. Menyebutkan aplikasi pembentukan bayangan pada cermin cembung dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.11.16. Menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cekung</p> <p>3.11.17. Menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cembung</p>
4.11 Menyajikan hasil penyelidikan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung	<p>4.11.1 Melakukan percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar</p> <p>4.11.2 Mempresentasikan hasil laporan percobaan</p>

C. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran pada materi cahaya ini diharapkan peserta didik mampu :

1. Peserta didik mampu menjelaskan pengertian cahaya
2. Peserta didik mampu menyebutkan sifat-sifat cahaya
3. Peserta didik mampu menjelaskan hukum pemantulan cahaya

4. Peserta didik mampu menjelaskan hukum pembiasan cahaya
5. Peserta didik mampu menyebutkan sifat-sifat cahaya pada cermin datar
6. Peserta didik mampu menyebutkan sifat-sifat cahaya pada cermin cembung
7. Peserta didik mampu mempresentasikan hasil laporan percobaan.

D. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Cahaya

Cahaya adalah energi berbentuk gelombang elektromagnetik yang kasat mata dengan panjang gelombang sekitar 380-750 nm. Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang tidak memerlukan medium untuk merambat. Sehingga cahaya dapat merambat tanpa memerlukan medium.

Cahaya merambat lurus tanpa medium, dapat melewati ruang hampa dan memiliki kecepatan 300000000 nm. Salah satu bukti cahaya merambat lurus diantaranya adalah lampu yang menempati ruang ke segala arah. Yaitu sumber cahaya memancarkan cahaya ke segala arah. Cahaya yang biasa kita lihat merupakan kelompok-kelompok sinar cahaya atau disebut berkas cahaya.

Berkas cahaya dapat digolongkan atas :

1. Berkas cahaya menyebar (divergen), yaitu berkas cahaya yang berasal dari satu titik kemudian menyebar ke segala arah.
2. Berkas cahaya sejajar, yaitu berkas cahaya yang arahnya sejajar satu sama lain
3. Berkas cahaya mengumpul, yaitu berkas cahaya yang menuju ke satu titik tertentu.

2. Sifat-Sifat Cahaya

Mungkin di antara kamu masih ada yang bertanya-tanya tentang cahaya, karena kita tidak mengetahui wujud dan tidak dapat memegang cahaya. Cahaya tidak mempunyai wujud, namun cahaya ada di sekitar kamu dan dapat dirasakan keberadaannya. Untuk mengenali cahaya, kita perlu mengetahui dan memahami sifat-sifat cahaya dan penggunaannya pada alat-alat optik.

a) Cahaya merambat lurus

Cahaya merambat ke semua arah. Misalnya, jika lilin atau lampu yang kamu nyalakan di tempat gelap, maka kamu akan melihat bahwa daerah yang ada di sekitar lilin atau lampu tersebut akan terang.

b) Cahaya dapat dibiaskan

Bagaimana cahaya dapat dibiaskan atau seolah-olah dibiaskan? Cahaya akan dibiaskan ketika melalui medium dengan kerapatan yang berbeda. Kecepatan cahaya akan menurun saat memasuki air atau medium yang lebih rapat. Semakin besar perubahan kecepatan cahaya saat melalui dua medium yang berbeda, akan semakin besar pula efek pembiasan yang terjadi. Namun, pembiasan tidak akan terjadi saat benda dicelupkan dalam posisi tegak lurus (perhatikan pola pembiasan pada Gambar 1)



Sumber: Berwald,dkk. 2007

Gambar 1 : Proses pembiasan pada sedotan

c) Cahaya dapat dipantulkan

Apakah kamu dapat membedakan benda-benda berdasarkan warnanya? Apa yang menyebabkan demikian? Cahaya memiliki sifat dapat dipantulkan jika menumbuk suatu permukaan bidang. Pemantulan yang terjadi dapat berupa **pemantulan baur** dan **pemantulan teratur**. Pemantulan baur terjadi jika cahaya dipantulkan oleh bidang yang tidak rata, seperti aspal, tembok, batang kayu, dan lainnya. Pemantulan teratur terjadi jika cahaya dipantulkan oleh bidang yang rata, seperti cermin datar atau permukaan air danau yang tenang.



Sumber: Berwald dkk. 2007.

Gambar 2 : Pemantulan baur dan pemantulan teratur.

Pada pemantulan baur dan pemantulan teratur, sudut pantulan cahaya besarnya selalu sama dengan sudut datang cahaya (perhatikan Gambar 2).

Kemampuan kamu untuk membedakan warna, tidak terlepas dari sifat cahaya itu sendiri. Cahaya yang mengenai benda sebagian akan dipantulkan ke mata dan sebagian lagi akan diserap benda sebagai energi. Misalnya cahaya yang mengenai benda terlihat berwarna merah. Hal ini berarti spektrum cahaya merah akan dipantulkan oleh benda, sedangkan spektrum warna lainnya akan diserap oleh benda tersebut.

- d) Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik

Bayangkan saat ini kamu sedang berdiri di tepi pantai. Pada saat itu kamu melihat ombak yang sangat besar sedang melaju menuju ke arah kamu. Deburan ombak tersebut hanya memindahkan sejumlah energi dengan memindahkan mediumnya (air laut) karena angin. Hal ini dibuktikan dengan terdengarnya suara ombak (energi gerak menjadi bunyi).

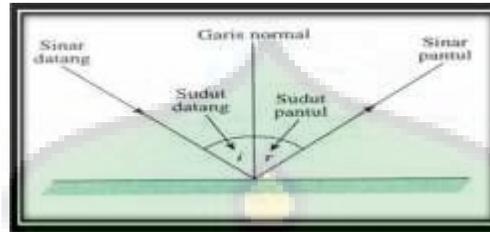
Berbeda dengan gelombang laut, cahaya dapat mentransfer energi dari satu tempat ke tempat lainnya tanpa menggunakan medium sehingga cahaya merupakan gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik terbentuk karena adanya perubahan medan magnet dan medan listrik secara periodik.

Salah satu fenomena yang dapat membuktikan bahwa cahaya itu mampu mentransfer energi adalah saat lilin yang dinyalakan di sebuah ruang yang gelap dan kemudian lilin tersebut dapat menerangi ruangan tersebut. Contoh lainnya adalah matahari yang memancarkan gelombang cahayanya melalui ruang angkasa (tanpa medium). Gelombang cahaya matahari memancar ke segala arah sampai ke bumi meskipun melalui ruang hampa udara. Hal ini berarti gelombang cahaya dapat merambat pada ruang kosong (hampa udara) tanpa adanya materi. Berdasarkan frekuensinya, gelombang elektromagnetik ada bermacam-macam. Berikut klasifikasi gelombang elektromagnetik yang dikenal dengan spektrum elektromagnetik.

3. Pemantulan Cahaya

Bunyi hukum pemantulan adalah sebagai berikut :

- 1) Sinar datang garis normal, dan sinar pantul terletak pada satu bidang datar.
- 2) Besar sudut datang sama dengan besar sudut pantul. ($i = r$)



Bidang datar rata

Sumber: Berwald, dkk. 2017

Gambar 2 : Proses pemantulan cahaya

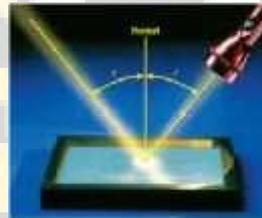
Jika dirumuskan adalah sebagai berikut :

Keterangan : $\angle i$ = Sudut datang

$\angle r$ = Sudut pantul

$$\angle i = \angle r$$

Hal tersebut yang menjadi dasar **hukum pemantulan cahaya** yang dikemukakan oleh Snellius. Snellius menambahkan konsep garis normal yang merupakan garis khayal yang tegak lurus dengan bidang. Garis normal berguna untuk mempermudah kamu menggambarkan pembentukan bayangan oleh cahaya.



Sumber: Berwald, dkk. 2017

Gambar 3 : Proses pemantulan cahaya pada cermin datar

Beberapa pengertian yang berkaitan dengan pemantulan cahaya antara lain :

- a. Sinar datang atau sinar jatuh, yaitu sinar yang datang lurus menuju permukaan benda.
- b. Sinar pantul, yaitu sinar yang dipantulkan dari permukaan benda.
- c. Titik datang atau titik jatuh sinar, yaitu titik pada permukaan benda dimana sinar itu jatuh dan dipantulkan.
- d. Garis normal, yaitu garis yang dibuat melalui titik jatuh sinar dan tegak lurus dipermukaan benda.
- e. Sudut datang atau sudut jatuh sinar, yaitu sudut yang dibentuk antara sinar jatuh atau sinar datang dan garis normal.
- f. Sudut pantul, yaitu sudut yang dibentuk antara sinar pantul dan garis normal

✓ Jenis-jenis pemantulan cahaya

Berdasarkan keadaan permukaannya, pemantulan cahaya dibagi menjadi :

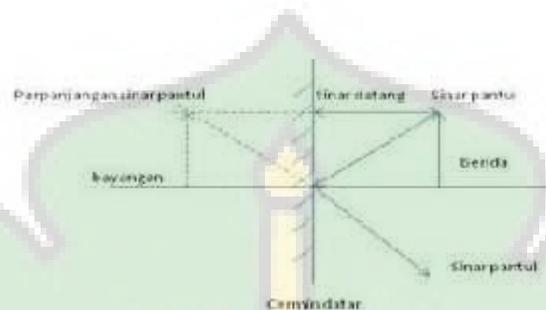
- 1) Pemantulan difus atau pemantulan baur, yaitu pemantulan cahaya ke segala arah yang terjadi karena bekas sinar datang jatuh pada permukaan kasar atau tidak rata. Pemantulan ini akan memberi kesan menyilaukan mata.
- 2) Pemantulan teratur, yaitu pemantulan yang terjadi karena berkas sinar datang jatuh pada permukaan halus atau rata. Pada pemantulan teratur, cahaya akan dipantulkan ke satu arah. Pemantulan ini akan menyejukkan mata.

4. Cermin

Cermin adalah benda padat yang salah satu sisinya halus dan mengkilap yang dilapisi amalgam perak sehingga memantulkan seluruh cahaya yang datang. Cermin dibedakan menjadi 3, yaitu : cermin datar, cermin cekung, dan cermin cembung.

- 1) Cermin datar

Pemantulan cahaya pada cermin datar :



Gambar 4 : pemantulan cahaya pada cermin datar

Sumber: Berwald, dkk. 2017

Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah sama besar, tegak, berkebalikan, jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin, maya. Rumus banyaknya bayangan dari beberapa cermin datar (n) yang membentuk sudut tertentu (α) adalah :

$$n = 360/\theta - 1$$

Rumus menentukan jumlah bayangan pada cermin datar secara teori :

$$n = \frac{360^\circ}{\theta} - m$$

Keterangan : n = Banyaknya bayangan yang terbentuk

θ = Sudut yang dibentuk oleh dua cermin

m = 1 jika hasilnya genap, namun jika hasilnya ganjil maka $m = 0$

2) Cermin cekung

Cermin cekung adalah cermin yang bentuknya melengkung seperti bagian dalam bola. Cermin cekung bersifat konvergen (mengumpulkan sinar). Cermin cekung disebut juga cermin positif karena jari-jari cermin berada di depan cermin. Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung adalah :

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan melalui titik fokus.
- 2) Sinar datang melalui titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama.
- 3) Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan melalui titik pusat kelengkungan cermin pula.

Ruang pada cermin cekung dibagi menjadi empat, yaitu : ruang I, ruang II, ruang III, dan ruang IV. Ruang I-III berada didepan cermin, sedangkan ruang IV dibelakang cermin. Lukisan pembentukan bayangan pada cermin cekung :

1. Benda di ruang I (di antara F dan O) ; sifat bayangan : maya, tegak, diperbesar, berada di belakang cermin (di ruang IV).
2. Benda di ruang II (diantara F dan M); sifat bayangan : nyata, terbalik diperbesar (di ruang III).
3. Benda di ruang III (di belakang M); sifat bayangan : nyata, terbalik, dan diperkecil. Bayangan berada di ruang II.
4. Benda di pusat kelengkungan cermin (di titik M). sifat bayangan : nyata, terbalik, sama besar.

Rumus cermin cekung :

Persamaan cermin cekung digunakan untuk menyatakan hubungan kuantitatif antara jarak benda ke cermin (s), jarak bayangan ke cermin (s'), panjang fokus (f), dan jari-jari kelengkungan cermin (R). Jika dirumuskan adalah :

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

Keterangan : f = jarak fokus (cm)

s = jarak benda ke cermin (cm)

s' = jarak bayangan (layar) ke cermin (m)

h' = tinggi benda

Selain persamaan tersebut kamu juga harus mengetahui rumus perbesaran pada cermin cekung. Rumus ini digunakan untuk mengetahui berapa kali perbesaran yang dihasilkan oleh pemantulan pada cermin cekung. Rumus perbesaran pada cermin cekung adalah :

$$M = \frac{h'}{h} = \frac{s'}{s}$$

Keterangan : M = Perbesaran

s = jarak benda ke cermin

h = tinggi benda

s' = jarak bayangan (layar) ke cermin (m)

Catatan : h' positif (+) menyatakan bayangan adalah tegak (dan maya)

h' negatif (-) menyatakan bayangan adalah terbalik (dan nyata)

3) Cermin Cembung

Cermin cembung bersifat divergen (menyebar sinar), Titik fokusnya bernilai negative (-). Sifat bayangan yang terbentuk dari cermin cembung : selalu maya/semu, tegak dan diperkecil dan selalu berada diruang I. Pada cermin cembung juga berlaku hukum-hukum pemantulan, *yaitu besarnya sudut datang sama dengan besarnya sudut pantul*. Selain itu, pada cermin cembung juga berlaku sinar-sinar istimewa yaitu :

- a) Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah dari titik fokus (F).
- b) Sinar yang datang menuju titik fokus (F) dipantulkan sejajar sumbu utama.
- c) Sinar yang datang menuju titik pusat kelengkungan cermin seolah-olah berasal dari titik pusat kelengkungan tersebut.

Rumus cermin cembung :

Masih ingat dengan persamaan pada cermin cekung? Rumus-rumus yang berlaku untuk cermin cekung juga berlaku untuk cermin cembung. Namun, ada hal yang perlu diperhatikan yaitu titik fokus F dan titik pusat kelengkungan cermin M untuk cermin cembung terletak dibelakang cermin. Oleh karena itu, dalam menggunakan persamaan cermin cembung jarak fokus (f) dan jari-jari cermin (R) selalu dimasukkan bertanda *negatif*.

Catatan : Dalam cermin cembung harga f bernilai negatif (-)

$$-\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

Keterangan : f = fokus cermin

s = jarak benda dari cermin

s' = jarak bayangan

Untuk mencari perbesaran bayangannya pada cermin cembung menggunakan rumus :

$$M = \frac{s'}{s} + \frac{h'}{h}$$

Keterangan : s = jarak benda dari cermin

s' = jarak bayangan

$h' =$ tinggi bayangan

$h =$ tinggi benda

5. Pembiasan Cahaya

a) Pengertian Pembiasan Cahaya

Pembiasan cahaya (*refraksi*) adalah pembelokkan arah rambatan cahaya pada saat cahaya menembus dua medium yang berbeda kerapatan optiknya.

b) Hukum Pembiasan Cahaya (*Hukum Sinellius*)

Hukum sinellius menyatakan :

- 1) Sinar datang, garis normal, dan sinar bias terletak pada satu bidang datar.
- 2) Sinar datang dari medium rapat ke medium kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal, dan sinar datang dari garis renggang ke medium rapat dibiaskan mendekati garis normal.



Gambar 5 : Proses Pembiasan Pada Sedotan

Sumber: Berwald,dkk. 2007

c) Contoh pembiasaan dalam kehidupan sehari-hari

Adapun contoh pembiasaan dalam kehidupan sehari-hari :

- a. Pensil yang dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air tampak membengkok.
- b. Dasar kolam yang airnya bening lebih dangkal dari pada kedalaman sebenarnya.
- c. Pada siang hari yang panas di jalan aspal seolah-olah ada genangan air.
- d. Pada malam hari yang cerah, bintang di langit terlihat berkelap-kelip

E. Model dan Metode Pembelajaran

Model : Conceptual Understanding Procedures(CUPs)

Pendekatan : *Saintifik*

Metode : Diskusi dan eksperimen

F. Media Sumber Pembelajaran

Media : Buku Cetak, Spidol, Papan Tulis, LKPD.

Sumber Belajar : 1. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP/MTS kelas VIII Semester 2*, Jakarta : Kementerian dan Kebudayaan.2014

2. Suartini Kinkin. *Rangkuman Fisika SMP*, Jakarta: Gagas Media.2010

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Kelas Eksperimen

Pertemuan I : Cahaya (80 menit)

Tahap Pembelajaran	Model <i>Conceptual Understanding Procedures (Cups)</i>	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
		Kegiatan Pendidik	Kegiatan Peserta Didik	
Kegiatan Awal	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">• Pendidik mengucapkan salam dan mengajak berdoa sebelum belajar.• Pendidik mengabsen peserta didik.• Pendidik menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar.	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik menjawab salam dan berdoa sebelum belajar.• Peserta didik menyatakan kehadiran dengan mengabsen.• Peserta didik menjawab kesiapannya menerima pembelajaran.• Peserta didik menjawab soal	10 Menit

		<p><i>Jalan beraspal apabila dilihat pada jarak \pm 200 meter pada saat siang hari terlihat seperti ada genangan air</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengajukan pertanyaan: <i>Mengapa fenomena tersebut terjadi ?</i> Pendidik mengarahkan jawaban peserta didik terhadap sifat-sifat cahaya. <p>Motivasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan motivasi tentang pentingnya belajar mengenai cahaya. Cahaya merupakan hal yang sering kita temui di kehidupan sehari-hari. • Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran. • Pendidik menginformasikan proses pembelajaran yang akan dilakukan dengan model Pembelajaran <i>Conceptual Understanding Procedures (Cups)</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab pertanyaan dari pendidik. • Peserta didik mendengarkan penjelasan yang disampaikan pendidik agar termotivasi. • Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran. • Peserta didik mendengarkan informasi yang disampaikan pendidik. 	
Kegiatan Inti	Fase 1 Observasi untuk Menemukan Masalah	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memperkenalkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan alat yang diperkenalkan pendidik. 	5 Menit

		<p>1. Pensil</p> <p>2. Air</p> <p>3. Sebuah gelas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memanggil satu orang peserta didik agar maju ke depan kelas untuk mendemonstrasikan peristiwa tentang pembiasan cahaya. • Peserta didik diminta untuk memasukkan pensil kedalam gelas yang telah diisi air kemudian pendidik menanyakan <i>“Mengapa pensil yang dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air terlihat bengkok ?”</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik maju kedepan kelas dan melakukan demonstrasi yang dibimbing oleh pendidik. • Peserta didik memperhatikan dan mengamati percobaan yang dilakukan oleh temannya di depan kelas. 	
	Fase 2 Merumuskan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memancing peserta didik untuk bertanya tentang demonstrasi tersebut. • Pendidik membimbing peserta didik untuk menentukan rumusan masalah yang akan dipecahkan. 	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menulis pertanyaan di papan tulis. • Peserta didik dengan bimbingan Pendidik menentukan rumusan masalah yang akan dipecahkan bersama. 	10 menit
		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik duduk menurut kelompoknya masing-masing dan 	

			memilih ketua kelompoknya masing-masing.	
	Fase 3 Membuat Hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagikan kertas jawaban ke setiap kelompok. • Pendidik memantau kegiatan diskusi peserta didik dengan cara berkeliling. • Pendidik meminta peserta didik untuk mengumpulkan kertas jawaban sementara ke meja pendidik. 	<ul style="list-style-type: none"> • Melalui diskusi kelompok peserta didik menjawab pertanyaan yang telah dipilih bersama sebagai rumusan masalah. • Setiap kelompok menuliskan jawabannya di kertas jawaban yang telah dibagikan. • Peserta didik mengumpulkan jawaban sementara di meja pendidik agar tidak diubah oleh siapapun. 	10 menit
	Fase 4 Merencanakan Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagikan LKPD dan alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan tentang sifat-sifat cahaya • Pendidik memberi kesempatan peserta didik untuk mencermati LKPD dan menanyakan hal-hal yang kurang dimengerti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengambil LKPD serta alat dan bahan • Peserta didik mencermati LKPD dan menanyakan hal-hal yang kurang dimengerti 	5 menit
	Fase 5 Melakukan		Mencoba	30 menit

	Eksperimen	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta peserta didik untuk mendiskusikan LKPD dalam kelompok. • Pendidik memantau dan membimbing kegiatan peserta didik dalam melakukan percobaan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempersiapkan alat dan bahan sesuai intruksi pada LKPD • Peserta didik melakukan percobaan tentang pembiasan cahaya 	
	Fase 6 Melakukan Pengumpulan Data	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing peserta didik dalam mengamati hasil percobaan. • Pendidik membimbing setiap kelompok yang mengalami kesulitan. 	Mengumpulkan informasi <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati percobaan tentang pembiasan cahaya • Setiap kelompok mencatat data hasil percobaan pada lembar pengamatan • Setiap kelompok menjawab pertanyaan yang ada di LKPD 	
	Fase 7 Analisis Data	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menyuruh setiap kelompok untuk maju mempresentasi hasil data percobaannya. • Pendidik membimbing peserta didik melakukan diskusi kelas dan memberikan pementapan konsep tentang cahaya. • Pendidik memberi kesempatan peserta didik 	Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> • Setiap kelompok maju ke depan untuk mempresentasikan data hasil percobaannya. • Setiap kelompok melakukan diskusi dan tanyan-jawab. • Kelompok lain yang 	

		<p>bertanya tentang materi cahaya yang belum dipahami.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik bersama peserta didik membuat kesimpulan dari kegiatan dan materi yang dibahas. 	<p>memperhatikan dan berhak untuk mengajukan pertanyaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membuat kesimpulan dari kegiatan dan materi yang dibahas. 	
Kegiatan Akhir	Fase 8 Penarikan Kesimpulan (Penutup)	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik bersama peserta didik membuat kesimpulan dari kegiatan dan materi yang dibahas • Pendidik melakukan refleksi tentang pembelajaran yang dilakukan. • Pendidik memberi tahu tentang materi pertemuan berikutnya dan peserta didik diminta untuk mempelajarinya terlebih dahulu. • Pendidik menutup pembelajaran dengan doa bersama dan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama pendidik membuat kesimpulan dari kegiatan dan materi yang dibahas. • Peserta didik mendengarkan pendidik dalam menjelaskan materi selanjutnya. • Peserta didik membaca doa dan menjawab salam. 	10 menit

Pertemuan II : Pembentukan Bayangan Pada Cermin (2 JP)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.11 Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung, serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik.	3.11.1. Membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin cembung 3.11.9. Membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin datar 3.11.12. Menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cembung
4.11 Menyajikan hasil percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung.	3.11.13. Menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cekung 4.11.1 Melakukan percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar 4.11.4 Mempresentasikan hasil laporan percobaan.

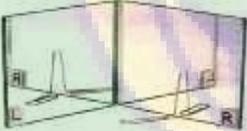
A. Tujuan pembelajaran :

Tujuan pembelajaran pada materi cahaya ini diharapkan peserta didik mampu :

1. Peserta didik mampu membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin datar
2. Peserta didik mampu membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin cembung
3. Peserta didik mampu menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cembung
4. Peserta didik mampu menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cekung
5. Peserta didik mampu melakukan percobaan tentang pembentukan bayangan pada dua buah cermin datar
6. Peserta didik mampu mempresentasikan hasil laporan percobaan

B. Langkah-langkah pembelajaran

Tahap pembelajaran	Sintaks pembelajaran	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Kegiatan Pendidik	Kegiatan siswa	
Kegiatan awal	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengucapkan salam dan mengajak peserta didik berdoa sebelum belajar. • Pendidik mengabsen peserta didik. • Pendidik menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengapersepsi peserta didik dengan bertanya: <i>“Ketika kita bercermin Bagaimanakah bentuk bayangan kita?”</i> <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengajukan pertanyaan <i>apakah bayangan kita dengan yang dicerminkan terlihat sama ?</i> • Pendidik mengarahkan jawaban peserta didik terhadap pembentukan bayangan pada cermin 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam dan berdoa sebelum belajar. • Peserta didik menyatakan kehadirannya di dalam kelas dengan menjawab absen. • Peserta didik menjawab tentang kesiapannya menerima pembelajaran. • Peserta didik mendengarkan dan menjawab pertanyaan pendidik. • Peserta didik mendengarkan penjelasan yang disampaikan pendidik. • Peserta didik menjawab pertanyaan dari pendidik 	10 menit

		<p>cekung dan cermin cembung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran. • Pendidik menginformasikan proses pembelajaran yang akan dilakukan dengan model Pembelajaran Conceptual understanding procedures (CUPs) 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran. • Peserta didik mendengarkan informasi yang disampaikan pendidik. 	
Kegiatan inti	<p>Fase 1 Observasi untuk menemukan masalah</p>	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memperkenalkan  <ol style="list-style-type: none"> 1. Benda 2. Cermin datar 3. Busur <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memanggil dua orang peserta didik agar maju ke depan kelas untuk mendemonstrasikan peristiwa pembentukan bayangan pada cermin datar. <p>Peserta didik diminta untuk meletakkan benda</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan alat yang diperkenalkan oleh pendidik. • Peserta didik maju ke depan kelas dan melakukan demonstrasi yang dibimbing oleh pendidik. • Peserta didik memperhatikan 	60 menit

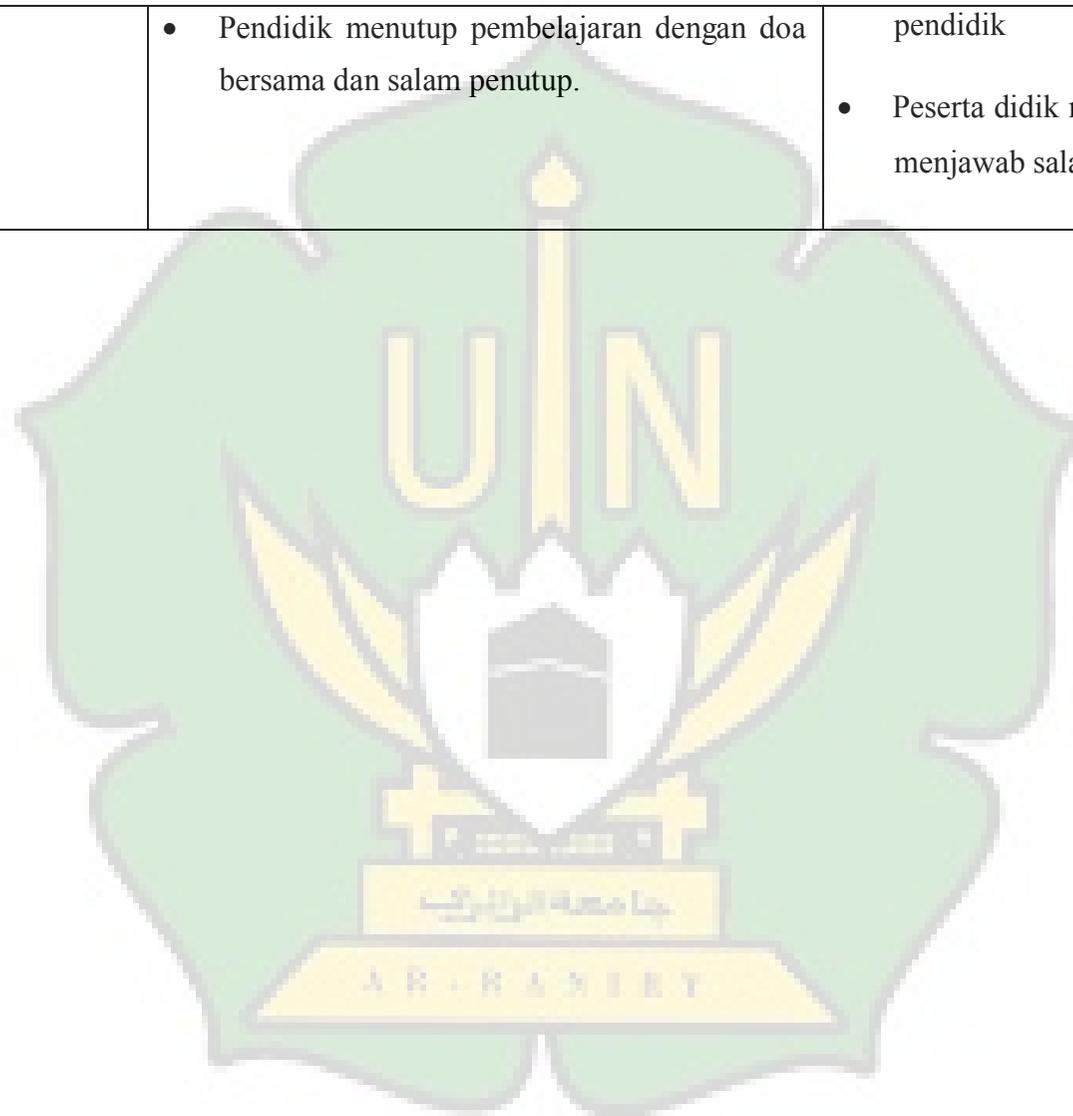
		<p>pada sudut 30° didepan cermin datar, kemudian pendidik menanyakan “Apakah yang terjadi pada benda setelah diletakkan pada sudut 30°?”</p>	<p>dan mengamati percobaan yang dilakukan oleh temannya di depan kelas.</p>	
	<p>Fase 2 Merumuskan masalah</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memancing peserta didik untuk bertanya tentang demonstrasi tersebut. • Pendidik membimbing peserta didik untuk menentukan rumusan masalah yang akan dipecahkan. • Pendidik membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok. 	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memancing peserta didik untuk bertanya tentang demonstrasi tersebut. • Pendidik membimbing peserta didik untuk menentukan rumusan masalah yang akan dipecahkan. • Peserta didik duduk menurut kelompoknya masing-masing dan memilih ketua kelompoknya masing-masing. 	
	<p>Fase 3 Membuat hipotesis</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagikan kertas jawaban ke setiap kelompok. 	<ul style="list-style-type: none"> • Melalui diskusi kelompok, peserta didik menjawab pertanyaan yang telah dipilih bersama sebagai rumusan 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memantau kegiatan diskusi peserta didik dengan cara berkeliling. • Pendidik meminta peserta didik untuk mengumpulkan kertas jawaban sementara ke meja pendidik. 	<p>masalah.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setiap kelompok menuliskan jawabannya di kertas jawaban yang telah dibagikan • Peserta didik mengumpulkan jawaban sementara di meja pendidik agar tidak diubah oleh siapapun. 	
Fase 4 Merencanakan pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagikan LKPD dan alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar. • Pendidik memberi kesempatan peserta didik untuk mencermati LKPD dan menanyakan hal-hal yang kurang dimengerti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengambil LKPD serta alat dan bahan. • Peserta didik mencermati LKPD dan menanyakan hal-hal yang kurang dimengerti. 	
Fase 5 Melaksanakan eksperimen	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta peserta didik untuk mendiskusikan LKPD dalam kelompok. 	<p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempersiapkan alat dan bahan sesuai intruksi pada LKPD. • Peserta didik melakukan 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memantau dan membimbing kegiatan peserta didik dalam melakukan percobaan. 	<p>percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar secara berkelompok.</p>	
	<p>Fase 6 Melakukan pengamatan dan pengumpulan data</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing peserta didik dalam mengamati hasil percobaan. • Pendidik membimbing setiap kelompok yang mengalami kesulitan. 	<p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati percobaan tentang Ppembentukan bayangan pada cermin datar. • Setiap kelompok mencatat data hasil percobaan pada lembar pengamatan. • Setiap kelompok menjawab pertanyaan yang ada di LKPD. 	
	<p>Fase 7 Analisis data</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menyuruh setiap kelompok untuk maju mempresentasi hasil data percobaannya. 	<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setiap kelompok maju ke depan untuk mempresentasikan data hasil percobaannya. • Setiap kelompok melakukan diskusi dan tanyan-jawab. 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing peserta didik melakukan diskusi kelas dan memberikan pemantapan konsep tentang pembentukan bayangan pada cermin datar. • Pendidik memberi kesempatan peserta didik bertanya tentang materi pembentukan bayangan pada cermin datar yang belum dipahami. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kelompok lain yang memperhatikan dan berhak untuk mengajukan pertanyaan. 	
Kegiatan Akhir	Fase 8 Penarikan Kesimpulan (Penutup)	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik bersama peserta didik membuat kesimpulan dari kegiatan dan materi yang dibahas. • Pendidik melakukan refleksi tentang pembelajaran yang dilakukan. • Pendidik membagikan soal <i>Postest</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama pendidik membuat kesimpulan dari kegiatan dan materi yang dibahas. • Peserta didik mendengarkan pendidik dalam menjelaskan materi pembelajaran yang telah dilakukan. • Peserta didik menjawab soal <i>Postest</i> sampai selesai dan menyerahkan lembar soal beserta jawaban kepada 	10 menit

		<ul style="list-style-type: none">• Pendidik menutup pembelajaran dengan doa bersama dan salam penutup.	<p>pendidik</p> <ul style="list-style-type: none">• Peserta didik membaca doa dan menjawab salam.	
--	--	---	---	--



Kelas kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : MTsN 4 Banda Aceh
Mata Pelajaran : IPA Terpadu
Kelas / Semester : VIII / II
Materi Pembelajaran : Cahaya
Alokasi Waktu : 3 × 40 Menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.11 Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung, serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik	3.11.1. Menjelaskan pengertian cahaya 3.11.2. Menyebutkan sifat-sifat cahaya 3.11.3. Menjelaskan hukum pemantulan cahaya 3.11.4. Menjelaskan hukum pembiasan cahaya 3.11.5. Menjelaskan aplikasi dari hukum pembiasan cahaya dalam kehidupan sehari-hari 3.11.6. Melakukan percobaan tentang pembiasan cahaya 3.11.7. Menjelaskan aplikasi dari sifat-sifat cahaya dalam kehidupan sehari-hari 3.11.8. Menyebutkan sifat-sifat cahaya pada cermin datar 3.11.9. Menyebutkan sifat-sifat cahaya pada cermin cekung 3.11.10. Menyebutkan sifat-sifat cahaya pada cermin cembung 3.11.11. Membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin datar 3.11.12. Membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin

	<p>cekung</p> <p>3.11.13. Membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin cembung</p> <p>3.11.14. Menyebutkan aplikasi pembentukan bayangan pada cermin cekung dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.11.15. Menyebutkan aplikasi pembentukan bayangan pada cermin cembung dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.11.16. Menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cekung</p> <p>3.11.17. Menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cembung</p>
<p>4.11 Menyajikan hasil penyelidikan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung</p>	<p>4.11.3 Melakukan percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar</p> <p>4.11.1 Mempresentasikan hasil laporan percobaan</p>

C. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran pada materi cahaya ini diharapkan peserta didik mampu :

1. Peserta didik mampu menjelaskan pengertian cahaya
2. Peserta didik mampu menyebutkan sifat-sifat cahaya
3. Peserta didik mampu menjelaskan hukum pemantulan cahaya
4. Peserta didik mampu menjelaskan hukum pembiasan cahaya
5. Peserta didik mampu menyebutkan sifat-sifat cahaya pada cermin datar
6. Peserta didik mampu menyebutkan sifat-sifat cahaya pada cermin cembung
7. Peserta didik mampu mempresentasikan hasil laporan percobaan.



D. Langkah – langkah Pembelajaran

Tahap pembelajaran	Sintaks pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	
		Kegiatan Pendidik	Kegiatan siswa
Kegiatan awal	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengucapkan salam dan mengajak peserta didik berdoa sebelum belajar. • Pendidik mengabsen peserta didik • Pendidik menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar • Pendidik membagikan soal pretest <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengapersepsi peserta didik dengan menanyakan sebuah peristiwa yang timbul karena proses pembiasan : <p><i>“Jalan beraspal apabila dilihat pada jarak \pm 200 meter pada saat siang hari terlihat seperti ada genangan air”</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengajukan pertanyaan: <i>Mengapa fenomena tersebut terjadi ?</i> Pendidik 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam dan berdoa sebelum belajar. • Peserta didik menyatakan kehadirannya di dalam kelas dengan menjawab absen. • Peserta didik menjawab tentang kesiapannya menerima pembelajaran. • Peserta didik menjawab soal pretest. • Peserta didik mendengarkan dan menjawab pertanyaan pendidik. • Peserta didik menjawab pertanyaan dari pendidik

		<p>mengarahkan jawaban peserta didik terhadap sifat-sifat cahaya.</p> <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan motivasi tentang pentingnya belajar mengenai cahaya. Cahaya merupakan hal yang sering kita temui di kehidupan sehari-hari. • Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan penjelasan yang disampaikan pendidik agar termotivasi belajar mengenai cahaya. • Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran.
Kegiatan inti	Fase 1 Observasi untuk menemukan masalah	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memperkenalkan  <ol style="list-style-type: none"> 1. Pensil 2. Air 3. Sebuah gelas <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memanggil satu orang peserta didik agar maju ke depan kelas untuk mendemonstrasikan peristiwa tentang pembiasan cahaya. • Peserta didik diminta untuk memasukkan pensil ke dalam gelas yang telah diisi air kemudian 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan alat yang diperkenalkan oleh pendidik. • Peserta didik maju ke depan kelas dan melakukan demonstrasi yang dibimbing oleh pendidik. • Peserta didik memperhatikan dan

		pendidik menanyakan “ <i>Mengapa pensil yang dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air terlihat bengkok ?</i> ”	mengamati percobaan yang dilakukan oleh temannya di depan kelas.
	Fase 2 Merumuskan masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memancing peserta didik untuk bertanya tentang demonstrasi tersebut. • Pendidik menjelaskan hal-hal apa saja yang terjadi ketika sebuah pensil dimasukkan kedalam gelas yang berisikan air. • Pendidik menjelaskan kepada peserta didik tentang materi Cahaya. • Pendidik memberikan latihan yang ada di buku paket dan berdiskusi bersama teman sebangku. 	Menanya <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menanyakan hal-hal yang belum dipahami mengenai demonstrasi yang dilakukan pendidik. • Pendidik memperhatikan penjelasan dari pendidik. • Peserta didik mendengarkan penjelasan materi cahaya dari pendidik. • Peserta didik menjawab dan berdiskusi dengan teman sebangku.
	Fase 3 Melakukan pengamatan dan pengumpulan data	Mengasosiasi <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing peserta didik untuk menjawab latihan yang ada di buku paket. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendapatkan bimbingan agar dapat menjawab

			latihan yang diberikan oleh pendidik.
	Fase 4 Analisis data	Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik yang menyelesaikan latihan terlebih dahulu, untuk menuliskan jawabannya di papan tulis. • Pendidik menanggapi hasil jawaban yang di tulis peserta didik di papan tulis. • Pendidik memberikan apresiasi kepada peserta didik (tepu tangan). 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersiap-siap untuk menuliskan jawaban di papan tulis. • Peserta didik mendengar penjelasan yang disampaikan oleh pendidik. • Peserta didik mendapatkan apresiasi dari pendidik
Kegiatan Akhir	Fase 5 Penarikan Kesimpulan (Penutup)	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberi penguatan materi yang telah dipelajari. • Pendidik memberikan kesempatan bertanya apabila ada hal yang belum dipahami. • Pendidik memberikan tugas untuk dikerjakan dirumah. • Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran. • Pendidik menutup pelajaran dengan membaca doa 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan dan mendapat penguatan materi yang disampaikan pendidik. • Peserta didik menanyakan hal-hal yang belum dipahami. • Peserta didik mengerjakan tugas dirumah • Peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran

		memberikan salam.	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membaca doa dan menjawab salam
--	--	-------------------	--

Pertemuan II : Pembentukan bayangan pada cermin (80 menit)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.11 Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung, serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik.	3.11.1. Membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin cembung 3.11.9. Membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin datar 3.11.12. Menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cembung
4.11 Menyajikan hasil percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung.	3.11.13. Menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cekung 4.11.1 Melakukan percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar 4.11.4 Mempresentasikan hasil laporan percobaan.

A. Tujuan pembelajaran :

Tujuan pembelajaran pada materi cahaya ini diharapkan peserta didik mampu :

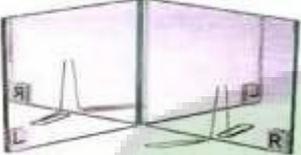
1. Peserta didik mampu membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin datar
2. Peserta didik mampu membandingkan proses pembentukan bayangan pada cermin cembung
3. Peserta didik mampu menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cembung

4. Peserta didik mampu menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cekung
5. Peserta didik mampu melakukan percobaan tentang pembentukan bayangan pada dua buah cermin datar
6. Peserta didik mampu mempresentasikan hasil laporan percobaan

B. Langkah-langkah Pembelajaran

Tahap pembelajaran	Sintaks pembelajaran	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Kegiatan Pendidik	Kegiatan siswa	
Kegiatan awal	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengucapkan salam dan mengajak peserta didik berdoa sebelum belajar. • Pendidik mengabsen peserta didik • Pendidik menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar • Pendidik membagikan soal pretest <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengapersepsi peserta didik dengan bertanya: <i>“Ketika kita bercermin Bagaimanakah bentuk bayangan kita?”</i> <p>Pendidik mengajukan pertanyaan <i>apakah</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam dan berdoa sebelum belajar. • Peserta didik menyatakan kehadirannya di dalam kelas dengan menjawab absen. • Peserta didik menjawab tentang kesiapannya menerima pembelajaran. • Peserta didik menjawab soal pretest • Peserta didik mendengarkan penjelasan yang disampaikan pendidik. 	10 menit

		<p><i>bayangan kita dengan yang dicerminkan terlihat sama ?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengarahkan jawaban peserta didik terhadap pembentukan bayangan pada cermin datar. • Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengajukan pertanyaan <i>apakah bayangan kita dengan yang dicerminkan terlihat sama ?</i> • Pendidik mengarahkan jawaban peserta didik terhadap pembentukan bayangan pada cermin datar • Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab pertanyaan dari pendidik • Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan pendidik. • Peserta didik menjawab pertanyaan dari pendidik • Peserta didik mendengarkan penjelasan yang disampaikan pendidik agar termotivasi belajar mengenai cahaya. • Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran. 	
Kegiatan inti	Fase 1 Observasi untuk menemukan masalah	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memperkenalkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan alat yang diperkenalkan oleh 	60 menit

		 <ol style="list-style-type: none"> 1. Benda 2. Cermin datar 3. Busur <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memanggil dua orang peserta didik agar maju ke depan kelas untuk mendemonstrasikan peristiwa pembentukan bayangan pada cermin datar. • Peserta didik diminta untuk meletakkan benda pada sudut 30° didepan cermin datar, kemudian pendidik menanyakan “Apakah yang terjadi pada benda setelah diletakkan pada sudut 30°?” 	<p>pendidik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik maju ke depan kelas dan melakukan demonstrasi yang dibimbing oleh pendidik. • Peserta didik memperhatikan dan mengamati percobaan yang dilakukan oleh temannya di depan kelas. 	
	<p>Fase 2 Merumuskan masalah</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memancing peserta didik untuk bertanya tentang demonstrasi tersebut. 	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menanyakan hal-hal yang belum dipahami mengenai demonstrasi yang dilakukan pendidik. 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menjelaskan hal-hal apa saja yang terjadi jika sebuah benda diletakkan pada 2 buah cermin datar. • Pendidik menjelaskan kepada peserta didik tentang materi pembentukan bayangan pada cermin. • Pendidik memberikan latihan yang ada di buku paket dan berdiskusi bersama teman sebangku. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memperhatikan penjelasan dari pendidik. • Peserta didik mendengarkan penjelasan dari pendidik. • Peserta didik menjawab dan berdiskusi dengan teman sebangku. 	
	Fase 3 Melakukan pengamatan dan pengumpulan data	Mengasosiasi <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membimbing peserta didik untuk menjawab latihan yang ada di buku paket. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendapatkan bimbingan agar dapat menjawab latihan yang diberikan oleh pendidik. 	
	Fase 4 Analisis data	Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik yang menyelesaikan latihan terlebih dahulu, untuk menuliskan jawabannya di papan tulis. • Pendidik menanggapi hasil jawaban yang di tulis peserta didik di papan tulis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersiap-siap untuk menuliskan jawaban di papan tulis. • Peserta didik mendengar penjelasan yang disampaikan 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan apresiasi kepada peserta didik (tepuq tangan). 	<p>oleh pendidik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendapatkan apresiasi dari pendidik. 	
Kegiatan Akhir	Fase 5 Penarikan Kesimpulan (Penutup)	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberi penguatan materi yang telah dipelajari. • Pendidik memberikan kesempatan bertanya apabila ada hal yang belum dipahami. • Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran. • Pendidik memberikan soal post test kepada peserta didik. • Pendidik menutup pelajaran dengan membaca doa memberikan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan dan mendapat penguatan materi yang disampaikan pendidik. • Peserta didik menanyakan hal-hal yang belum dipahami. • Peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran • Peserta didik menjawab soal posttest yang di berikan pendidik. • Peserta didik membaca doa dan menjawab salam 	10 menit

C. Penilaian

1. Metode dan Bentuk Instrumen

No	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Instrumen
1.	Sikap	Observasi Kerja Kelompok	Lembar Observasi
2.	Pengetahuan	Tes Tertulis	Soal Objektif
3.	Keterampilan	Kinerja Diskusi dan Presentasi	Lembar Kinerja

2. Contoh Instrumen

a. Lembar Pengamatan Sikap

No	Nama peserta didik	Aspek yang dinilai				Jumlah skor	Nilai	Keterangan
		Sangat belajar	Kerja sama / Keaktifan	Kepedulian	Memberi dan menanggapi pertanyaan			
1								
2								
3								
dst								

Keterangan Skor :

4 : sangat baik

3 : baik

2 : cukup baik

1 : kurang

$$\text{Nilai} = \frac{\sum s. p}{s. m} \times 100\%$$

Kriteria Nilai :

A = 80-100 : sangat baik

B = 70-79 : bsik

C = 60-69 : cukup

D < 60 : kurang

b. Rubrik Penilaian

➤ **Sikap spiritual : semangat belajar sebagai perwujudan raa syukur**

Kriteria	Indikator
4 : Sangat Baik	Menunjukkan semangat belajar dan antusias terhadap pembelajaran.
3 : Baik	Menunjukkan semangat belajar dan kurang antusias terhadap pembelajaran.
2 : Cukup	Tidak menunjukkan semangat belajar tetapi antusias terhadap pembelajaran
1 : Kurang	Tidak menunjukkan semangat belajar dan tidak antusias terhadap pembelajaran.

➤ **Sikap sosial : kerja sama**

Kriteria	Indikator
4 : Sangat Baik	Aktif dalam kegiatan kelompok dan berkomunikasi dengan semua anggota kelompok.
3 : Baik	Aktif dalam kegiatan kelompok tetapi kurang komunikasi dengan anggota kelompok
2 : Cukup	Kurang aktif dalam kegiatan kelompok tetapi berkomunikasi dengan semua anggota kelompok.
1 : Kurang	Tidak aktif dalam kegiatan kelompok dan

	tidak berkomunikasi dengan semua anggota kelompok.
--	--

➤ **Sikap sosial : kepedulian**

Kriteria	Indikator
4 : Sangat Baik	Sekitar meja / tempat duduk bersih dan rapi.
3 : Baik	Sekitar meja / tempat duduk bersih tapi tidak rapi.
2 : Cukup	Sekitar meja / tempat duduk kotor tapi rapi.
1 : Kurang	Sekitar meja / tempat duduk kotor dan tidak rapi antusias terhadap pembelajaran.

➤ **Sikap sosial : Memberi dan menanggapi pertanyaan**

Kriteria	Indikator
4 : Sangat Baik	Mau memberikan pertanyaan dan memberi tanggapan
2 : Baik	Mau memberikan pertanyaan tetapi tidak mau memberi tanggapan.
3 : Cukup	Tidak mau memberikan pertanyaan tetapi mau memberi tanggapan.
1 : Kurang	Tidak mau memberikan pertanyaan dan memberi tanggapan.

c. Lembar Tes untuk Kinerja

No	Nama Siswa	Presentasi				Keaktifan				Kerjasama				Hasil LKPD				Σ	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		

Keterangan :

4 : sangat baik

3 : baik

2 : cukup baik

1 : kurang

d. Rubrik Penilaian Kinerja

No	Aspek yang Dinilai	Rubrik
1.	Presentasi	4) Peserta didik mempresentasikan hasil kerja dengan lancar dan benar 3) Peserta didik mempresentasikan hasil kerja dengan benar tapi kurang lancar 2) Peserta didik kurang benar dalam presentasi tapi lancar dalam komunikasi 1) Peserta didik tidak bisa presentasi
2.	Keaktifan	4) Peserta didik selalu bertanya jika mengalami kesulitan dalam pengamatan

		<p>3) Peserta didik bertanya jika mengalami kesulitan dalam pengamatan</p> <p>2) Peserta didik jarang bertanya jika mengalami kesulitan dalam pengamatan</p> <p>1) Peserta didik tidak pernah bertanya jika mengalami kesulitan dalam pengamatan</p>
3.	Kerjasama	<p>4) Peserta didik selalu antusias bekerjasama dengan anggota kelompok</p> <p>3) Peserta didik bekerjasama dengan kelompok secara santai</p> <p>2) Peserta didik jarang bekerjasama dengan kelompok</p> <p>1) Peserta didik tidak mau bekerjasama dengan kelompok</p>
4.	Hasil LKPD	<p>4) Peserta didik mengisi LKPD dengan detail dan tepat</p> <p>3) Peserta didik mengisi LKPD dengan detail akan tetapi kurang tepat</p> <p>2) Peserta didik mengisi LKPD dengan bantuan guru</p> <p>1) Peserta didik tidak mengisi LKPD</p>

e. Tes Tertulis : (Terlampir)

Banda Aceh, Februari 2020
Penulis

Nonny Mustikasari
NIM : 251324525

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD I)

Pemantulan Cahaya

Satuan Pendidikan : MTsN 4 Banda Aceh

Mata Pelajaran : IPA Terpadu

Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

Tanggal :
Kelompok :
Nama Anggota :
1.....
2.....
3.....
4.....

Fase 1 : Orientasi

A. Petunjuk Belajar

1. Baca dan diskusikan materi tentang cahaya dengan teman kelompok.
2. Ikuti langkah-langkah kerja yang terdapat pada LKPD.
3. Jawablah pertanyaan-pertanyaan pada LKPD sesuai dengan hasil diskusi antar kelompok.
4. Presentasikan hasil diskusi antar kelompok didepan kelas.

B. Kompetensi Dasar

- 3.11 Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung, serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik
- 4.11 Menyajikan hasil penyelidikan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung.

C. Tujuan Percobaan

Tujuan pembelajaran pada materi cahaya ini diharapkan agar :

8. Peserta didik mampu menjelaskan hukum pembiasan cahaya yang diperoleh melalui percobaan
9. Peserta didik mampu menjelaskan hukum pemantulan cahaya
10. Peserta didik mampu menyebutkan sifat-sifat cahaya

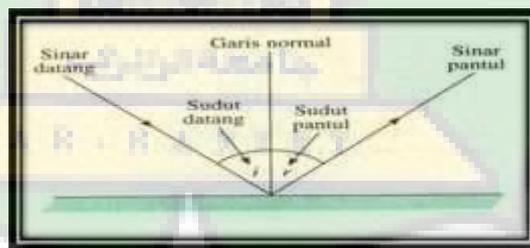
D. Dasar Teori

Cahaya adalah energi berbentuk gelombang elektromagnetik yang kasat mata dengan panjang gelombang sekitar 380-750 nm. Mungkin di antara kamu masih ada yang bertanya-tanya tentang cahaya, karena kita tidak mengetahui wujud dan tidak dapat memegang cahaya. Cahaya tidak mempunyai wujud, namun cahaya ada di sekitar kamu dan dapat dirasakan keberadaannya. Untuk mengenali cahaya, kita perlu mengetahui dan memahami sifat-sifat cahaya dan penggunaannya pada alat-alat optik.

1. Pemantulan Cahaya

Bunyi hukum pemantulan adalah sebagai berikut :

- 1) Sinar datang garis normal, dan sinar pantul terletak pada satu bidang datar.
- 2) Besar sudut datang sama dengan besar sudut pantul.



Bidang datar rata

Gambar 2 : Proses Pemantulan cahaya pada bidang datar

Jika dirumuskan adalah sebagai berikut :

$$\angle i = \angle r$$

Keterangan :

$\angle i$ = Sudut datang

$\angle r$ = Sudut pantul

2. Pembiasan Cahaya

Pembiasan cahaya (*refraksi*) adalah pembelokkan arah rambatan cahaya pada saat cahaya menembus dua medium yang berbeda kerapatan optiknya.

Hukum Pembiasan Cahaya (*Hukum Sinellius*):

- a. Sinar datang, garis normal, dan sinar bias terletak pada satu bidang datar.
- b. Sinar datang dari medium rapat ke medium kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal, dan sinar datang dari garis renggang ke medium rapat dibiaskan mendekati garis normal.

Fase 2 : Merumuskan Masalah

Berdasarkan demonstrasi yang telah dilakukan didepan kelas, buatlah rumusan masalah dari peristiwa tersebut!

Fase 3 : Merumuskan Hipotesis

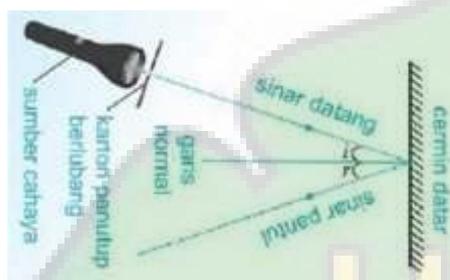
Buatlah hipotesis (jawaban sementara) dari masalah di atas!

Fase 4 : Merencanakan Pemecahan Masalah

A. Alat dan Bahan

1. Lampu senter/laser/lilin
2. Cermin datar
3. Kertas karton berlubang sempit
4. Busur derajat

B. Rancangan Percobaan



Fase 5 : Melaksanakan Eksperimen

Langkah Percobaan

- 1) Rangkailah alat seperti gambar di atas !
- 2) Lubangi bagian ditengah-tengah karton
- 3) Nyalakan lampu senter yang ditutupi dengan karton berlubang sempit dan arahkan ke cermin menunjuk titik A !
- 4) Buatlah garis titik A tegak lurus cermin datar ! garis ini disebut sebagai garis normal. Setelah itu akan terlihat adanya sudut datang (i) dan sudut pantul (r).
- 5) Dengan menggunakan busur derajat, ukur besar sudut datang dan sudut pantul!
- 6) Ulangi langkah (4) dengan besar sudut datang yang berbeda-beda (30° , 60° , dan 75°)

Fase 6 : Melakukan Pengamatan dan Pengumpulan Data

Tabel hasil percobaan

No.	Sudut datang (i)	Sudut pantul (r)
1.	30°	...

2.	60°	...
3.	75°	...

Fase 7 : Analisis Data

- 1) Bagaimanakah gambar sinar tersebut setelah mengenai cermin?
- 2) Berdasarkan gambar sinar datang dan sinar pantul yang kalian peroleh, jelaskan pengertian dari:
 - Sudut datang adalah sudut yang dibentuk oleh
 - Sudut pantul adalah sudut yang dibentuk oleh
 - Garis normal adalah garis yang
- 3) Berdasarkan hasil pengamatan dalam tabel diatas, bagaimanakah besar sudut datang dengan sudut pantul?
- 4) Dari pengamatan yang telah dilakukan, apakah sinar datang, garis normal dan sinar pantul terletak pada satu bidang?

Fase 8 : Penarikan Kesimpulan

Rumuskan hukum pemantulan cahaya secara lengkap dan terpadu!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD II)

Pembentukan Bayangan Pada Cermin

Satuan Pendidikan : MTsN 4 Banda Aceh

Mata Pelajaran : IPA Terpadu

Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

Tanggal :
Kelompok :
Nama Anggota : 1.....
2.....
3.....
4.....

Fase 1 : Orientasi

A. Petunjuk Belajar

1. Baca dan diskusikan materi tentang cahaya dengan teman kelompok.
2. Ikuti langkah-langkah kerja yang terdapat pada LKPD.
3. Jawablah pertanyaan-pertanyaan pada LKPD sesuai dengan hasil diskusi antar kelompok.
4. Presentasikan hasil diskusi antar kelompok didepan kelas.

B. Kompetensi Dasar

- 3.11.1. Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung, serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik

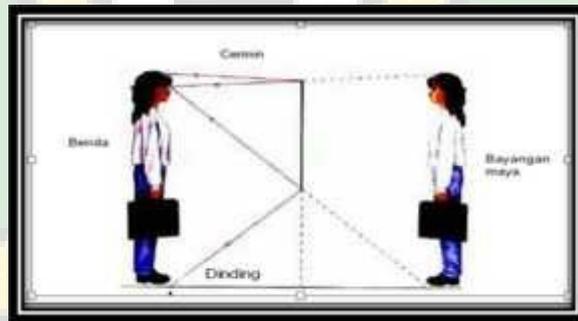
3.11.2. Menyajikan hasil penyelidikan tentang pembentukan bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung.

C. Tujuan Pelajaran

1. Peserta didik mampu membandingkan proses pembentukan bayangan pada perpaduan dua buah cermin datar yang diperoleh melalui percobaan.
2. Peserta didik mampu menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cembung
3. Peserta didik mampu menjabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cekung

D. Dasar Teori

Bila sebuah benda diletakkan didepan cermin datar, maka adanya pemantulan cahaya menyebabkan bayangan pada cermin datar, dan bayangan benda terletak pada perpotongan perpanjangan sinar-sinar pantulnya. Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah maya, tegak, dan sama besar.



Gambar 1 : Pemantulan pada Cermin Datar

Tidak semua permukaan cermin berupa bidang datar. Ada juga cermin yang permukaannya melengkung, seperti cermin cekung dan cermin cembung.

Persamaan cermin cekung digunakan untuk menyatakan hubungan kuantitatif antara jarak benda ke cermin (s), jarak bayangan ke cermin (s'),

panjang fokus (f), dan jari-jari kelengkungan cermin (R). Jika dirumuskan adalah :

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

Rumus perbesaran bayangan pada cermin cekung :

$$M = \frac{h'}{h} = \frac{-s'}{s}$$

Rumus-rumus yang berlaku untuk cermin cekung juga berlaku untuk cermin cembung. Namun, ada hal yang perlu diperhatikan yaitu titik fokus F dan titik pusat kelengkungan cermin M untuk cermin cembung terletak dibelakang cermin. Oleh karena itu, dalam menggunakan persamaan cermin cembung jarak fokus (f) dan jari-jari cermin (R) selalu dimasukkan bertanda *negatif* (-).

Fase 2 : Merumuskan Masalah

Berdasarkan demonstrasi yang telah dilakukan didepan kelas, buatlah rumusan masalah dari peristiwa tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fase 3 : Merumuskan Hipotesis

Buatlah hipotesis (jawaban sementara) dari masalah di atas!

.....

.....

.....

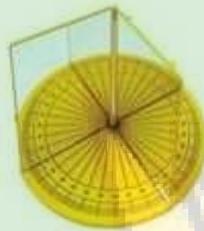
.....
.....
.....

Fase 4 : Merencanakan Pemecahan Masalah

A. Alat dan Bahan

1. Benda
2. Cermin datar
3. Busur derajat

B. Rancangan Percobaan



Fase 5 : Melaksanakan Eksperimen

Langkah Percobaan

- 1) Rangkai alat dan bahan seperti gambar di atas !
- 2) Letakkan cermin pada sudut 30^0 , Kemudian letakkan benda didepan cermin, tepat ditengah cermin !
- 3) Dengan menggunakan cermin datar, hitung jumlah bayangan yang terbentuk pada cermin dan tulis pada tabel pengamatan.
- 4) Ulangi langkah 2 sampai 4 dengan besar sudut yang berbeda-beda (30^0 , 40^0 , 60^0 dan 90^0) !

Fase 6 : Melakukan Pengamatan dan Pengumpulan Data

Tabel hasil percobaan jumlah bayangan pada cermin datar

No.	Besar Sudut	Jumlah Bayangan
------------	--------------------	------------------------

1.	30^0	...
2.	40^0	...
3.	60^0	...
4.	90^0	...

Fase 7 : Analisis Data

- 1) Bagaimanakah bentuk benda setelah diletakkan ditengah-tengah 2 buah cermin datar ?

Berdasarkan pembentukan bayangan yang kalian peroleh, jawablah pertanyaan berikut:

- Bentuk bayangan yang dihasilkan pada cermin datar bersifat.....
- Dua cermin datar dipasang saling berhadapan hingga membentuk sudut 45^0 . Hitunglah banyak bayangan yang terbentuk saat benda diletakkan antara kedua cermin.....

- 2) Berdasarkan hasil pengamatan dalam tabel percobaan yang telah dilakukan, hitunglah jumlah bayangan secara persamaan (rumus) !



- 3) Apakah yang dapat kamu amati dari gambar diatas ?

- 4) Tuliskan contoh pemanfaatan cermin cembung dan cermin cekung dalam kehidupan sehari-hari !
- 5) Dengan sebuah cermin cekung dibuat bayangan benda pada layar.
Jarak cermin dengan layar 1 m, tinggi benda 2 mm sedang tinggi bayangan yang dikehendaki 2 cm. Hitunglah jarak benda di muka cermin !

Fase 8 : Penarikan Kesimpulan

Tuliskan dan jabarkan persamaan pembentukan bayangan pada cermin cembung dan cermin cekung secara lengkap dan terpadu!

.....

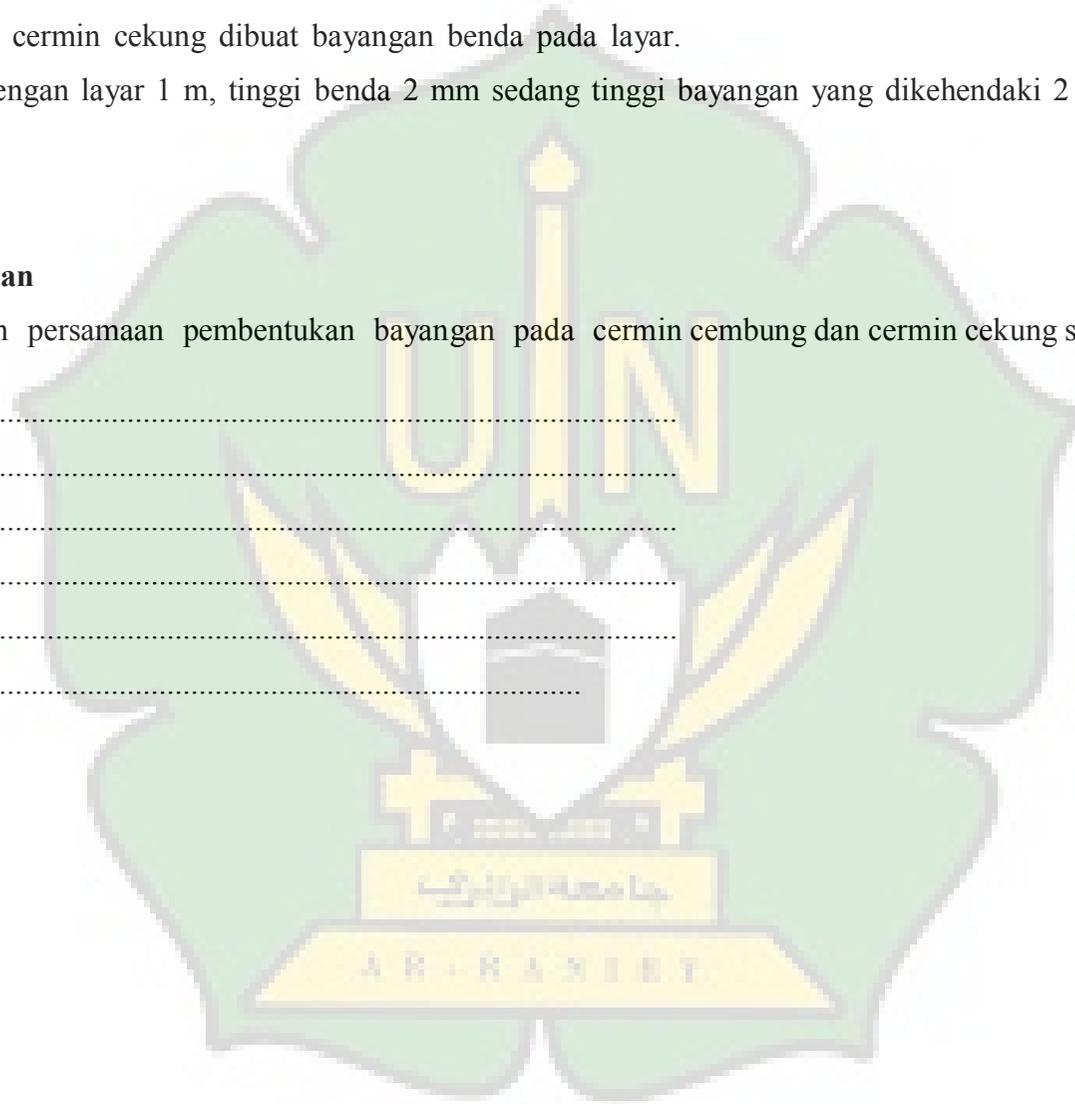
.....

.....

.....

.....

.....



Lampiran 7

KISI-KISI SOAL INSTRUMEN

Mata Pelajaran : IPA Terpadu/Fisika

Materi : Cahaya

No	Indikator	Soal	Kunci Jawaban	Aspek Kognitif						
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1.	3.11.1. Menjelaskan pengertian cahaya	<p>1. Peristiwa energi berbentuk gelombang elektromagnetik yang kasat mata dengan panjang gelombang sekitar 380-750 nm adalah....</p> <p>a. Cahaya b. Pemantulan c. Pembiasan d. Cermin</p>	A	√						
2.	3.11.3. Menjelaskan hukum pemantulan cahaya	<p>2. Hukum pemantulan yang benar adalah...</p> <p>a. Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar b. Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal membelakangi bidang datar c. Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal menjauhi bidang datar d. Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal masuk pada satu bidang datar</p>	A		√					

		<p>c. Maya, terbalik dan diperbesar Nyata, terbalik dan diperkecil</p>							
6.	3.11.14.	<p>6. Salah satu pemanfaatan cermin cekung adalah</p> <p>a. Sebagai kaca spion mobil atau motor b. Sebagai kaca pembesar atau lup c. Pemantul cahaya pada proyektor film d. Pemantul cahaya pada lampu sorot mobil</p>	A		√				
7.	3.11.5.	<p>7. Pernyataan dibawah ini merupakan contoh peristiwa pembiasan , kecuali.....</p> <p>a. Sebatang pensil dicelupkan dalam air tampak patah. b. Dasar sungai air yang jernih tampak lebih dangkal. c. Jalan raya pada terik matahari seolah-olah berair. d. Berkas cahaya dari benda-benda langit tidak lurus sampai ke bumi.</p>	D			√			
8.	3.11.12.	<p>8. Sinar istimewa yang terdapat pada cermin cekung yang tepat adalah...</p> <p>a. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus b. Sinar datang tegak lurus sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus c. Sinar datang melalui titik fokus diteruskan seolah-olah</p>	A			√			

		<p>melalui sumbu utama</p> <p>d. Sinar datang sejajar sumbu utama diteruskan melalui titik focus</p>							
9.	3.11.2.	<p>9. Jika seorang berdiri menghadap ke depan kaca, maka pada kaca akan nampak wajah orang tersebut, hal ini karena adanya peristiwa....</p> <p>a. Penguraian cahaya</p> <p>b. Pembiasan cahaya</p> <p>c. Perambatan cahaya</p> <p>d. Pemantulan cahaya</p>	D				√		
10.	3.11.4.	<p>10. Pernyataan berikut yang berkaitan dengan hukum snellius adalah...</p> <p>a. Sinar datang semuanya dipantulkan</p> <p>b. Garis normal tegak lurus terhadap cermin</p> <p>c. Sudut datang sama dengan sudut pantul</p> <p>d. Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal berada pada bidang yang berbeda</p>	C			√			

11.	3.11.3.	<p>11. Berikut ini merupakan bunyi hukum pemantulan:</p> <p>1) Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.</p> <p>2) Sinar datang dan sinar pantul memiliki arah yang sama.</p> <p>3) Sudut sinar datang sama dengan sudut sinar pantul.</p> <p>Pernyataan yang benar adalah...</p> <p>a. 1,2,dan 3 b. 1 dan 3 c. 1 dan 2 d. 2 dan 3</p>	A				√		
12.	3.11.5.	<p>12. Seekor ikan yang berada di kolam terlihat lebih dekat di banding dengan keadaan sebenarnya. Hal ini di sebabkan sinar yang keluar dari air adalah....</p> <p>a. Dibiaskan mendekati garis normal b. Dibiaskan menjauhi garis normal c. Dipantulkan menjauhi garis normal d. Tidak mengalami pembiasan</p>	A		√				
13.	3.11.13.	<p>13. Bayangan dari sebuah benda yang dibentuk oleh cermin cembung adalah...</p> <p>a. Selalu dibelakang cermin c. Kadang-kadang terbalik b. Selalu diperbesar d. Kadang-kadang nyata</p>	A			√			

14.	3.11.13.	<p>14. Salah satu sinar istimewa pada pembentukan bayangan pada cermin cembung yang tepat adalah...</p> <p>a. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui dari titik fokus</p> <p>b. Sinar datang melalui titik fokus dipantulkan tegak lurus sumbu utama</p> <p>c. Sinar yang datang menuju titik pusat kelengkungan cermin seolah-olah berasal dari titik pusat kelengkungan tersebut</p> <p>d. Sinar datang melalui pusat kelengkungan cermin dibiaskan melalui titik itu juga</p>	C			√			
15.	3.11.5.	<p>15. Perhatikan gambar dibawah ini!</p>  <p>Berdasarkan gambar tersebut, peristiwa yang terjadi adalah...</p> <p>a. Pembiasan cahaya</p> <p>b. Perambatan cahaya</p> <p>c. Penguraian cahaya</p> <p>d. Pemantulan cahaya</p>	A			√			

17.	3.11.4.	<p>17. Peristiwa pembiasan cahaya yang tepat adalah...</p> <p>a. Pelurusan cahaya</p> <p>b. Pembelokan arah rambat cahaya</p> <p>c. Pemantulan arah rambat cahaya</p> <p>d. Sinar yang datang tegak lurus</p>	B		√				
18.	3.11.1.	<p>18. Salah satu sifat cahaya adalah dapat merambat pada suatu daerah hampa (vakum). Ini dikarenakan cahaya merupakan...</p> <p>a. Gelombang transversal</p> <p>b. Gelombang longitudinal</p> <p>c. Gelombang mekanik</p> <p>d. Gelombang elektromagnetik</p>	A			√			
19.	3.11.6.	<p>19. Dibawah ini yang bukan merupakan sifat-sifat cahaya adalah...</p> <p>a. Merambat lurus</p> <p>b. Dapat dipantulkan dan dibiaskan</p> <p>c. Memerlukan medium perambatan</p> <p>d. Dipancarkan dalam bentuk radiasi</p>	C		√				

