

**PENDEKATAN SAINTIFIK BERBASIS INTEGRASI SAINS DAN ISLAM  
DENGAN METODE EKSPERIMEN UNTUK MENINGKATKAN HASIL  
BELAJAR SISWA KELAS VIII SMP MATERI CAHAYA**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh:

**FARIDA YULIANI**

NIM : 133611076

**JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG**

**2018**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Farida Yuliani

NIM : 133611076

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENDEKATAN SAINTIFIK BERBASIS INTEGRASI SAINS DAN ISLAM  
DENGAN METODE EKSPERIMEN UNTUK MENINGKATKAN HASIL  
BELAJAR SISWA KELAS KELAS VIII SMP MATERI CAHAYA**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Pembuat Pernyataan,



Farida Yuliani



KEMENTERIAN AGAMA R.I.  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof.Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan (024) 7601295  
Fax. 761387 Semarang 50185

### PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pendekatan Saintifik Berbasis Integrasi Sains dan Islam dengan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP Materi Cahaya

Penulis : Farida Yuliani

NIM : 13361104

Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 18 Desember 2017

#### DEWAN PENGUJI

Ketua,

Dr. Hamdan Hadi K. M.Sc

NIP. 197703202009121002

Sekretaris,

Arsini, M.Sc

NIP. 198408122011012011

Penguji I,

Andi Fadlan, M.Sc

NIP. 19800915200501006

Penguji II,

Ed Djenuri Anwar, M.Si

NIP. 197907262009121002

Pembimbing I,

Arsini, M.Sc.

NIP : 198408122011012011

Pembimbing II,

Qisthi Fariyani, M.Pd.



## NOTA DINAS

Semarang, 13/11/2017

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo  
di Semarang

*Assalamu'alaikum. wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pendekatan saintifik Berbasis Integrasi Sains dan Islam dengan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP Materi Cahaya**

Nama : **Farida Yuliani**

NIM : **133611076**

Jurusan : **Pendidikan Fisika**

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

*Wassalamu'alaikum.wr. wb.*

Pembimbing I,



**Arsiwi, M.Sc.**

**NIP:198408122011012011**

## NOTA DINAS

Semarang, 13/11/2017

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

di Semarang

*Assalamu'alaikum. wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pendekatan saintifik Berbasis Integrasi Sains dan Islam dengan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP Materi Cahaya**

Nama : **Farida Yuliani**

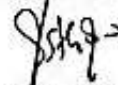
NIM : **133611076**

Jurusan : **Pendidikan Fisika**

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

*Wassalamu'alaikum.wr. wb.*

Pembimbing II,



**Qistli Fariyani, M.Pd.**

## ABSTRAK

Judul : **Pendekatan Saintifik Berbasis Integrasi Sains dan Islam dengan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP Materi Cahaya**

Peneliti : Farida Yuliani

NIM : 133611076

Berdasarkan hasil wawancara di SMP Al Fattah Semarang diketahui bahwa hasil belajar IPA siswa kelas VIII masih rendah. Menurut guru IPA kelas VIII hal ini dikarenakan pembelajaran IPA yang berlangsung di SMP Al Fattah umumnya menggunakan metode konvensional dengan ceramah yang berpusat pada guru dan bersifat tekstual dan belum terintegrasi Islam. Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji efektivitas pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Sampel yang diambil adalah siswa SMP Al Fattah Semarang kelas VIII semester genap tahun ajaran 2016/2017. Desain penelitian yang digunakan adalah *Posttest-Only Control Design*. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah tes, dokumentasi, dan wawancara. Data yang diambil adalah nilai hasil belajar siswa yang diperoleh melalui tes. Hasil analisis data penelitian dengan uji t menunjukkan  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yang artinya hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dibanding kelas kontrol. Berdasarkan analisis peningkatan hasil belajar siswa diperoleh nilai *gain* sebesar 0,34, sehingga dapat disimpulkan bahwa pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

**Kata Kunci:** Pendekatan Saintifik, Integrasi Sains Islam, dan Metode Eksperimen.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT Sang Pencipta nan bijaksana serta shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW. Berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul “Pendekatan Saintifik Berbasis Integrasi Sains dan Islam untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP Materi Cahaya”. Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan program Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, motivasi, do’a dan peran serta dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Muhibbin, M. Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ruswan, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M. Sc., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika yang telah memberikan izin penelitian.
4. Arsini, M. Sc., selaku Pembimbing I dan Ibu Qisthi Fariyani, M. Pd., selaku Pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta dengan tekun dan sabar memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyusun skripsi ini.
5. Segenap dosen dan staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Suratman, S. Kom., selaku Kepala SMP Al Fattah Semarang yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.
7. Nur Jannah, S. Pd. I., selaku guru mata pelajaran IPA kelas VIII SMP AL Fattah Semarang yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.

8. Bapak Irsyadi dan Ibu Marzuqoh selaku orang tua penulis, yang telah memberikan segalanya baik do'a, semangat, cinta, kasih sayang, ilmu dan bimbingan yang tidak dapat tergantikan dengan siapapun.
9. Kakak tercinta Aris Yulian Firdaus dan adikku Faiqotul Zulfa yang telah memberikan motivasi dan do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Sahabat-sahabatku Pendidikan Fisika 2013 B yang memberikan kenangan terindah serta pelajaran berharga.
11. Keluarga besar PP Darul Falah Besongo yang telah bersedia menampung peneliti selama empat tahun terakhir.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan do'a, semangat, dan bantuan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa penelitian skripsi masih perlu penyempurnaan baik dari segi isi maupun metodologi. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan guna perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca umumnya. Aamiin.

Semarang, 13 November 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
PENGESAHAN .....	iii
NOTA PEMBIMBING .....	iv
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	6
D. Pembatasan Masalah .....	7
<b>BAB II : LANDASAN TEORI</b>	
A. Deskripsi Teori .....	8
1. Pendekatan Saintifik .....	8
2. Integrasi Sains dan Islam .....	9
3. Sintaks Pembelajaran Pendekatan Saintifik Berbasis Integrasi Sains dan Islam dengan Metode Eksperimen .....	10
4. Hasil Belajar .....	11
5. Cahaya .....	12
B. Kajian Pustaka .....	22
C. Kerangka Berfikir .....	24
D. Rumusan Hipotesis .....	25
<b>BAB III : METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian .....	26
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	26
C. Populasi dan Sampel Penelitian .....	26
D. Variabel dan Indikator Penelitian .....	27
E. Teknik Pengumpulan Data .....	28
F. Teknik Analisis Data.....	28

**BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Deskripsi Data .....	36
B. Analisis Data dan Pembahasan .....	37
C. Keterbatasan Penelitian.....	44

**BAB V : PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	45
B. Saran .....	45

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Skema hukum pemantulan cahaya	12
Gambar 2.2	Pemantulan pada cermin datar	14
Gambar 2.3	Sudut diantara dua cermin	14
Gambar 2.4a	Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung	16
Gambar 2.4b	Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung	16
Gambar 2.4c	Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung	16
Gambar 2.5a	Sinar-sinar istimewa pada cermin cembung	17
Gambar 2.5b	Sinar-sinar istimewa pada cermin cembung	18
Gambar 2.5c	Sinar-sinar istimewa pada cermin cembung	18
Gambar 2.6a	Sinar istimewa lensa cembung	20
Gambar 2.6b	Sinar istimewa lensa cembung	20
Gambar 2.6c	Sinar istimewa lensa cembung	21
Gambar 2.7a	Sinar istimewa lensa cekung	21
Gambar 2.7b	Sinar istimewa lensa cekung	21
Gambar 2.7c	Sinar istimewa lensa cekung	22
Gambar 2.8	Kerangka berpikir	24

---

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1	Hasil Wawancara dengan Kepala Sekolah SMP Al Fattah Semarang	48
Lampiran 2	Profil Sekolah	49
Lampiran 3	Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba	51
Lampiran 4	Kisi-Kisi Instrumen Penelitian	52
Lampiran 5	Soal dan Jawaban Uji coba Instrumen	55
Lampiran 6	Daftar Nilai Hasil Uji Coba	62
Lampiran 7	Analisis Soal Uji Coba	63
Lampiran 8	Perhitungan Validitas Soal Uji Coba	67
Lampiran 9	Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba	69
Lampiran 10	Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba	70
Lampiran 11	Perhitungan Daya Beda Soal Uji Coba	71
Lampiran 12	Daftar Nilai Ulangan Harian Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	72
Lampiran 13	Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	73
Lampiran 14	Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen dan kelas Kontrol	75
Lampiran 15	Silabus	77
Lampiran 16	RPP kelas Eksperimen	81

Lampiran 17	LKS Kelas Eksperimen	112
Lampiran 18	RPP Kelas Kontrol	118
Lampiran 19	LKS Kelas Kontrol	144
Lampiran 20	Soal dan Jawaban <i>Posttest</i>	150
Lampiran 21	Daftar Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	156
Lampiran 22	Uji Normalitas Kelas Eksperimen	158
Lampiran 23	Uji Normalitas Kelas Kontrol	160
Lampiran 24	Uji Signifikansi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	161
Lampiran 25	Uji Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	162
Lampiran 26	Dokumentasi Penelitian	164
Lampiran 27	Sampel Jawaban Soal Uji Coba Instrumen	166
Lampiran 28	Sampel Jawaban Soal <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	167
Lampiran 29	Sampel Hasil Praktikum Kelas Eksperimen	169
Lampiran 30	Sampel Jawaban Soal <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	172
Lampiran 31	Sampel Hasil Praktikum Kelas Kontrol	174
Lampiran 32	Surat Penunjukan Pembimbing	177
Lampiran 33	Surat Izin Riset Penelitian	178
Lampiran 34	Surat Keterangan Penelitian	180

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Islam adalah agama yang menjunjung tinggi akal dalam mengenal hakikat segala sesuatu. Akal dan kemampuan berpikir yang dimiliki manusia adalah fitrah manusia yang membedakannya dengan makhluk yang lain. Melalui akal, manusia berusaha memahami berbagai realitas yang hadir dalam dirinya, sehingga mampu menemukan kebenaran dan membedakan antara yang haq dan bathil. Pentingnya memiliki ilmu pengetahuan telah ditunjukkan dalam QS. Az-Zumar ayat 9.

أَمَّنْ هُوَ قَنِيتٌ ءَأَنَاءَ اللَّيْلِ سَاجِدًا وَقَائِمًا مَّحَذَّرُ الْآخِرَةِ وَيَرْجُوا رَحْمَةَ رَبِّهِ ۗ قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ ۗ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُو الْأَلْبَابِ ﴿٩﴾

*Artinya: “(Apakah kamu hai orang-orang musyrik yang yang lebih beruntung) ataukah orang yang beribadat di waktu-waktu malam dengan sujud dan berdiri, sedang ia takut kepada (azab) di akhirat dan mengharap rahmat Tuhannya? Katakanlah “apakah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui?” sesungguhnya orang yang berakallah yang dapat menerima pelajaran”.*

Sehubungan dengan ayat هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ, al-Maraghi mengatakan: “ Katakanlah hai Rasul kepada kaummu, adakah sama orang-orang yang mengetahui bahwa ia akan mendapatkan pahala karena ketaatan kepada Tuhannya dan akan mendapatkan siksaan disebabkan karena kedurhakaannya dengan orang yang mengetahui hal-hal yang demikian itu?” ungkapan pertanyaan dalam ayat ini menunjukkan bahwa yang pertama (orang-orang yang mengetahui) akan mencapai derajat kebaikan, sedangkan yang kedua (orang-orang yang tidak mengetahui) akan mendapatkan kehinaan dan keburukan (Nata, 2009).

Hakikat pendidikan menurut Purwanto (2011) adalah proses pembelajaran untuk mengembangkan aktivitas dan kreativitas peserta didik melalui interaksi dan pengalaman belajar. Tujuan pendidikan direncanakan untuk dapat dicapai dalam proses belajar mengajar. Hasil belajar merupakan pencapaian tujuan pendidikan pada siswa yang mengikuti proses belajar mengajar. Tujuan pendidikan bersifat ideal, sedang hasil belajar bersifat aktual. Hasil belajar merupakan realisasi tercapainya tujuan pendidikan, sehingga hasil belajar yang diukur sangat tergantung kepada tujuan pendidikannya.

Para ahli memandang pendekatan (*approach*) pembelajaran sebagai seperangkat asumsi yang paling berkaitan dan bersangkutan dengan hakikat belajar, hakikat mengajar, dan hakikat disiplin ilmu yang dipelajari. Pendekatan bisa diartikan sebagai cara pandang filosofis terhadap sebuah objek tertentu yang dipercayai tanpa harus dibuktikan lagi kebenarannya. Berdasarkan pengertian ini, pendekatan merupakan aksioma-aksioma yang telah diyakini kebenarannya dan berfungsi untuk mendeskripsikan hakikat apa yang akan diajarkan dan bagaimana mengajarkannya (Hosnan, 2014).

Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah telah mengisyaratkan perlunya proses pembelajaran yang dipandu dengan kaidah-kaidah pendekatan saintifik atau ilmiah. Model pembelajaran pendekatan saintifik dapat dikatakan sebagai proses pembelajaran yang memandu siswa untuk memecahkan masalah melalui kegiatan perencanaan yang matang, pengumpulan data yang cermat, dan analisis data yang teliti untuk menghasilkan sebuah kesimpulan (Mendikbud, 2013). Siswa harus dibina kepekaannya terhadap fenomena, ditingkatkan kemampuannya dalam mengajukan pertanyaan, dilatih ketelitiannya dalam mengumpulkan data, dikembangkan kecermatannya dalam mengolah data, serta dipandu dalam membuat kesimpulan sebagai jawaban atas pertanyaan yang

diajukan (Abidin, 2014). Penelitian Marjan (seperti dikutip dalam Nurul, 2013) menyebutkan bahwa pembelajaran pendekatan saintifik merupakan pembelajaran yang menggunakan pendekatan ilmiah dan inkuiri, siswa berperan langsung baik secara individu maupun kelompok untuk menggali konsep dan prinsip selama kegiatan pembelajaran, sedangkan tugas guru adalah mengarahkan proses belajar yang dilakukan siswa dan memberikan koreksi terhadap konsep dan prinsip yang didapatkan siswa (Marjan, 2014).

Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 tahun 2003 menyatakan bahwa salah satu tujuan pokok pendidikan adalah menciptakan siswa yang cerdas, beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia. Tujuan pokok pendidikan menekankan adanya keseimbangan antara pengetahuan agama dan sains, artinya tidak ada dikotomi di antara keduanya. Namun kenyataan di lapangan penanaman nilai-nilai agama dalam proses pembelajaran sains masih belum ada. Belum adanya penanaman nilai-nilai agama dalam pembelajaran sains seperti saat ini, mengakibatkan pembelajaran sains tidak berkontribusi terhadap pembentukan sikap positif dalam mengenali dan mengagungkan Sang Pencipta sebagai moral agama (Khamdani, 2014).

Integrasi agama dan sains sangat diperlukan dalam pembelajaran, oleh karena itu perlu dikembangkan sebuah model pembelajaran integratif yang memadukan antara mata pelajaran satu dengan mata pelajaran lainnya. Perpaduan yang dimaksud bukan sekedar proses pencampuran biasa (Islamisasi), tetapi sebagai proses pelarutan. Paradigma ini bukan hanya menyatukan ilmu-ilmu kealaman dan ilmu-ilmu keagamaan, tetapi juga ilmu-ilmu sosial kemasyarakatan. Islam (dengan al-Qur'an dan Sunnah) menjadi sumber rujukan bagi setiap kerja suatu bidang keilmuan. Islam tidak hanya menjadi pelengkap kajian



ilmiah yang ada, justru harus menjadi pengawal dari setiap kerja para guru mata pelajaran (Purwaningrum, 2015).

Kunci proses pembelajaran dengan strategi yang terintegrasi ini terletak pada adanya kesatuan antara sains dan Islam. Siswa harus lebih aktif bergerak dalam proses pembelajaran di kelas. Guru hanya berfungsi pendamping atau fasilitator untuk siswa. Terciptanya pembelajaran aktif dan efektif dapat didukung dengan beberapa metode. Metode pembelajaran tersebut antara lain: eksperimen, diskusi, demonstrasi, *inquiry* dan *problem solving* (Aziz, 2008).

Metode eksperimen dapat memberi kesempatan kepada siswa secara individu maupun kelompok untuk melakukan suatu proses atau percobaan. Siswa diharapkan sepenuhnya terlibat merencanakan dan melakukan eksperimen, menemukan fakta, mengumpulkan data, mengendalikan variabel, dan memecahkan masalah yang dihadapinya secara nyata. Siswa dapat membuktikan kebenaran melalui pengalaman langsung yang telah dilakukan, bukan hanya menerima secara mentah pokok bahasan yang diberikan dan dikatakan oleh guru. Pengalaman langsung yang dilakukan oleh siswa akan mudah diingat dan siswa akan lebih mudah menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru (Hamdayama, 2014).

Menurut Suratman selaku Kepala Sekolah SMP Al Fattah Semarang (Wawancara, 29 November 2016), pembelajaran IPA yang berlangsung di SMP Al Fattah pada umumnya menggunakan metode konvensional dengan metode ceramah yang berpusat pada guru. Siswa hanya mendengarkan materi dan mencatat hal-hal yang penting dari materi. Sesekali guru menggunakan metode diskusi, namun masih terkendala dalam mengelola kelas, keterbatasan waktu, serta target materi yang harus diselesaikan. Saat diskusi, siswa yang aktif hanya satu atau dua orang saja, sedangkan yang lain sibuk sendiri bahkan bermain-main dengan teman yang lain. Selain itu, pembelajaran yang dikembangkan

bersifat tekstual dengan buku sebagai sumber pembelajaran yang utama dan kurang optimalnya penggunaan sumber belajar maupun media pembelajaran. Sistem kegiatan belajar mengajar di SMP Al Fattah belum mengintegrasikan sains dan Islam. Kegiatan belajar mengajar IPA berdiri sendiri tanpa dikaitkan dengan nilai-nilai keislaman. Begitu pula pada mata pelajaran agama (Fiqh, Akidah Akhlak, dan al Quran Hadist) guru hanya fokus pada materi agama tanpa diintegrasikan dengan nilai-nilai sains.

Cahaya merupakan salah satu materi IPA di SMP yang sulit dipahami siswa karena sifatnya yang abstrak. Metode eksperimen akan membuat pembelajaran lebih efektif karena disertai dengan percobaan-percobaan untuk menemukan bukti kebenaran dari teori dan konsep yang dipelajari, sehingga siswa akan lebih mudah untuk memahami materi dan tujuan pembelajaran akan tercapai. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini berjudul: "Pendekatan Saintifik Berbasis Integrasi Sains dan Islam dengan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP Materi Cahaya".

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, permasalahan yang dapat diangkat dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah hasil belajar siswa yang diajar dengan pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen lebih baik dibandingkan hasil belajar siswa yang diajar hanya dengan pendekatan saintifik dengan metode eksperimen?
2. Bagaimana peningkatan hasil belajar siswa yang diajar dengan pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen dibandingkan hasil belajar siswa yang diajar hanya dengan pendekatan saintifik dengan metode eksperimen?

## **C. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah untuk:

- a. Menguji efektivitas pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen.
- b. Membandingkan peningkatan hasil belajar siswa yang diajar dengan pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam metode eksperimen dengan hasil belajar siswa yang diajar hanya menggunakan pendekatan saintifik dengan metode eksperimen.

### **2. Manfaat Penelitian**

- a. Manfaat yang bersifat teoritis (keilmuan) yaitu untuk menambah khazanah keilmuan mengenai pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen.
- b. Manfaat yang bersifat praktis (aplikatif) yaitu manfaat yang berguna bagi siswa, guru, sekolah dan peneliti, sebagai berikut:
  - 1) Bagi siswa
    - a) Siswa dapat terlibat aktif dalam proses pembelajaran.
    - b) Memberikan kemudahan dalam memahami materi pembelajaran yang telah disampaikan dan membangkitkan rasa semangat belajar IPA, khususnya Fisika.
  - 2) Bagi guru
    - a) Memberi referensi kepada guru mengenai pendekatan-pendekatan terintegrasi sains dan Islam dalam pembelajaran, sehingga pembelajaran akan lebih bervariasi.
    - b) Sebagai acuan untuk mengembangkan metode untuk pelajaran yang lain.

- c) Mengetahui efektifitas pendekatan saintifik terintegrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen dalam pembelajaran.
- 3) Bagi sekolah
- a) Memberikan sumbangsih bagi sekolah dalam rangka perbaikan proses kegiatan belajar mengajar.
  - b) Meningkatkan prestasi belajar siswa dan tercapainya tujuan pembelajaran sesuai dengan standar kelulusan berdasarkan kurikulum yang ada.
- 4) Bagi peneliti
- Memberikan pengalaman untuk mengembangkan pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan islam dengan metode eksperimen dalam pembelajaran Fisika yang lebih bervariasi dan bermakna.

#### **D. Pembatasan Masalah**

Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII semester genap tahun pelajaran 2016/2017.
2. Materi yang diterapkan adalah Cahaya.
3. Perlakuan yang diberikan adalah pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen.
4. Kemampuan yang diteliti yaitu aspek kognitif (hasil belajar).

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Deskripsi Teori**

##### **1. Pendekatan Saintifik**

Pendekatan dalam proses pembelajaran dapat dipandang sebagai *a way of beginning something* (cara memulai sesuatu). Pendekatan pembelajaran berfungsi sebagai panduan dasar tentang mengajarkan sesuatu dan bagaimana sesuatu itu dapat dipelajari lebih mudah. Pendekatan pembelajaran akan menjadi pedoman bagi proses pembelajaran sekaligus akan memberikan sejumlah tahapan belajar mengajar yang semestinya dilakukan agar pembelajaran dapat mencapai tujuan yang dikehendaki (Abidin, 2014).

Pembelajaran dengan pendekatan saintifik menurut Kurinasih (2014) adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip “yang ditemukan”. Penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran melibatkan keterampilan proses seperti mengamati, mengklasifikasi, mengukur, meramalkan, menjelaskan, dan menyimpulkan. Bantuan guru sangat diperlukan dalam melaksanakan proses-proses tersebut. Akan tetapi bantuan guru tersebut harus semakin berkurang dengan semakin bertambah dewasanya siswa atau semakin tingginya kelas siswa.

Langkah-langkah pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam proses pembelajaran meliputi menggali informasi melalui pengamatan, bertanya, percobaan, kemudian mengolah data atau informasi, menyajikan data, dilanjutkan dengan menganalisis,

menalar, kemudian menyimpulkan, dan mencipta atau mengkomunikasikan. Pendekatan ilmiah ini sangat mungkin tidak diaplikasikan secara prosedural pada pelajaran, materi, atau situasi tertentu. Kondisi seperti ini tentu saja proses pembelajaran harus tetap menerapkan sifat-sifat ilmiah dan menghindari sifat-sifat nonilmiah (Kurinasih, 2014).

## **2. Integrasi Sains dan Islam**

Silviya (2016) menyatakan bahwa pengertian integrasi menurut Kamus Ilmiah Populer adalah penyatuan menjadi satu kesatuan yang utuh, penyatuan, penggabungan, pemanduan. Integrasi Islam sains adalah kemampuan menyatukan atau memadukan ilmu-ilmu agama dan pengetahuan untuk memahami berbagai cara menyesuaikan atau menempatkan diri dalam lingkungan agama, di mana Al Qur'an dan Al hadist sebagai landasan dalam memahami dan mempelajari ilmu tersebut.

Disiplin ilmu kealaman/sains dapat digabungkan dengan nilai-nilai luhur agama, salah satunya dengan mengintegrasikan dan menginterkoneksi sains dan agama pada level materi pelajaran. Paradigma integrasi ini bukan berarti bahwa antar berbagai ilmu mengalami peleburan menjadi satu bentuk ilmu yang identik, melainkan terpadunya karakter, corak, dan hakikat antar ilmu tersebut dalam mengintegrasikan Islam dan sains sejalan dengan keberhasilan dalam pembelajarannya (Khamdani, 2014). Kunci proses pembelajaran dengan strategi yang terintegrasi ini terletak pada adanya kesatupaduan antara sains dan Islam (Aziz, 2008).

Integrasi agama dan sains, telah menjadi paradigma baru keilmuan abad XXI. Pemikiran tersebut didasari oleh keyakinan, bahwa model pendidikan seperti ini akan mampu mengantarkan para lulusannya memiliki pengetahuan, kepribadian, dan wawasan yang lebih utuh yang mempunyai kemampuan IMTAQ (iman dan

taqwa) sekaligus IPTEK (ilmu pengetahuan dan teknologi). Hal ini sesuai dengan tujuan pendidikan nasional yang tertuang dalam UU Sisdiknas No. 20 tahun 2003 (Purwaningrum, 2015).

### **3. Sintaks Pembelajaran Pendekatan Saintifik Berbasis Integrasi Sains dan Islam dengan Metode Eksperimen**

Sintaks dalam teori model pembelajaran diartikan sebagai tahapan pembelajaran yang harus dilakukan siswa untuk mencapai tujuan tertentu. Berdasarkan definisi ini sintaks pembelajaran saintifik terintegrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen pada dasarnya merupakan tahapan pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan metode ilmiah atau kegiatan penelitian dengan menyatupadukan ilmu pengetahuan dan ilmu agama melalui metode eksperimen atau percobaan (Abidin, 2014). Tahapan pembelajaran saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen adalah sebagai berikut:

- a. Persiapan. Tahapan ini merupakan kegiatan persiapan yang dilakukan sebelum pembelajaran inti dimulai. Guru menetapkan tujuan eksperimen, mempersiapkan alat dan bahan untuk eksperimen serta mengelola lingkungan belajar sebagai tempat eksperimen.
- b. Pelaksanaan. Hamdayama (2014) menyatakan bahwa tahap pelaksanaan dibagi menjadi lima, yaitu percobaan awal, pengamatan, hipotesis awal, verifikasi, dan evaluasi.
  - 1) Percobaan awal, pembelajaran diawali dengan melakukan percobaan yang didemonstrasikan guru atau dengan mengamati fenomena alam. Demonstrasi ini menampilkan masalah-masalah berkaitan dengan materi Cahaya yang terintegrasi dengan ayat-ayat Al-Qur'an.

- 2) Pengamatan, merupakan kegiatan siswa ketika melakukan percobaan secara kelompok. Siswa diharapkan mengamati dan mencatat data hasil kegiatan percobaan.
- 3) Hipotesis awal, siswa belajar merumuskan hipotesis atau dugaan sementara berdasarkan hasil pengamatannya.
- 4) Verifikasi, kegiatan ini untuk membuktikan kebenaran dari dugaan awal yang telah dirumuskan dan dilakukan melalui kerja kelompok. Siswa diharapkan merumuskan hasil percobaan, membuat kesimpulan yang selanjutnya dapat dilaporkan hasilnya dan ditanggapi oleh kelompok lain. Tugas guru adalah memberikan penguatan materi atau memberikan penjelasan lanjut tentang materi Cahaya yang diintegrasikan dengan ayat-ayat Al-Qur'an.
- 5) Evaluasi, merupakan kegiatan akhir setelah selesai satu konsep. Siswa melaksanakan penilaian hasil belajar dengan mendapatkan tugas pengayaan dan tugas pembuatan laporan percobaan (praktikum) dan siswa bersama guru merefleksi pembelajaran.

#### **4. Hasil Belajar**

Hasil belajar dapat dijelaskan dengan memahami dua kata yang membentuknya, yaitu hasil dan belajar. Pengertian hasil (*product*) menunjuk pada suatu perolehan akibat dilakukannya suatu aktivitas atau proses yang mengakibatkan berubahnya input secara fungsional. Belajar dilakukan untuk mengusahakan adanya perubahan perilaku pada individu yang belajar. Perubahan perilaku itu merupakan perolehan yang menjadi hasil belajar (Purwanto, 2011).

Hasil belajar adalah perubahan perilaku yang terjadi setelah mengikuti proses belajar mengajar sesuai dengan tujuan pendidikan. Manusia mempunyai potensi perilaku kejiwaan yang dapat dididik



dan diubah perilakunya yang meliputi domain kognitif, afektif dan psikomotorik. Belajar mengusahakan perubahan perilaku dalam domain-domain tersebut sehingga hasil belajar merupakan perubahan perilaku dalam domain kognitif, afektif, dan psikomotorik (Purwanto, 2011).

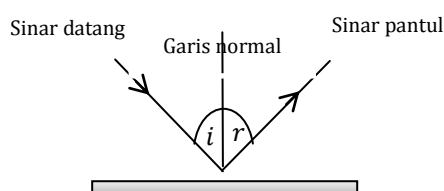
## 5. Cahaya

Cahaya merupakan salah satu gelombang elektromagnet, yaitu salah satu gelombang yang dapat merambat tanpa memerlukan medium. Cahaya merambat dengan sangat cepat, yaitu dengan kecepatan  $3 \times 10^8$  m/s. Sifat-sifat cahaya antara lain dapat merambat lurus, dipantulkan, dibiaskan, menembus benda bening, terpolarisasi, dan diuraikan (Purwoko, 2009).

### a. Pemantulan Cahaya

Hukum pemantulan cahaya adalah sebagai berikut:

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



Gambar 2.1 Skema Hukum Pemantulan Cahaya

Skema hukum pemantulan dapat dilihat pada Gambar 2.1. Jenis-jenis pemantulan ada dua, yaitu pemantulan baur dan pemantulan teratur. Pemantulan baur terjadi pada permukaan pantul yang kasar, misalnya dinding dan kayu. Pemantulan teratur terjadi pada permukaan pantul yang mendatar atau licin. Pemantulan teratur biasa terjadi pada cermin.

Manfaat pemantulan baur secara tidak langsung juga disebutkan dalam QS Al-Kahfi ayat 17. Ayat ini secara tersirat menyebutkan hikmah dan manfaat peristiwa pemantulan baur untuk *Ashabul Kahfi*. Kisah *Ashabul Kahfi* menceritakan 7 pemuda yang mendapat petunjuk dan beriman kepada Allah. Mereka hidup di tengah masyarakat penyembah berhala dengan seorang raja yang dzalim bernama raja Diyaknus, beberapa tahun sebelum diutusny Nabi Isa a.s. demi menjaga iman, mereka mengamankan diri ke dalam gua karena raja Diyaknus memaksa mereka untuk kembali kepada kepercayaan semula.

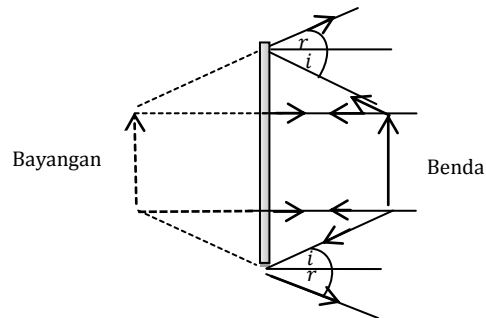
﴿ وَتَرَى الشَّمْسَ إِذَا طَلَعَتْ تَزَاوَرُ عَنْ كَهْفِهِمْ ذَاتَ الْيَمِينِ وَإِذَا غَرَبَتْ تَقَرَّبُ إِلَيْهِمْ ذَاتَ الشِّمَالِ وَهُمْ فِي فَجْوَةٍ مِّنْهُ ﴾..... ﴿١٧﴾

*“Dan kamu akan melihat matahari ketika terbit, condong dari gua mereka ke sebelah kanan, dan bila matahari terbenam menjauhi mereka ke sebelah kiri sedang mereka berada dalam tempat yang luas dalam gua itu .... “ (QS. Al-Kahfi: 17).*

Ayat ini menjelaskan tentang posisi gua yang digunakan untuk bersembunyi oleh *Ashabul Kahfi*, serta menjelaskan bagaimana Allah SWT mengatur sedemikian rupa sehingga mereka dapat terpelihara dengan masuknya cahaya, dan pada saat yang sama mereka tidak disengat oleh teriknya matahari secara langsung. Dikisahkan bahwa *Ashabul Kahfi* tertidur di dalam gua selama 309 tahun, dan mereka berada jauh dari pintu gua. Bisa dibayangkan jika cahaya matahari hanya mengalami pemantulan teratur, maka mereka tidak akan mendapatkan cahaya matahari dalam waktu selama itu. Benda-benda di dekat pintu gua seperti batu, tanah, dan pohon mempunyai permukaan yang tidak rata, sehingga cahaya matahari yang mengenainya mengalami pemantulan baur yang sebagian masuk ke dalam gua.

Inilah hikmah pemantulan baur terkait dengan kisah *Ashabul Kahfi* (Yunita, 2013).

#### Pemantulan Cermin Datar

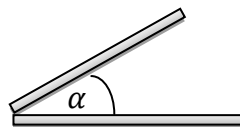


Gambar 2.2 Pemantulan pada Cermin Datar

Sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar dapat dilihat pada Gambar 2.2. Bayangan yang terbentuk bersifat maya atau semu, jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin, posisi bayangan sama tegak dengan bendanya, tinggi bayangan sama dengan tinggi bendanya dan bayangan yang terbentuk tertukar sisinya dengan benda.

Sebuah benda diletakkan di antara dua cermin datar yang membentuk sudut  $\alpha$  (Gambar 2.3), maka jumlah bayangan yang dibentuk oleh pantulan yang berulang-ulang bergantung pada sudut yang dibentuk oleh kedua cermin. Jumlah bayangan dapat dihitung dengan rumus matematik sesuai Persamaan 2.1.

$$n = \frac{360}{\alpha} - 1 \quad (2.1)$$



Gambar 2.3 Sudut diantara Dua Cermin

Konsep bayangan telah dijelaskan dalam QS An-Nahl ayat 48.

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَىٰ مَا خَلَقَ اللَّهُ مِنْ شَيْءٍ يَتَفَيَّؤُا ظِلَالُهُ عَنِ الْيَمِينِ وَالشَّمَائِلِ سُجَّدًا  
لِّلَّهِ وَهُمْ ذَاخِرُونَ ﴿٤٨﴾

*“Dan apakah mereka tidak memperhatikan segala sesuatu yang telah diciptakan Allah yang bayangannya berbolak-balik ke kanan dan ke kiri dalam keadaan sujud kepada Allah, sedang mereka berendah diri?” (QS. An-Nahl: 48).*

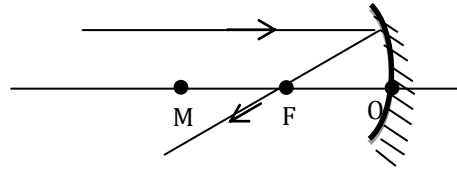
Ayat di atas menjelaskan bahwa bayangan yang berbolak-balik ke kanan dan ke kiri mematuhi hukum-hukum alam yang diciptakan-Nya. Kata al-yamin (kanan) dan asy-syama'il (kiri) yang dimaksud ayat ini adalah arah bayangannya. Namun ini bukan berarti bahwa bayangan hanya mengarah ke kanan dan ke kiri, penyebutan kanan dan kiri sekedar sebagai contoh bagi pergerakan bayangan. Hal ini senada dengan sifat bayangan yang terjadi pada cermin, bayangan pada cermin bisa berada di depan maupun di belakang cermin tergantung letak benda, sumber cahaya, serta jenis cermin yang digunakan (Yunita, 2013).

Pemantulan pada Cermin Cekung

Cermin cekung adalah cermin yang bagian cekungannya atau bagian dalamnya sebagai tempat memantulkan cahaya. Apabila berkas sinar sejajar sumbu utama dijatuhkan ke sebuah cermin cekung, maka sinar pantulnya akan mengumpul (konvergen).

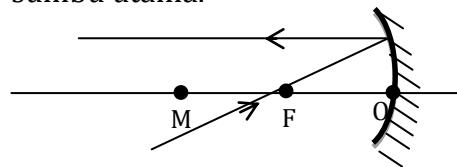
Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung ditunjukkan pada Gambar 2.4a, 2.4b dan 2.4c, yaitu sebagai berikut:

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan melalui titik fokus F.



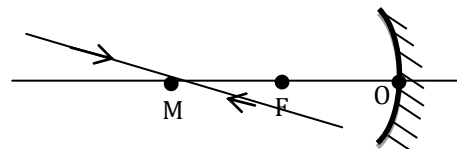
Gambar 2.4a Sinar-Sinar Istimewa pada Cermin Cekung

- 2) Sinar datang melalui titik fokus F akan dipantulkan sejajar sumbu utama.



Gambar 2.4b Sinar-Sinar Istimewa pada Cermin Cekung

- 3) Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan M akan dipantulkan kembali melalui titik M.



Gambar 2.4c Sinar-Sinar Istimewa pada Cermin Cekung

Hubungan jarak benda, jarak bayangan, jarak fokus pada cermin cekung dan perbesaran bayangan berturut-turut ditunjukkan pada Persamaan 2.2, 2.3, dan 2.4, yaitu sebagai berikut:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \quad (2.2)$$

Jarak fokus cermin cekung adalah

$$f = \frac{1}{2}R \quad (2.3)$$

Persamaan perbesaran bayangannya adalah

$$M = \left| \frac{s'}{s} \right| = \left| \frac{h'}{h} \right| \quad (2.4)$$

Keterangan :  $h$  = tinggi benda (cm)

$h'$  = tinggi bayangan (cm)

$s$  = jarak benda (cm)

$s'$  = jarak bayangan (cm)

$f$  = jarak fokus (cm)

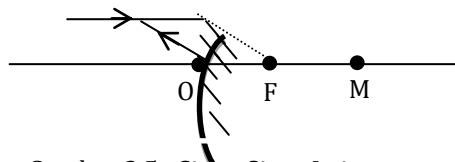
$R$  = jari-jari (cm)

Pemantulan pada Cermin Cembung

Cermin cembung merupakan kebalikan dari cermin cekung, artinya bagian yang memantulkan cahaya terletak di bagian luarnya sehingga nilai fokus menjadi negatif. Semua sinar yang sejajar sumbu utama akan dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus, sedangkan sinar yang menuju titik fokus akan dipantulkan sejajar dengan sumbu utama. Cermin cembung memiliki sifat menyebarkan cahaya (divergen). Cermin cembung hanya dapat membentuk bayangan yang bersifat maya (dapat dilihat di dalam cermin), sama tegak, diperkecil, dan terletak di dalam (di belakang cermin).

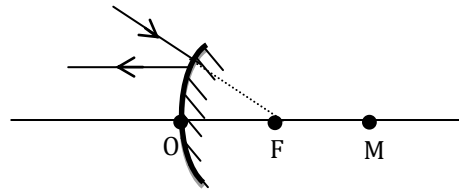
Sinar-sinar istimewa pada cermin cembung ditunjukkan pada Gambar 2.5a, 2.5b dan 2.5c, yaitu sebagai berikut:

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama cermin akan dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus F.



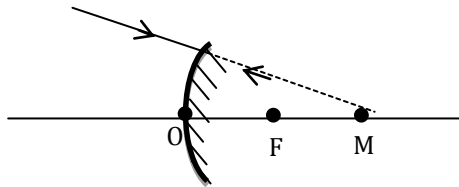
Gambar 2.5a Sinar-Sinar Istimewa pada Cermin Cembung

- 2) Sinar datang seolah-olah menuju titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama.



Gambar 2.5b Sinar-Sinar Istimewa pada Cermin Cembung

- 3) Sinar datang menuju titik pusat kelengkungan M akan dipantulkan kembali seolah-olah berasal dari titik M.



Gambar 2.5c Sinar-Sinar Istimewa pada Cermin Cembung

Hubungan antara titik fokus, jarak benda, maupun jarak bayangan pada cermin cembung dapat dilihat pada Persamaan 2.2, 2.3, dan 2.4. Akan tetapi ada perbedaan, yaitu jari-jari kelengkungan ( $R$ ) dan titik fokus ( $f$ ) untuk cermin cekung bernilai positif, sedangkan untuk cermin cembung bernilai negatif. Apabila jarak bayangan bernilai negatif, berarti bayangan bersifat maya (Purwoko, 2009).

#### b. Pembiasan Cahaya

Pembiasan adalah pembelokan atau perubahan arah sinar/cahaya dari medium yang lain. Pembiasan cahaya memenuhi hukum Snellius, yaitu sebagai berikut:

- 1) Sinar datang, sinar bias, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.

2) Perbandingan proyeksi sinar datang dan sinar bias pada dua medium disebut dengan indeks bias medium ( $n$ ).

Secara matematis indeks bias dirumuskan pada Persamaan 2.5

$$n = \frac{c}{v_n} \quad (2.5)$$

Keterangan:  $n$  = indeks bias

$c$  = laju cahaya (m/s)

$v_n$  = laju cahaya dalam medium (m/s)

Allah telah menciptakan segala sesuatu dengan ukuran masing-masing yang sangat teliti. Demikian halnya dengan penciptaan nilai indeks bias yang berbeda-beda pada setiap medium. Hal ini sesuai dengan yang dijelaskan dalam QS. Al-Qamar ayat 49.

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

*“Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran”. (QS. Al-Qamar: 49).*

Ayat di atas semakin menguatkan bahwa Allah SWT Maha Besar, Maha Berkehendak, dan Maha Berkuasa atas segala sesuatu. Apabila semua medium memiliki nilai indeks bias yang sama, peristiwa pelangi, warna-warni pada gelembung sabun, pensil yang terlihat patah saat sebagian dicelupkan ke dalam air, ikan yang terlihat lebih dangkal dalam aquarium tidak dapat terlihat (Yunita, 2013).

Sifat-sifat sinar bias menurut Purwoko (2009) adalah sebagai berikut:

- 1) Sinar datang dari medium yang kurang rapat menuju medium lebih rapat akan di biaskan mendekati garis normal. Sudut datang ( $i$ ) akan lebih besar dari pada sudut bias ( $r$ ).



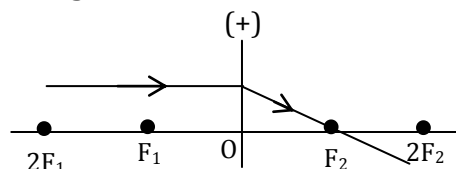
- 2) Sinar datang tegak lurus bidang batas tidak mengalami pembiasan (cahaya hanya diteruskan).
- 3) Sinar datang dari medium yang lebih rapat menuju medium yang kurang rapat akan dibiaskan menjauhi garis normal. Sudut datang ( $i$ ) akan lebih kecil dibanding sudut bias ( $r$ ).

#### Pembiasan pada Lensa Cembung

Lensa adalah benda bening yang dibatasi oleh dua bidang batas dengan salah satu atau keduanya berupa bidang lengkung. Lensa cembung adalah sebuah lensa yang bagian tengahnya lebih tebal dibandingkan dengan bagian pinggirnya. Lensa cembung disebut juga lensa konvergen atau lensa positif (Purwoko, 2009).

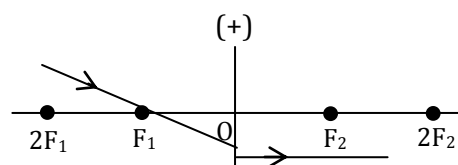
Jalannya cahaya pada lensa cembung ditunjukkan pada Gambar 2.6a, 2.6b dan 2.6c, yaitu sebagai berikut:

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan melalui fokus di belakang lensa.



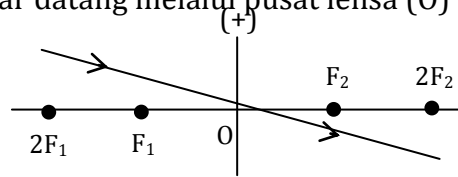
Gambar 2.6a Sinar Istimewa Lensa Cembung

- 2) Sinar datang melalui fokus dibiaskan sejajar sumbu utama.



Gambar 2.6b Sinar Istimewa Lensa Cembung

3) Sinar datang melalui pusat lensa (O) akan diteruskan.



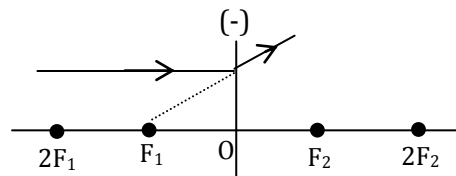
Gambar 2.6c Sinar Istimewa Lensa Cembung

### Pembiasan pada Lensa Cekung

Lensa cekung adalah lensa yang dibentuk oleh dua bidang bening yang cekung. Lensa cekung mempunyai dua fokus yang terletak di belakang lensa dan selalu bertanda negatif, sehingga sinar yang jatuh pada permukaan lensa selalu disebar (divergen). Bayangan yang dibentuk selalu maya, tegak, diperkecil dan terletak di belakang cermin.

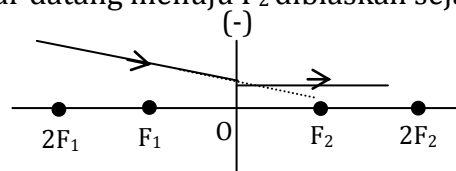
Jalannya cahaya pada lensa cekung ditunjukkan pada Gambar 2.7a, 2.7b dan 2.7c, yaitu sebagai berikut:

1) Sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan seolah-olah dari  $F_1$ .



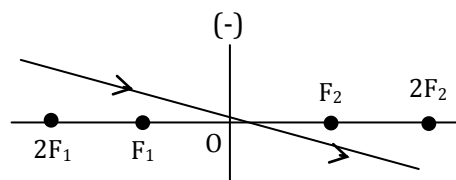
Gambar 2.7a Sinar Istimewa Lensa Cekung

2) Sinar datang menuju  $F_2$  dibiaskan sejajar sumbu utama.



Gambar 2.7b Sinar Istimewa Lensa Cekung

3) Sinar datang melalui pusat lensa diteruskan.



Gambar 2.7c Sinar Istimewa Lensa Cekung

Purwoko (2009) menyatakan hubungan antara titik fokus, jarak benda, dan jarak bayangan ditunjukkan pada Persamaan 2.6, 2.7, dan 2.8.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \quad (2.6)$$

$$f = \frac{1}{2}R \quad (2.7)$$

$$M = \left| \frac{s}{s'} \right| = \left| \frac{h'}{h} \right| \quad (2.8)$$

#### Kekuatan Lensa

Kekuatan lensa adalah kemampuan lensa untuk mengumpulkan atau menyebarkan berkas cahaya. Kekuatan lensa bernilai (-) untuk lensa cekung dan bernilai (+) untuk lensa cembung (Purwoko, 2009). Kekuatan lensa dinyatakan pada Persamaan 2.9.

$$P = \frac{1}{f} \quad (2.9)$$

Keterangan:  $P$  = kekuatan lensa (dioptri)

$f$  = fokus lensa (m)

## B. Kajian Pustaka

Penelitian Nafi'ah (2016) tentang efektivitas penggunaan metode eksperimen terhadap peningkatan hasil belajar siswa (psikomotorik dan kognitif) pada pokok bahasan Cahaya kelas VIII SMP N 4 Juwana menunjukkan bahwa nilai rata-rata untuk kelas eksperimen adalah 73

sedangkan nilai rata-rata untuk kelas kontrol adalah 71,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen efektif digunakan karena dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA khususnya pokok bahasan cahaya. Penelitian tersebut berbeda dengan penelitian ini, penelitian yang dilakukan Nafiah (2016) meneliti efektivitas penggunaan metode eksperimen terhadap peningkatan hasil belajar siswa (psikomotorik dan kognitif) pada pokok bahasan Cahaya kelas VIII SMP N 4 Juwana. Sedangkan penelitian ini meneliti efektivitas pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas VIII SMP materi Cahaya. Persamaannya terletak pada metode pembelajaran dan materi yang digunakan yaitu menggunakan metode eksperimen dan materi Cahaya.

Jaya, dkk. (2014) melakukan penelitian tentang penerapan pendekatan saintifik melalui metode eksperimen pada pembelajaran Fisika siswa kelas X Mia 3 SMA Negeri 1 Tenggarong materi Suhu dan Kalor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menerapkan pendekatan saintifik melalui metode eksperimen dalam proses pembelajaran dapat membantu siswa untuk meningkatkan hasil belajarnya, hal ini ditunjukkan dengan nilai presentase *N-gain* sebesar 54,9 yang masuk dalam kategori cukup baik. Perbedaan penelitian terletak pada materi dan sampel dalam penelitian, yaitu materi Suhu Kalor dengan sampel Kelas X Mia. Sedangkan persamaan penelitian terletak pada model pembelajaran yang digunakan, yaitu pendekatan saintifik melalui metode eksperimen.

Penelitian yang dilakukan Khoiri, dkk. (2017) hampir sejenis dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti, yakni tentang pembelajaran Fisika berbasis integrasi sains dan Islam, hanya saja materi yang digunakan dalam penelitian adalah Fluida dan yang diteliti berupa hasil belajar dan karakter islami siswa. Hasil penelitiannya

mengungkapkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis sains-Islam dapat meningkatkan hasil belajar dan karakter islami berupa kejujuran dan kerjasama siswa pada mata pelajaran Fisika konsep Fluida.

Kusuma, (2015) melakukan penelitian korelasi hasil belajar Fisika Dasar dan Tafsir terhadap kemampuan integrasi bagi mahasiswa jurusan Pendidikan Fisika UIN Walisongo semester VII Tahun 2014/2015. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa hubungan kemampuan mengintegrasikan pengetahuan agama Islam dengan konsep dasar Fisika masih rendah ditunjukkan dengan nilai  $r_{y \times l \times 2} = 0,124$  dan  $r_{x \times 2 \times l} = 0,137$ .

### C. Kerangka Berpikir

Fisika sebagai hakikat sains terdiri atas produk dan proses. Fisika sebagai produk terdiri atas konsep, fakta, teori, hukum dan postulat, sedangkan Fisika sebagai proses berupa keterampilan proses sains di dalam kegiatan proses pembelajaran. Kondisi yang terjadi saat ini adalah pengajaran Fisika di sekolah lebih cenderung menekankan pada aspek produk, sedangkan untuk aspek proses, guru jarang mengajak siswa untuk melakukan kegiatan praktikum (Gede, 2014).



Gambar 2.8 Kerangka Berpikir

Salah satu upaya untuk mendukung siswa mempunyai keterampilan proses adalah dengan metode eksperimen. Pendekatan saintifik dan metode eksperimen di dalam proses belajar mengajar bukan hanya bisa membantu siswa mengembangkan keterampilan proses sains, akan tetapi juga membantu mengembangkan kemampuan kognitif siswa berupa hasil belajar. Kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.8.

#### **D. Rumusan Hipotesis**

1.  $H_0$  : Hasil belajar siswa yang diajar dengan pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen lebih rendah atau sama dengan hasil belajar siswa yang diajar hanya dengan pendekatan saintifik dengan metode eksperimen.

$H_a$  : Hasil belajar siswa yang diajar dengan pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen lebih baik dibandingkan hasil belajar siswa yang diajar hanya dengan pendekatan saintifik dengan metode eksperimen.

2.  $H_0$  : Peningkatan hasil belajar siswa yang diajar dengan pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen lebih rendah atau sama dengan hasil belajar siswa yang diajar hanya dengan pendekatan saintifik dengan metode eksperimen.

$H_a$  : Peningkatan hasil belajar siswa yang diajar dengan pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen lebih baik dibandingkan hasil belajar siswa yang diajar hanya dengan pendekatan saintifik dengan metode eksperimen.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis dan Pendekatan Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode *Quasi Experiment* (Eksperimen Semu). Metode penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2015). Metode *Quasi Experiment* (Eksperimen Semu) yaitu suatu desain eksperimen yang mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi eksperimen. Desain penelitian ini menggunakan *Posttest-Only Control Design*, dengan menggunakan dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random. Kelas eksperimen diberi perlakuan dan kelas kontrol tidak diberi perlakuan (Sugiyono, 2012).

#### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Al Fattah Semarang, Jl. Masjid Terboyo No. 111 Kecamatan Gayamsari Kota Semarang. Waktu penelitian dilaksanakan selama 1 bulan pada awal semester genap tahun pelajaran 2016/2017.

#### **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

##### **1. Populasi**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik

kesimpulannya (Sugiyono, 2015). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas VIII SMP Al Fattah Semarang.

## 2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2015). Sampel pada penelitian ini adalah kelas VIII-A sebagai kelas kontrol dan kelas VIII-B sebagai kelas eksperimen. Teknik pengambilan sampel yang dilakukan adalah *cluster sampling*. *Cluster sampling* adalah teknik penentuan sampel bila obyek yang akan diteliti atau sumber data sangat luas (Sugiyono, 2015).

## D. Variabel dan Indikator Penelitian

### 1. Variabel Bebas

Variabel bebas (X) adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat) (Sugiyono, 2012). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran dengan integrasi sains dan Islam dengan indikator sebagai berikut;

- a. Guru menuliskan ayat-ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan materi Cahaya, kemudian meminta siswa membaca ayat tersebut bersama-sama.
- b. Guru memberikan penjelasan mengenai ayat-ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan materi Cahaya.
- c. Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai ayat-ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan materi Cahaya.

### 2. Variabel Terikat

Variabel terikat (Y) adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2012). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa dengan indikator sebagai berikut;



- a. Siswa mengetahui dan memahami konsep Cahaya yang diintegrasikan dengan Islam.
- b. Hasil belajar siswa pada materi Cahaya mengalami peningkatan.

## **E. Teknik Pengumpulan Data**

### **1. Metode Tes**

Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Arikunto, 2012). Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes akhir (*posttest*) yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan tes yang berbentuk pilihan ganda.

### **2. Dokumentasi**

Dokumentasi digunakan peneliti untuk memperkuat hasil penelitian yang telah dilakukan. Dokumentasi dalam penelitian adalah dengan mencari data nilai ulangan harian siswa materi Getaran dan Gelombang, profil sekolah, nama siswa yang termasuk populasi dan sampel, serta foto-foto kegiatan penelitian.

### **3. Wawancara**

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang akan digunakan apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan dan ingin mengetahui hal-hal dari responden secara mendalam (Sugiyono, 2012). Wawancara dalam penelitian ini digunakan untuk memperkuat hasil penelitian yang telah dilakukan dan sebagai studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti.

## **F. Teknik Analisis Data**

### **1. Analisis Uji Coba**

Analisis uji coba meliputi analisis instrumen tes. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes objektif berupa tes

pilihan ganda. Pengujian instrumen tes yang akan dilakukan antara lain: validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda.

#### a) Validitas

Analisis validitas digunakan untuk mengetahui valid atau tidaknya butir soal tes. Valid tidaknya soal dapat diuji menggunakan rumus Korelasi *Product Moment* pada Persamaan 3.1.

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

$n$  = Banyaknya peserta tes

$\sum X$  = Jumlah skor item

$\sum Y$  = Jumlah skor total

$\sum X^2$  = Jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$  = Jumlah kuadrat total item

$\sum XY$  = Hasil perkalian antara skor item dan skor total

Nilai  $r$  *Product Moment* yang didapat dalam perhitungan dibandingkan dengan  $r$  tabel. Apabila dalam perhitungan didapat  $r_{xy\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$  taraf signifikansi 5%, maka instrumen tersebut dapat dikatakan valid. Sebaliknya, apabila dalam perhitungan didapat  $r_{xy\text{hitung}} < r_{\text{tabel}}$  taraf signifikansi 5%, maka instrumen tersebut dapat dikatakan tidak valid (Arikunto, 2012).

Berdasarkan uji coba soal yang telah dilaksanakan dengan jumlah peserta uji coba,  $N = 23$  dan taraf signifikansi 5% didapat  $r_{\text{tabel}} = 0,413$ . Butir soal dikatakan valid jika  $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$  ( $r_{\text{hitung}}$  lebih besar dari 0,413). Perhitungan validitas butir soal diperoleh 17 soal valid diantaranya soal nomor 1, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 15, 18, 19, 23, 25, 26, 27, 28, 33, dan 34, sedangkan soal yang

tidak valid sebanyak 18 soal yaitu soal nomor 2, 3, 5, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 20, 21, 22, 24, 29, 30, 31, 32, dan 35. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7.

## b) Reliabilitas

Reliabilitas adalah ketetapan suatu tes apabila diteskan kepada subjek yang sama. Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban instrumen. Instrumen yang baik secara akurat memiliki jawaban yang konsisten untuk kapanpun instrumen itu disajikan. Rumus yang digunakan untuk mencari reliabilitas adalah rumus Kuder Richardson 20 (KR-20) pada Persamaan 3.2.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right) \quad (3.2)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = Koefisien reliabilitas tes.

$n$  = Banyak butir item yang dikeluarkan dalam tes.

1 = Bilangan konstanta.

$\sum S_i^2$  = Jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item.

$S_t^2$  = Varian total.

Nilai  $r_{11}$  yang didapat dalam perhitungan dibandingkan dengan  $r_{tabel}$  dengan taraf signifikansi 5%. Apabila harga  $r_{11} > r_{tabel}$  maka instrumen tersebut dinyatakan reliabel. Sebaliknya, apabila harga  $r_{11} < r_{tabel}$  maka instrumen tersebut dinyatakan tidak reliabel (Sugiyono, 2012). Hasil  $r_{11} = 1,028$  dengan taraf signifikansi 5% dan  $N = 23$ . Hasil  $r_{11} (1,028) > r_{tabel} (0,413)$ , sehingga instrumen soal tersebut reliabel. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 8.

## c) Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal apakah soal tersebut memiliki kriteria

sedang, sukar atau rendah. Nilai taraf kesukaran dapat ditentukan dengan Persamaan 3.3.

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.3)$$

Keterangan:

$P$  = Indeks kesukaran

$B$  = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan betul

$JS$  = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi tingkat kesukaran:

$0,00 \leq P < 0,30$  : sukar

$0,30 \leq P < 0,70$  : sedang

$0,70 \leq P \leq 1,00$  : mudah (Arikunto, 2012).

Berdasarkan hasil perhitungan indeks kesukaran butir soal didapatkan 9 butir soal sukar, yaitu soal nomor 5, 11, 13, 17, 23, 25, 29, 30, dan 33; 25 soal sedang, yaitu soal nomor 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 31, 32, 34, dan 35; dan 1 soal mudah yaitu soal nomor 3. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 9.

#### d) Daya Pembeda

Analisis daya pembeda digunakan untuk mengetahui kemampuan soal atau instrumen untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah). Nilai daya pembeda dapat ditentukan dengan Persamaan 3.4.

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (3.4)$$

Keterangan:

$J$  = Jumlah peserta tes

$J_A$  = Banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  = Banyaknya kelompok bawah

$B_A$  = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

$B_B$  = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

$P_A$  = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar (ingat,  $P$  sebagai indeks kesukaran)

$P_B$  = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Klasifikasi daya pembeda:

$0,00 \leq D < 0,20$  : jelek

$0,20 \leq D < 0,40$  : cukup

$0,40 \leq D < 0,70$  : baik

$0,70 \leq D \leq 1,00$  : sangat baik (Arikunto, 2012).

Berdasarkan perhitungan daya pembeda soal diperoleh hasil 13 soal dengan kriteria sangat baik, yaitu soal nomor 1, 5, 6, 7, 8, 15, 18, 19, 25, 26, 27, 28, dan 23; 5 soal baik yaitu soal nomor 4, 10, 12, 22, dan 33; 8 soal berkriteria cukup yaitu soal nomor 3, 9, 14, 16, 21, 23, 31, dan 32: serta 9 soal dengan kriteria jelek yaitu soal nomor 2, 11, 13, 17, 20, 24, 29, 30, dan 35. perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 10.

## 2. Analisis Tahap Awal

Analisis data awal dalam penelitian adalah uji homogenitas sampel, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan data nilai hasil belajar siswa materi Getaran dan Gelombang pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pengujian homogenitas varians menggunakan uji F pada Persamaan 3.5.

$$F = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}} \quad (3.5)$$

Nilai  $F$  yang didapat dalam perhitungan dibandingkan dengan  $F_{tabel}$ . Kriteria pengujian yaitu kedua varian bersifat

homogen jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = K-1$  (Sugiyono, 2012).

### 3. Analisis Data Akhir

#### a) Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas data dengan menggunakan rumus Chi-Kuadrat pada Persamaan 3.6.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h} \quad (3.6)$$

Keterangan:

$\chi^2$  : Chi Kuadrat

$f_o$  : Frekuensi yang diobservasi

$f_h$  : Frekuensi yang diharapkan

Nilai  $\chi^2$  yang didapat dalam perhitungan dibandingkan dengan  $\chi^2_{tabel}$ . Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka populasi berdistribusi normal, dengan taraf signifikan 5% dan  $dk = K-1$  (Sugiyono, 2012).

#### b) Uji Signifikansi Hasil Belajar Siswa

Apabila diperoleh data berdistribusi normal dan homogen, maka pengujian menggunakan uji statistik parametrik, yaitu melalui uji- $t$  dengan taraf signifikansi 5% (Sugiyono, 2015).

Hipotesis statistik untuk penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

$\mu_1$  = nilai rata-rata hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan islam (kelompok eksperimen).

$\mu_2$  = nilai rata-rata hasil belajar siswa yang diajarkan tanpa menggunakan pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan islam (kelompok kontrol).

Uji ini menggunakan rumus uji t, yaitu teknik statistik yang digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan dua mean yang berasal dari dua distribusi. Rumus uji t dapat dilihat pada persamaan 3.7.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}} \quad (3.7)$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$  : mean sampel kelas eksperimen

$\bar{X}_2$  : mean sampel kelas kontrol

$n_1$  : jumlah siswa pada kelas eksperimen

$n_2$  : jumlah siswa pada kelas kontrol

$s_1^2$  : variansi data kelas eksperimen

$s_2^2$  : variansi data kelas kontrol

$r$  : korelasi antara dua sampel (Sugiyono, 2012)

Kriteria pengujian yaitu  $t_{hitung}$  dibandingkan dengan  $t_{tabel}$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$ . Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak dan jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

### c) Uji Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Uji peningkatan hasil belajar dihitung dengan rumus gain pada Persamaan 3.8.

$$g = \frac{(\%S_{post} - \%S_{pre})}{100 - \%S_{pre}} \quad (3.8)$$

Keterangan:

$S_{pre}$  = skor rata-rata *pre tes*

$S_{post}$  = skor rata-rata *post tes*

Untuk kategori *gain* peningkatan hasil belajar :

$(g) < 0,3$  = rendah

$0,3 \leq (g) < 0,7$  = sedang

$(g) \geq 0,7$  = tinggi (Hake, 2002)



## BAB IV

### DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

#### A. Deskripsi Data

Data yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah nilai ulangan harian materi Getaran dan Gelombang dan nilai *posttest* materi Cahaya. Sebelum digunakan sebagai soal *posttest*, soal pilihan ganda yang berjumlah 35 butir diujicobakan di kelas IX. Hasil tes uji coba tersebut dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembedanya. Dari 35 soal pilihan ganda yang diujicobakan diperoleh 21 soal pilihan ganda valid dan reliabel. Soal yang valid dan reliabel siap digunakan untuk *posttest*. Soal *posttest* diujikan kepada 50 siswa.

##### 1. Nilai Hasil Uji Coba

Nilai hasil uji coba diperoleh dengan mengujikan instrumen soal tes di kelas IX yang sudah pernah mendapatkan materi Cahaya. Setelah diperoleh data nilai hasil uji coba instrumen, dilakukan pengujian validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda sebelum instrumen diujikan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Data nilai hasil uji coba instrumen dapat dilihat pada Lampiran 7.

##### 2. Nilai Ulangan Harian Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Nilai ulangan harian kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh dari nilai ulangan harian materi Getaran dan Gelombang. Nilai ini akan digunakan untuk menguji homogenitas sampel sebelum diberikan perlakuan.

Nilai tertinggi kelas eksperimen adalah 90 dan nilai tertinggi kelas kontrol adalah 80, sedangkan pada nilai terendah kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama, yaitu 60. Rata-rata nilai kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol; untuk kelas eksperimen 74,6 sedangkan kelas kontrol 72,36. Standar deviasi kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut adalah 6,44 dan

7,93. Nilai ulangan harian kelas eksperimen dan kelas kontrol selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 12.

### 3. Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Setelah diberikan perlakuan atau pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen dan pendekatan saintifik dengan metode eksperimen, siswa diberi *posttest* untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa setelah dilakukan pembelajaran. Nilai tertinggi kelas eksperimen dan kelas kontrol sama yaitu 92, sedangkan nilai terendah kelas eksperimen adalah 59 dan kelas kontrol adalah 45. Rata-rata nilai kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol, yaitu kelas eksperimen 78,2 sedangkan kelas kontrol 66,92. Standar deviasi kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut adalah 8,53 dan 11,51. Hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Lampiran 21.

## B. Analisis Data dan Pembahasan

### 1. Analisis Tahap Awal

Analisis data awal dalam penelitian adalah uji homogenitas kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan data nilai hasil belajar siswa materi Getaran dan Gelombang pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pengujian homogenitas varians menggunakan uji F pada Persamaan 3.5.

Kedua kelas mempunyai varians yang sama (homogen) apabila  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = K - 1$ . Analisis data menunjukkan  $S_1^2 = 41,5$  dan  $S_2^2 = 62,99$  sehingga diperoleh  $F_{hitung} = 1,51$  dengan  $\alpha = 5\%$ . Selanjutnya dengan  $dk$  pembilang  $= 25 - 1 = 24$  dan  $dk$  penyebut  $= 25 - 1 = 24$  diperoleh  $F_{tabel} = 1,98$  sehingga  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yang menunjukkan bahwa

data homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 13.

## 2. Analisis Data Akhir

Analisis data akhir didasarkan pada nilai *posttest* yang diberikan pada siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Analisis akhir ini meliputi uji normalitas, uji signifikansi dan uji peningkatan hasil belajar siswa dengan pendekatan saintifik terintegrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen.

### a) Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan kelas Kontrol

Uji normalitas menggunakan data nilai *posttest* siswa setelah melaksanakan proses pembelajaran. Terdapat 25 siswa pada masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil uji normalitas nilai *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh  $\chi^2_{\text{hitung}}$  berturut-turut sebesar 3,27 dan 6,43 sedangkan  $\chi^2_{\text{tabel}} = 11,070$  yang menunjukkan bahwa  $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ , sehingga data berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 22 dan Lampiran 23.

### b) Uji Signifikansi Hasil Belajar Siswa

Uji signifikansi hasil belajar siswa digunakan untuk menguji hipotesis penelitian, yaitu hipotesis diterima atau ditolak. Hipotesis yang digunakan adalah :

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

$\mu_1$  = nilai rata-rata hasil belajar siswa yang diajar dengan menggunakan pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan islam (kelompok eksperimen).

$\mu_2$  = nilai rata-rata hasil belajar siswa yang diajarkan tanpa menggunakan pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan islam (kelompok kontrol).

Hasil perhitungan data dengan menggunakan uji-*t* diperoleh  $t_{hitung} = 4,89$ , sedangkan dengan  $\alpha = 5 \%$  dan  $dk = 25 + 25 - 2 = 48$  diperoleh  $t_{tabel} = 2,021$  menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang berarti hasil belajar siswa pada materi Cahaya dengan pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen lebih baik dibanding hasil belajar siswa dengan pendekatan saintifik metode eksperimen tanpa menggunakan integrasi sains dan Islam. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 24.

### c) Uji Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Rata-rata *posttest* kelas eksperimen diperoleh 78,2 dan kelas kontrol 66,92, sehingga diperoleh *gain* kelas eksperimen 0,14 dan *gain* kelas kontrol -0,19. Berdasarkan data tersebut dapat dikatakan bahwa hasil belajar pokok bahasan Cahaya kelas eksperimen yang menggunakan pendekatan saintifik berbasis integrasi Sains dan Islam dengan metode eksperimen pada kelas eksperimen mengalami peningkatan dengan kriteria rendah, sedangkan pada kelas kontrol tidak mengalami peningkatan. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 25.

## 3. Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif penggunaan pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas VIII SMP Al Fattah Semarang materi Cahaya. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat peningkatan hasil belajar siswa kelas VIII SMP Al Fattah Semarang pada materi Cahaya setelah diadakan pembelajaran

melalui pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen. Deskripsi ini didasarkan pada evaluasi yang dilakukan dalam proses pembelajaran.

Integrasi sains dan Islam pada pembelajaran IPA di SMP al Fattah masih tergolong minim, baik model, metode maupun pendekatan pembelajaran. Integrasi pembelajaran IPA yang diisyaratkan dalam QS. Ali Imran ayat 191 adalah integrasi antara berdzikir dan berfikir sehingga menjadikan pembelajaran tersebut kaya akan penanaman nilai-nilai religi dalam afektif siswa. Keberhasilan siswa dalam belajar yang bisa meningkatkan iman dan takwa dipengaruhi oleh kondisi internal maupun eksternal siswa. Salah satu faktor eksternal yang ikut berpengaruh atas keberhasilan siswa dalam memahami suatu topik pembelajaran yang berasal dari guru adalah kemampuan guru dalam memilih metode dan pendekatan pembelajaran yang tepat sehingga nilai-nilai iman dan takwa bisa mewarnai pembelajaran tersebut (Muspiroh, 2014).

Nilai-nilai iman dan takwa dapat diajarkan kepada siswa melalui pembelajaran Fisika materi Cahaya. Melalui pembelajaran ini siswa dapat diberikan pemahaman bahwa Cahaya merupakan anugrah dari Allah SWT yang menyebabkan manusia dapat melihat benda-benda disekitar sehingga harus bersyukur dengan cara memanfaatkannya untuk mencari kebenaran dan keyakinan terhadap ayat-ayat Allah. Selain itu, pembelajaran IPA terintegrasi islam juga dapat menumbuhkan sikap empati terhadap sesama, terutama ketika melihat orang yang mempunyai kelaian dalam penglihatan.

Langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen pada kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

- 1) Persiapan: guru menetapkan tujuan eksperimen, mempersiapkan alat dan bahan untuk eksperimen serta mengelola lingkungan belajar sebagai tempat eksperimen.
- 2) Pelaksanaan:
  - a) Percobaan awal, guru mendemonstrasikan percobaan dan menampilkan masalah-masalah yang berkaitan dengan materi Cahaya yang terintegrasi dengan ayat-ayat Al-Qur'an.
  - b) Pengamatan, siswa melakukan percobaan, mengamati dan mencatat hasil percobaan.
  - c) Hipotesis awal, siswa belajar merumuskan hipotesis berdasarkan hasil pengamatan.
  - d) Verifikasi, siswa merumuskan hasil percobaan dan membuat kesimpulan. Guru memberikan penjelasan lanjut tentang materi Cahaya yang diintegrasikan dengan ayat-ayat Al-Qur'an.
  - e) Evaluasi, guru memberikan latihan soal kepada siswa.

Langkah-langkah model pembelajaran pendekatan saintifik dengan metode eksperimen pada kelas kontrol hampir sama dengan kelas eksperimen, hanya saja pada kelas kontrol guru tidak mengaitkan konsep Fisika materi Cahaya dengan ayat-ayat Al-Qur'an dalam proses pembelajaran. Setelah kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi perlakuan kemudian dilakukan *posttest* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan yang dicapai siswa setelah berakhirnya pembelajaran.

Instrumen yang digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif siswa adalah soal *posttest* berupa 21 soal pilihan ganda yang telah diintegrasikan dengan nilai-nilai keislaman, baik berupa fenomena sehari-hari maupun ayat-ayat al-Qur'an. Berdasarkan hasil perhitungan uji t terhadap data tes hasil belajar siswa diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , hal ini menunjukkan bahwa hasil

belajar siswa pada materi Cahaya dengan pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen lebih baik dibanding hasil belajar siswa dengan pendekatan saintifik metode eksperimen tanpa menggunakan integrasi sains dan Islam. Hal ini sesuai dengan penelitian Wiratma (2014) yang menunjukkan bahwa hasil belajar siswa yang diajar dengan pendekatan saintifik melalui metode eksperimen lebih baik dibanding siswa yang diajar tanpa menggunakan pendekatan saintifik melalui metode eksperimen. Melalui pendekatan saintifik, siswa dapat mengembangkan karakternya dan melibatkan proses-proses kognitif yang potensial dalam merangsang perkembangan intelek yang menyebabkan perubahan hasil belajar.

Salah satu faktor yang mendukung hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dibanding kelas kontrol adalah keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Siswa lebih aktif untuk menemukan konsep melalui praktikum pada kelas eksperimen dan tanggap dengan penjelasan guru mengenai ayat-ayat al-Qur'an dan fenomena-fenomena mengenai cahaya. Siswa terlihat antusias dan aktif selama kegiatan praktikum berlangsung, misalnya ketika mencari pembentukan bayangan pada cermin cekung dan lensa cembung. Siswa saling bekerja sama untuk menemukan bayangan yang paling jelas. Sebagian siswa mengamati dan mengukur jarak bayangan, sebagian yang lain menghitung dan menganalisis data. Siswa pada kelas eksperimen juga terlihat antusias dan tanggap dengan penjelasan guru mengenai ayat-ayat al-Quran yang berhubungan dengan cahaya, misalnya sifat-sifat bayangan dan peristiwa pembiasan. Hal ini ditandai dengan banyaknya pertanyaan-pertanyaan yang mereka berikan pada kelas eksperimen, sehingga siswa lebih mampu dan paham dalam mengerjakan soal *posttest* yang telah diintegrasikan dengan nilai-nilai keislaman.

Lain halnya dengan kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran berbasis integrasi sains dan Islam, pembelajaran pada kelas kontrol hanya menggunakan pendekatan saintifik dengan metode eksperimen tanpa menggunakan integrasi sains dan Islam. Siswa terlihat lebih pasif dibanding siswa pada kelas eksperimen.

Adanya penerapan pendekatan Saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen membuat proses pembelajaran Fisika menjadi lebih menarik dan membuat siswa menjadi lebih antusias, hal ini secara langsung memberikan dampak pada hasil belajar Fisika yang diperoleh siswa. Peningkatan hasil belajar siswa diuji dengan membandingkan *mean* antara nilai *pretest* dan nilai *posttes* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Penerapan pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen dalam proses pembelajaran dapat membantu siswa untuk meningkatkan hasil belajarnya. Penelitian Marjan (2014) menunjukkan bahwa dengan menerapkan pendekatan saintifik dalam proses pembelajaran dapat memberikan dampak positif terhadap hasil belajar siswa, karena melalui pendekatan saintifik siswa menemukan sendiri konsep-konsep yang dipelajari. Selain itu berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Nafiah (2016) menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA khususnya pokok bahasan Cahaya. Metode eksperimen diperlukan sebagai penguat dalam penerapan pendekatan saintifik agar siswa dapat mengkonstruksikan pengetahuannya dalam proses pembelajaran.



### **C. Keterbatasan Penelitian**

Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian ini masih banyak terjadi kendala dan hambatan. Hal tersebut bukan karena faktor kesengajaan, melainkan terjadi karena adanya keterbatasan peneliti. Selain keterbatasan waktu dan tempat penelitian, keterbatasan instrumen tes juga sangat mempengaruhi hasil penelitian. Instrumen yang digunakan hanya dapat mengukur aspek kognitif saja, tidak dapat mengukur aspek psikomotorik maupun afektif siswa. Instrumen tes juga terbatas pada materi Cahaya, sehingga belum dapat mengukur peningkatan hasil belajar siswa pada materi IPA yang lain.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil belajar siswa yang diajar dengan pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen lebih baik dibandingkan hasil belajar siswa yang diajar hanya dengan pendekatan saintifik dengan metode eksperimen. Hal ini ditunjukkan dengan hasil uji signifikansi hasil belajar menggunakan uji-t, yaitu  $t_{hitung} (4,89) > t_{tabel} (2,021)$ .
2. Pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas VIII SMP Al- Fattah Semarang pada materi Cahaya dengan hasil uji *gain* sebesar 0,14 yang berkriteria peningkatan rendah.

#### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Perlu adanya modul atau sumber belajar Fisika yang terintegrasi sains dan Islam sehingga penelitian dapat berjalan secara maksimal untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran IPA Fisika.
2. Pendekatan saintifik berbasis integrasi sains dan Islam dengan metode eksperimen dapat dijadikan acuan untuk menghilangkan kejenuhan siswa dalam pelaksanaan KBM dan mendorong siswa untuk mengenal serta mampu membaca ayat-ayat Al-Qur'an khususnya yang berhubungan dengan Fisika.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan pada materi yang lain untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada pembelajaran Fisika.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi 2. Jakarta: Bumi Aksara.
- Aziz, F.S. 2008. Implementasi Paradigma Integrasi-Interkoneksi dalam Pembelajaran Fisika. *Skripsi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Hake, R. R. 2002. *Analyzing Change/Gain Scores*. 1.
- Hamdayama, J. 2014. *Model dan Metode Pembelajaran Kreatif dan Berkarakter*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Hosnan, M. 2014. *Pendekatan Sainifik dan Kontekstuak dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Jaya, G.W., dkk. 2014. Penerapan Pendekatan Sainifik Melalui Metode Eksperimen pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas X MIA 3 SMA Negeri 1 Tenggarong (Materi Suhu dan Kalor). *Jurnal Unej*. 16 (2): 22-23.
- Khamdani, S.L. 2014. Pengembangan Ensiklopedia Fisika Berbasis Integrasi Islam-Sains Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa SMA/MA. *Skripsi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Khoiri, A., Agussuryani, Q., & Hartini, P. 2017. Penumbuhan Karakter Islami melalui Pembelajaran Fisika Berbasis Integrasi Sains-Islam. *Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung* . 02 (1) : 23-25.
- Kurniasih, I. 2014. *Sukses Mengimplementasikan Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Kata Pena.
- Kusuma, H.H. 2015. Korelasi Hasil Belajar Fisika Dasar dan Tafsir terhadap Kemampuan Integrasi Bagi mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semester VII Tahun 2014/2015. *Jurnal Pendidikan MIPA*. 5 (1) : 45.
- Marjan, J. 2014. Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Sainifik terhadap Hasil Belajar Biologi dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA Mu'allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. 4.

- Mendikbud. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Mendikbud.
- Muspiroh, N. 2014. Integrasi Nilai-Nilai Islam dalam Pembelajaran IPA di Sekolah. *Jurnal IAIN Syekh Nurjati Cirebon*. 3 (2): 177.
- Nafi'ah, U. 2016. Efektivitas Penggunaan Metode Eksperimen terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa (Psikomotorik dan Kognitif) pada Pokok Bahasan Cahaya Kelas VIII SMP N 4 Juwana Tahun Pelajaran 2015/2016. *Skripsi*. Semarang: UIN Walisongo.
- Nata, A. 2009. *Pesrpektif Islam tentang Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Purwaningrum, S. 2015. *Elaborasi Ayat-Ayat Sains dalam Al-Quran: Langkah Menuju Integrasi Agama dan Sains dalam Pendidikan*. 1(1):125
- Purwanto. 2011. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Purwoko, S.A., & Prihartini, W. 2009. *IPA Terpadu SMP Kelas VIII*. Jakarta: Yudhistira.
- Silviya, R.M. 2016. Pengembangan Bahan Ajar Tematik Berbasis Integrasi Islam-Sains Tema 3 Subtema (Ayo Cintai Lingkungan) untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Kelas IV SDN Bunulrejo 2 Malang. *Skripsi*. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Sugiyono. 2012. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Yunita, D. 2013. Pengembangan Modul Fisika Berbasis Integrasi-Interkoneksi Model Komplementasi pada Pokok Bahasan Cahaya untuk Siswa SMP/MTs. *Skripsi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.

## Lampiran 1

### HASIL WAWANCARA DENGAN KEPALA SEKOLAH SMP AL FATTAH SEMARANG

**Bpk. Suratman, S.Kom**

1. Bagaimana pelaksanaan pembelajaran IPA (Fisika) di SMP Al Fattah Semarang?  
*Pelaksanaan pembelajaran IPA (Fisika) pada umumnya menggunakan metode konvensional dengan metode ceramah yang berpusat pada guru.*
2. Metode pembelajaran apa yang biasa digunakan guru dalam pembelajaran IPA?  
*Selain metode ceramah, sesekali guru menggunakan metode diskusi namun masih terkendala dalam mengelola kelas, keterbatasan waktu, dan target materi yang harus diselesaikan.*
3. Bagaimana kondisi siswa saat pembelajaran IPA dengan metode diskusi berlangsung?  
*Saat diskusi, siswa yang aktif hanya satu dua orang saja, sedangkan yang lain sibuk sendiri bahkan bermain-main dengan temannya.*
4. Apakah kegiatan pembelajaran IPA di SMP AL Fattah sudah terintegrasi sains dan Islam?  
*Belum, kegiatan belajar mengajar di SMP Al Fattah belum mengintegrasikan sains dan Islam. KBM IPA berdiri sendiri tanpa dikaitkan dengan nilai-nilai keislaman, begitu juga mata pelajaran agama (Fiqh, Akidah Akhlak, dan al Quran Hadist) guru hanya fokus pada materi agama tanpa diintegrasikan dengan nilai-nilai sains.*
5. Sumber belajar/media apa saja yang digunakan siswa dalam proses pembelajaran IPA khususnya pada materi Cahaya?  
*Pembelajaran IPA di SMP Al Fattah yang dikembangkan masih bersifat tekstual dengan buku sebagai sumber pembelajaran yang utama. Penggunaan sumber belajar maupun media pembelajaran kurang optimal.*

## Lampiran 2

### PROFIL SEKOLAH

1. Nama Sekolah : SMP AL FATTAH SEMARANG  
 Alamat : Masjid Terboyo No. 111 Semarang  
 Telepon : (024) 6590371
2. Nama Yayasan : Yayasan Pendidikan Islam Al Fattah Terboyo  
 Alamat : Jl. Masjid Terboyo No. 111 Semarang
3. Nama Kepala Sekolah : Suratman, S.Kom  
 No. Telp/HP : 081390067270
4. Kategori Sekolah : SNP
5. Tahun didirikan/Th. Beroperasi : 1970
6. Kepemilikan Tanah/Bangunan : Yayasan
  - a. Luas Tanah/Status : 10.975 m<sup>2</sup> / Hibah
  - b. Luas Bangunan : 2.509 m<sup>2</sup>
7. No. Rekening Rutin Sekolah : 3-052-01432-8 Nama Bank : BPD Cabang Pemb: Kaligawe
8. Akreditasi : "A" Tahun 2014

Data Sekolah dalam 5 (lima) tahun terakhir :

Tahun Ajaran	Jml Pendaftar Cln siswa baru	Kelas 7		Kelas 8		Kelas 9		Jumlah ( kls 7 + 8+ 9 )	
		Jml Siswa	Jml Rombel	Jml Siswa	Jml Rombel	Jml Siswa	Jml Rombel	Siswa	Rombel
Th 2013 / 2014	85	75	3	138	5	130	5	343	13
Th 2014 / 2015	112	96	4	78	3	131	5	307	12
Th 2015 / 2016	127	105	4	97	4	73	3	275	11
Th 2016 / 2017	45	46	2	103	4	92	4	241	10
Th 2017 / 2018	70	69	3	52	2	96	4	217	9

## a). Data Ruang Kelas :

Jenis Ruang	Jumlah Ruang Kelas Asli				Jml Siswa	Jml Rombel
	Ukuran 7 x 9 m <sup>2</sup> (a)	Ukuran > 63 m <sup>2</sup> (b)	Ukuran < 63 m <sup>2</sup> (c)	Jumlah d=a+b+c	Jumlah ruang lainnya yang digunakan Untuk ruang kelas	Jumlah ruang yang digunakan Untuk ruang kelas f=d+e
Ruang Kelas	8	2	-	10	Jumlah : - ruang	10

## b). Data Ruang Lainnya

Jenis Ruang	Jumlah	Ukuran (m <sup>2</sup> )	Jenis Ruang	Jumlah	Ukuran (m <sup>2</sup> )
1.Perpustakaan	1	7 x 9	5.Ketrampilan	-	-
2.Lab. IPA	1	7 x 11	6.Kesenian	1	4 x 8
3.Lab. Bahasa	-	-	7.BK	1	3 x 7
4.Lab. Komputer	1	8 x 9	8.Gudang	1	8 x 9

## c). Data Guru dan Karyawan

Jumlah Guru/Staf	Bagi SMP Negeri	Bagi SMP Swasta	Keterangan
Guru Tetap		13 Orang	Guru Tetap
Guru Tdk Tetap		6 Orang	Guru Tidak Tetap
Karyawan Tetap		3 Orang	PTY
Karyawan Tidak Tetap		2 Orang	PTT

Semarang, 17 Juli 2017  
Kepala Sekolah

Suratman, S.Kom

### Lampiran 3

#### DAFTAR NAMA SISWA KELAS UJI COBA

Kelas : IX A

No.	Nama	Kode
1.	ADI PRABOWO	UC-1
2.	ALDI RAGIL PRAMUDIA	UC-2
3.	ANDI FAHRUN	UC-3
4.	ARISKA NUR ALFIA GUSTINA	UC-4
5.	DEO DWI PRAYUDA	UC-5
6.	DEVIANA AYU ANJANI	UC-6
7.	EDY SURYANTO	UC-7
8.	GUNTUR FAIZIN	UC-8
9.	HERBANU RANGGA	UC-9
10.	IKTIARA NUR	UC-10
11.	INTAN WIDIYAWATI	UC-11
12.	IWAN SETIAWAN	UC-12
13.	JODI KRISNANDAR	UC-13
14.	KURNIAWAN DERRY	UC-14
15.	MEILAWATI	UC-15
16.	MUHAMMAD ARIF YUSUF	UC-16
17.	NAFFA LAELA	UC-17
18.	NURUL LAILA FATNASARI	UC-18
19.	RENATO	UC-19
20.	RIRIS KUSUMA	UC-20
21.	SURYA DIAN	UC-21
22.	TANIA PRAMITA	UC-22
23.	TANTI TIARAWATI	UC-23



### KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN

Standar Kompetensi : 6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang, dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

Kompetensi Dasar : 6.3 Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin dan lensa.

No.	Indikator	Aspek Kognitif				Jumlah
		C1	C2	C3	C4	
1.	6.3.1 Menunjukkan sifat-sifat perambatan cahaya.	1, 2, 3,				3
2.	6.3.2 Menjelaskan hukum dan jenis pemantulan.	4, 6	5			3
3.	6.3.3 Mendeskripsikan sifat-sifat bayangan pada cermin datar.		8	7		2

4.	6.3.4 Mendeskripsikan pembentukan dan sifat bayangan pada cermin cekung.	10		9, 11, 12, 13, 15	14	7
5.	6.3.5 Mendeskripsikan pembentukan dan sifat bayangan pada cermin cembung.			18	16, 17	3
6.	6.3.6 Menjelaskan hukum pembiasan.	19	20			2
7.	6.3.7 Mendeskripsikan pembentukan dan sifat bayangan pada lensa cekung.		27	26, 28,	32	4
8.	6.3.8 Mendeskripsikan pembentukan dan sifat	34		22, 24	21, 23	5

	bayangan pada lensa cembung.						
9.	6.3.9 Memformulasikan rumus kuat lensa.	33	25, 29, 30	31, 35	6		
	<b>Jumlah</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>35</b>		

## Lampiran 5

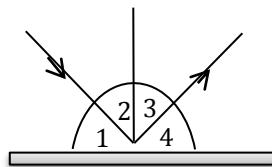
### SOAL UJI COBA INSTRUMEN PENELITIAN

Standar Kompetensi : 6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk kehidupan sehari-hari.

Petunjuk pengerjaan soal:

1. Berdoa sebelum mengerjakan.
2. Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan benar.
3. Berilah tanda silang (x) pada pilihan jawaban yang Anda anggap benar.
4. Dilarang bekerja sama, membuka buku atau catatan yang lain.
5. Waktu ujian selama 60 menit.

1. Benda-benda dibawah ini merupakan sumber cahaya yang diciptakan Allah, *kecuali* ....
  - a. Matahari
  - b. Kunang-kunang
  - c. Bulan
  - d. Bintang
2. Benda dapat terlihat karena adanya cahaya yang telah diciptakan Allah SWt. Dalam perambatannya, cahaya ....
  - a. Memerlukan medium
  - b. Tidak dapat dibiaskan
  - c. Tidak dapat dibelokkan
  - d. Tidak memerlukan medium
3. Berikut ini yang *bukan* merupakan sifat-sifat cahaya *kecuali* ....
  - a. Tidak dapat diuraikan
  - b. Merambat lurus
  - c. Dipantulkan
  - d. Dibiaskan
4. Perhatikan gambar berikut.



Pada gambar di atas yang termasuk sudut pantul adalah nomor....

- a. 4
  - b. 3
  - c. 2
  - d. 1
5. (1) Pemantulan sinar yang mengenai permukaan cermin cekung.  
 (2) Pemantulan sinar pada permukaan air laut.  
 (3) Pemantulan cahaya pada kaca spion mobil.

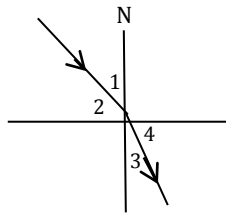
- (4) Pemantulan sinar yang mengenai permukaan kayu.  
Pernyataan di atas yang termasuk pemantulan baur (difus) adalah ...
- (1) dan (2)
  - (1) dan (3)
  - (2) dan (4)
  - (3) dan (4)
6. Pemantulan yang terjadi pada cermin cekung adalah pemantulan ....
- Teratur
  - Sempurna
  - Bias
  - Baur
7. Sebuah benda diletakkan di antara dua cermin datar yang membentuk sudut  $45^\circ$ . Jumlah bayangan yang dibentuk oleh dua cermin itu adalah ....
- 8
  - 9
  - 7
  - 11
8. Selepas wudlu, Adi bercermin di depan cermin datar dan mengamati bayangan dirinya. Sifat bayangan yang dilihat Adi adalah ....
- Nyata, tegak dan sama besar
  - Nyata, terbalik dan sama besar
  - Maya, terbalik dan sama besar
  - Maya, tegak dan sama besar
9. Ketika Ani sedang asyik belajar IPA, tiba-tiba listrik dirumahnya padam, kemudian ia menyalakan lilin. Menurut catatan di buku Ani, cahaya dapat mengalami pemantulan, karena ia penasaran kemudian ia meletakkan sebatang lilin tadi sejauh 25 cm di depan sebuah cermin cekung yang memiliki jarak fokus 15. Jarak bayangan lilin yang terbentuk adalah ....
- 37,5 cm
  - 37,5 cm
  - 9,37 cm
  - 9,37 cm
10. Berikut ini yang *tidak* termasuk sinar istimewa pada cermin cekung adalah ....
- Sinar datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan melalui titik fokus (F)
  - Sinar datang seolah-olah menuju titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama
  - Sinar datang melalui titik fokus (F) akan dipantulkan sejajar sumbu utama
  - Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan (M) akan dipantulkan kembali melalui titik (M)
11. Setelah selesai sholat dhuhur berjamaah, Budi dan Ahmad bermain tongkat pemukul beduk yang panjangnya 50 cm. Tidak lama kemudian, Bambang datang dengan membawa cermin cekung. Mereka kemudian meletakkan pemukul beduk di depan

- cermin cekung. Apabila bayangan tongkat pemukul beduk terletak 24 cm di depan cermin cekung dan jarak fokus 6 cm, jarak bendanya adalah ....
- 4,8 cm
  - 5,3 cm
  - 6 cm
  - 8 cm
12. Sebuah benda yang tingginya 4 cm diletakkan di depan cermin cekung yang mempunyai jarak fokus 6 cm. Jika jarak benda terhadap cermin adalah 12 cm, jarak bayangan terhadap cermin adalah ....
- 4 cm
  - 6 cm
  - 12 cm
  - 18 cm
13. Perbesaran bayangan pada soal nomor 12 adalah ....
- $\frac{1}{2}$  kali
  - 1 kali
  - 3 kali
  - 4 kali
14. Apabila Arif meletakkan sebuah pensil tepat di pusat kelengkungan cermin cekung, maka bayangan pensil yang terbentuk adalah ....
- Maya, tegak, diperbesar
  - Maya, terbalik, diperbesar
  - Nyata, tegak, sama besar
  - Nyata, terbalik, diperkecil
15. Dina meletakkan sebuah pensil dengan tinggi 20 cm di depan cermin cekung sejauh 15 cm. Apabila fokus cermin cekung tersebut 10 cm, maka perbesaran pensil adalah ....
- 1,5 kali
  - 2 kali
  - 3 kali
  - 4 kali
16. Sebuah benda setinggi 3 cm berada pada jarak 5 cm di depan cermin cembung dengan fokus 5 cm. Sifat bayangan yang terbentuk adalah ....
- Maya, tegak dan diperkecil
  - Nyata, tegak dan diperkecil
  - Maya, terbalik dan diperkecil
  - Nyata, terbalik dan diperkecil
17. Sebuah benda diletakkan 2 m di depan cermin cembung. Jika perbesaran bayangan yang terjadi  $\frac{1}{2}$  kali dan bayangan bersifat maya maka jarak fokus cermin tersebut adalah ....
- 2 m
  - 1 m
  - $\frac{1}{2}$  m
  - 1 m

18. Ketika jam pelajaran IPA, Bu Dian dibantu Dodi mendemonstrasikan percobaan sederhana di depan kelas. Beliau meletakkan benda 10 cm di depan cermin cembung yang memiliki jarak fokus 15 cm sedangkan Dodi menghitung jarak bayangan, jarak bayangan yang terbentuk benda tersebut adalah ....

- 30 cm di depan cermin
- 6 cm di depan cermin
- 30 cm di belakang cermin
- 6 cm di belakang cermin

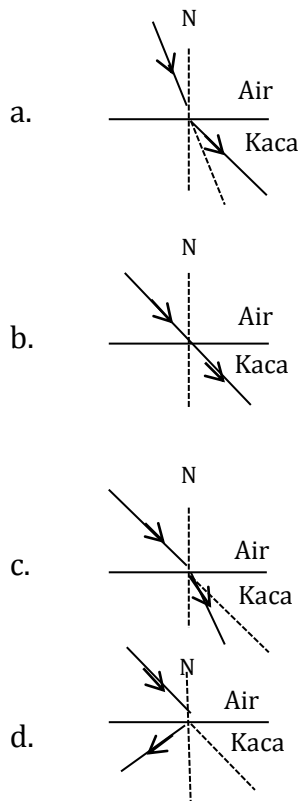
19. Perhatikan gambar berikut.



Pada gambar tersebut yang termasuk sudut bias adalah nomor....

- |      |      |
|------|------|
| a. 4 | c. 2 |
| b. 3 | d. 1 |

20. Gambar pembiasan yang benar adalah ....

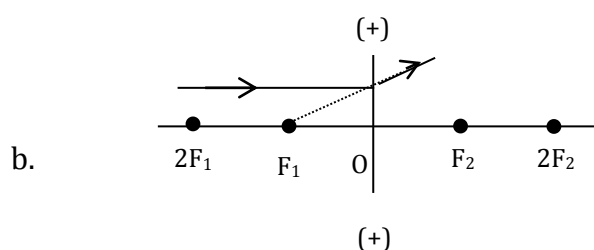
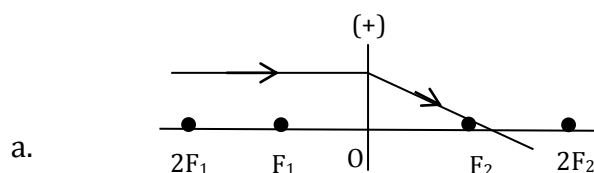


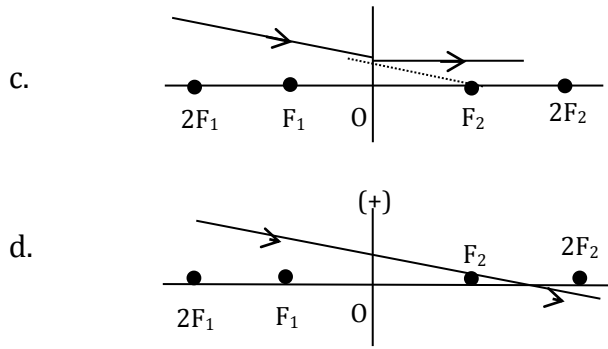
21. Agar bayangan yang dihasilkan lensa cembung bersifat nyata, terbalik dan diperkecil, maka benda harus diletakkan di ruang ....





28. Sebuah benda diletakkan pada jarak 15 cm di depan lensa cekung yang jarak fokusnya 10 cm. Jarak bayangan yang terbentuk adalah ....
- 5 cm
  - 6 cm
  - 10 cm
  - 30 cm
29. Sebuah lensa cekung memiliki kekuatan lensa 20 dioptri. Jari-jari kelengkungan lensa tersebut adalah ....
- 0,05 m
  - 0,1 m
  - 5 m
  - 10 cm
30. Sebuah lensa cekung memiliki jarak fokus 20 cm. Kekuatan lensa tersebut adalah ....
- 0,05 dioptri
  - 5 dioptri
  - 0,2 dioptri
  - 5 dioptri
31. Suatu bayangan terbentuk pada jarak 1 meter di belakang lensa yang berkekuatan 5 dioptri. Jarak benda terhadap lensa tersebut adalah ....
- 0,35 m
  - 0,30 m
  - 0,25 m
  - 0,20 m
32. Dinda meletakkan benda setinggi 1 cm berada di depan lensa cekung dengan fokus 2 cm. Jika benda berada 4 cm di depan lensa maka perbesaran benda adalah ....
- $\frac{1}{4}$  kali
  - $\frac{1}{3}$  kali
  - $\frac{1}{3}$  kali
  - $\frac{1}{6}$  kali
33. Kekuatan lensa yang dimiliki suatu lensa adalah +25 dioptri, maka lensa tersebut merupakan....
- Lensa cekung dengan jarak fokus 4 cm
  - Lensa cekung dengan jarak fokus 25 cm
  - Lensa cembung dengan jarak fokus 4 cm
  - Lensa cembung dengan jarak fokus 25 cm
34. Gambar sinar istimewa pada lensa cembung adalah ....





35. Jarak paling dekat yang dilihat jelas oleh penderita rabun dekat adalah 40 cm.

Kekuatan lensa kaca yang diperlukan orang tersebut adalah ....

- |           |          |
|-----------|----------|
| a. 0,67 D | c. 1,5 D |
| b. 0,75 D | d. 2,5 D |

### Kunci Jawaban Soal Uji Coba Instrumen

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. c  | 11. d | 21. c | 31. c |
| 2. d  | 12. c | 22. b | 32. b |
| 3. a  | 13. b | 23. d | 33. c |
| 4. b  | 14. c | 24. b | 34. a |
| 5. c  | 15. b | 25. a | 35. c |
| 6. a  | 16. a | 26. c |       |
| 7. c  | 17. a | 27. a |       |
| 8. d  | 18. d | 28. d |       |
| 9. a  | 19. b | 29. b |       |
| 10. b | 20. a | 30. b |       |

### Sistem Penilaian

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah soal}} \times 100 = 100$$

**Lampiran 6****DAFTAR NILAI HASIL UJI COBA**

Kelas : IX A

<b>No.</b>	<b>Kode</b>	<b>Nilai</b>
1.	UC-1	49
2.	UC-2	46
3.	UC-3	31
4.	UC-4	57
5.	UC-5	46
6.	UC-6	37
7.	UC-7	26
8.	UC-8	31
9.	UC-9	46
10.	UC-10	31
11.	UC-11	43
12.	UC-12	37
13.	UC-13	26
14.	UC-14	34
15.	UC-15	29
16.	UC-16	54
17.	UC-17	31
18.	UC-18	60
19.	UC-19	20
20.	UC-20	37
21.	UC-21	49
22.	UC-22	63
23.	UC-23	63





NO	KODE UJI COBA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	U-22	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	
2	U-23	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	
3	U-18	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	
4	U-4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	
5	U-16	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	
6	U-1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	
7	U-21	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	
8	U-2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	
9	U-5	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	
10	U-9	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	
11	U-11	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
12	U-6	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	
13	U-12	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
14	U-20	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	
15	U-14	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	
16	U-3	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	
17	U-8	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	
18	U-10	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	
19	U-17	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	
20	U-15	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	
21	U-7	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
22	U-13	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	
23	U-19	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	
daya beda	BA	11	5	10	10	5	7	6	10	8	9	0	9	2	5	10	5	
	JA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	BB	4	8	8	6	1	0	2	3	7	5	2	5	2	3	5	3	
	JB	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
	PA	0.916667	0.416667	0.833333	0.833333	0.416667	0.583333	0.5	0.833333	0.666667	0.75	0.166667	0.75	0.166667	0.416667	0.833333	0.416667	
	PB	0.363636	0.727273	0.727273	0.545455	0.090909	0	0.181818	0.272727	0.636364	0.454545	0.181818	0.454545	0.181818	0.272727	0.454545	0.272727	
	DB	0.55303	-0.31061	0.106061	0.287879	0.325758	0.583333	0.318182	0.560606	0.030303	0.295455	-0.18182	0.295455	-0.01515	0.143939	0.378788	0.143939	
	klasifikasi	sangat baik	jelek	cukup	baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik	cukup	cukup	baik	jelek	baik	jelek	cukup	sangat baik	cukup

No Soal		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	Y	Y^2
0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	22	484
0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	22	484
0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	21	441
1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	20	400
0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	19	361
1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	17	289
0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	17	289
0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	16	256
0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	16	256
0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	16	256	
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	15	225	
0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	169	
0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	13	169	
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	13	169	
0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	12	144	
0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11	121	
1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	11	121	
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11	121	
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11	121	
0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	10	100	
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	9	81	
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	9	81	
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	49	
2	7	9	7	4	9	3	4	4	4	9	8	6	0	1	5	8	4	7	5	331	5187
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
3	1	2	7	3	6	2	4	0	0	1	2	1	4	1	3	6	1	1	5		
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
0.166667	0.583333	0.75	0.583333	0.333333	0.333333	0.25	0.333333	0.333333	0.333333	0.75	0.666667	0.5	0	0.083333	0.416667	0.666667	0.333333	0.583333	0.416667		
0.272727	0.090909	0.181818	0.636364	0.272727	0.545455	0.181818	0.363636	0.363636	0	0.090909	0.181818	0.090909	0.363636	0.090909	0.272727	0.545455	0.090909	0.090909	0.454545		
-0.10606	0.492424	0.568182	-0.05303	0.060606	0.204545	0.068182	-0.0303	0.333333	0.333333	0.659091	0.484848	0.409091	-0.36364	-0.00758	0.143939	0.121212	0.242424	0.492424	-0.03788		
jelek	sangat baik	sangat baik	jelek	cukup	baik	cukup	jelek	sangat baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik	jelek	jelek	cukup	cukup	baik	sangat baik	jelek		

## Lampiran 8

### PERHITUNGAN VALIDITAS SOAL UJI COBA

Rumus :

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

Keterangan

$r_{xy}$  : koefisien korelasi antara variabel X dan Y

$n$  : banyaknya peserta tes

$\sum X$  : jumlah skor item

$\sum Y$  : jumlah skor total

Kriteria :

Apabila  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka butir soal valid

Perhitungan :

Ini contoh perhitungan validitas pada butir soal instrumen nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan diperoleh data dari tabel analisis butir soal.

No.	Kode	Butir Soal no.1 (X)	Skor Total (Y)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1	UC-1	0	17	0	289	0
2	UC-2	1	16	1	256	16
3	UC-3	0	11	0	121	0
4	UC-4	1	20	1	400	20
5	UC-5	1	16	1	256	16
6	UC-6	1	13	1	169	13
7	UC-7	0	9	0	81	0
8	UC-8	0	11	0	121	0
9	UC-9	1	16	1	256	16
10	UC-10	0	11	0	121	0
11	UC-11	1	15	1	225	15
12	UC-12	1	13	1	169	13
13	UC-13	1	9	1	81	9
14	UC-14	1	12	1	144	12
15	UC-15	0	10	0	100	0
16	UC-16	1	19	1	361	19
17	UC-17	0	11	0	121	0
18	UC-18	1	21	1	441	21
19	UC-19	1	7	1	49	7
20	UC-20	0	13	0	169	0
21	UC-21	1	17	1	289	17
22	UC-22	1	22	1	484	22
23	UC-23	1	22	1	484	22
<b>Jumlah</b>		<b>15</b>	<b>331</b>	<b>15</b>	<b>5187</b>	<b>238</b>



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

$$r_{xy} = \frac{23(238) - (15)(331)}{\sqrt{\{(23)(15) - (15)^2\} \{(23)(5187) - (331)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{5474 - 4965}{\sqrt{\{(345) - (225)\} \{(119301) - (109561)\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{509}{\sqrt{(120)(9740)}}$$

$$r_{xy} = \frac{509}{1081,11}$$

$$r_{xy} = 0,47$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan  $n = 23$ , diperoleh  $r_{tabel} = 0,413$

Karena  $r_{hitung} (0,47) > r_{tabel} (0,413)$ , maka disimpulkan bahwa butir item tersebut **valid**.

## Lampiran 9

### PERHITUNGAN RELIABILITAS SOAL UJI COBA

Rumus

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan :

- $r_{11}$  : koefisien reliabilitas tes
- $n$  : banyak butir item yang dikeluarkan dalam tes
- $\sum S_i^2$  : jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item
- $\sum S_t^2$  : varian total

Kriteria

Apabila  $r_{11} > r_{\text{tabel}}$  maka butir soal reliabel

Perhitungan

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

$$r_{11} = \left( \frac{35}{35-1} \right) \left( 1 - \frac{19,249}{17650,6} \right)$$

$$r_{11} = (1,02)(0,998)$$

$$r_{11} = 1,02$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan  $n = 23$ , diperoleh  $r_{\text{tabel}} = 0,413$

Karena  $r_{\text{hitung}} (1,02) > r_{\text{tabel}} (0,413)$ , maka disimpulkan bahwa butir item tersebut **reliabel**.

## Lampiran 10

### PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL UJI COBA

Rumus

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P : indeks kesukaran

B : banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS : jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria

Interval	Kriteria
$0,00 \leq P < 0,30$	sukar
$0,30 \leq P < 0,70$	sedang
$0,70 \leq P \leq 1,00$	mudah

Perhitungan

Contoh perhitungan tingkat kesukaran pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan data dari tabel analisis butir soal

No.	Kode	Skor
1	UC-1	0
2	UC-2	1
3	UC-3	0
4	UC-4	1
5	UC-5	1
6	UC-6	1
7	UC-7	0
8	UC-8	0
9	UC-9	1
10	UC-10	0
11	UC-11	1
12	UC-12	1
13	UC-13	1
14	UC-14	1
15	UC-15	0
16	UC-16	1
17	UC-17	0
18	UC-18	1
19	UC-19	1
20	UC-20	0
21	UC-21	1
22	UC-22	1
23	UC-23	1
<b>Jumlah</b>		<b>15</b>

$$P = \frac{15}{23}$$

$$P = 0,65$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai tingkat kesukaran yang **sedang**.

## Lampiran 11

### PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA SOAL UJI COBA

Rumus

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{B_B}$$

Keterangan :

D : daya pembeda

B<sub>A</sub> : jumlah skor pada butir soal kelompok atas

B<sub>B</sub> : jumlah skor pada butir soal kelompok bawah

J<sub>A</sub> : banyaknya siswa pada kelompok atas

J<sub>B</sub> : banyaknya siswa pada kelompok bawah

Kriteria

Interval	Kriteria
$0,00 \leq D < 0,20$	jelek
$0,20 \leq D < 0,40$	cukup
$0,40 \leq D < 0,70$	baik
$0,70 \leq D \leq 1,00$	sangat baik

Perhitungan

Contoh perhitungan daya pembeda pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutn dihitung dengan cara yang sama dengan data dari tabel analisis butir soal

Kelompok Bawah			Kelompok Atas		
No.	Kode	Skor	No.	Kode	Skor
1	U-22	1	13	U-12	1
2	U-23	1	14	U-20	0
3	U-18	1	15	U-14	1
4	U-4	1	16	U-3	0
5	U-16	1	17	U-8	0
6	U-1	0	18	U-10	0
7	U-21	1	19	U-17	0
8	U-2	1	20	U-15	0
9	U-5	1	21	U-7	0
10	U-9	1	22	U-13	1
11	U-11	1	23	U-19	1
12	U-6	1			
Jumlah		11	Jumlah		4

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{B_B}$$

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{B_B}$$

$$D = 0,91 - 0,36$$

$$D = 0,55$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai daya pembeda yang baik.

## Lampiran 12

**DAFTAR NILAI ULANGAN HARIAN MATERI GETARAN DAN GELOMBANG KELAS  
EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

No.	Kelas	
	VIII A	VIII B
1.	75	68
2.	65	65
3.	80	75
4.	75	80
5.	85	80
6.	75	80
7.	75	80
8.	60	80
9.	70	60
10.	75	60
11.	75	80
12.	75	60
13.	75	75
14.	75	76
15.	80	80
16.	75	75
17.	90	75
18.	75	60
19.	80	75
20.	75	75
21.	70	76
22.	75	78
23.	60	60
24.	75	60
25.	75	76

## Lampiran 13

## UJI HOMOGENITAS KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

**Hipotesis**

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

**Pengujian Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

**Kriteria yang digunakan**

$H_0$  diterima apabila  $F_{hitung} < F_{tabel}$

No.	Kelas	
	VIII A	VIII B
1	75	68
2	65	65
3	80	75
4	75	80
5	85	80
6	75	80
7	75	80
8	60	80
9	70	60
10	75	60
11	75	80
12	75	60
13	75	75
14	75	76
15	80	80
16	75	75
17	90	75
18	75	60
19	80	75
20	75	75
21	70	76
22	75	78
23	60	60
24	75	60
25	75	76
<b>jumlah</b>	<b>1865</b>	<b>1809</b>
<b>n</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>x (rata)</b>	<b>74,6</b>	<b>72,36</b>
<b>(s<sup>2</sup>)</b>	<b>41,5</b>	<b>62,99</b>
<b>s</b>	<b>6,44205</b>	<b>7,93662</b>

Berdasarkan data di atas diperoleh :

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

$$F = \frac{62,99}{41,5}$$

$$F = 1,51$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan :

$$\text{dk pembilang} = n_1 = 25 - 1 = 24$$

$$\text{dk penyebut} = n_2 = 25 - 1 = 24$$

$$F_{\text{tabel}} = 1,98$$

Karena  $F_{\text{hitung}}(1,51) < F_{\text{tabel}}(1,98)$ , maka data tersebut **homogen**.

## Lampiran 14

**DAFTAR NAMA SISWA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

Kelas : VIII A (Eksperimen)

<b>No.</b>	<b>Nama</b>	<b>Kode</b>
1.	ADIK PRASETYO	E-1
2.	CHOIRUL APRILIANI	E-2
3.	DENDY PRANATA	E-3
4.	DHIYA YASYFA	E-4
5.	DWI GALUH AGUSTIN	E-5
6.	ERVIN SAM RIYADI	E-6
7.	FANI	E-7
8.	FIRMANSAH MAULAH	E-8
9.	FRISCA ULI VIA	E-9
10.	HASAN	E-10
11.	ISTIQOMAH	E-11
12.	ISTIQOMAH	E-12
13.	M. CHOERUL	E-13
14.	MUHAMMAD NUR	E-14
15.	MUHAMMAD SATRIA	E-15
16.	NANA YULIYANA	E-16
17.	NANDA IRAWAN	E-17
18.	NOFA ANDRIANI	E-18
19.	OKTA EVI YANTI	E-19
20.	PUJI ASTUTIK	E-20
21.	PUJI LESTARI	E-21
22.	PUPUT WIDYASARI	E-22
23.	SIFATUL KHOIRIYAH	E-23
24.	YULFI KARLETO	E-24
25.	YUNITA PRASTIWI	E-25

Kelas : VIII B (Kontrol)

<b>No.</b>	<b>Nama</b>	<b>Kode</b>
1.	ADE LESTARI	K-1
2.	ANDRI ATNAN GAYUH	K-2
3.	ARIYANA HERAWATI	K-3
4.	CANNTIKA PUTRI K	K-4
5.	CHATILA DEWI M	K-5
6.	DESTIYA WILDA A	K-6
7.	DEVI UTARI	K-7
8.	DIMAS AFRIANTO	K-8
9.	DWI PUJIYONO	K-9
10.	HUSEN	K-10
11.	KRISWANTORO	K-11
12.	LUCKY SATYA SONGA P	K-12
13.	MAESAROH	K-13
14.	MAULANA RIFQI	K-14
15.	MITA DHEA SAPUTRI	K-15
16.	MOCHAMAD	K-16



17.	MUHAMMAD NUR	K-17
18	NOKI PUTRI YOHANA	K-18
19.	NU'MA ZAIZAFUNA	K-19
20.	NUR IMAM SAYUTI	K-20
21.	QHODIRIA MARTINA P	K-21
22.	RANGGA KURNIA A	K-22
23.	RIYAN ADI PRASETIYO	K-23
24.	SIGIT ALVIAN	K-24
25.	ANANDA UKHTI	K-25

## Lampiran 14

### SILABUS

Sekolah : SMP Al Fattah Semarang  
 Mata Pelajaran : IPA Terpadu (Fisika)  
 Kelas/Semester : VIII/2  
 Tahun Pelajaran : 2016 / 2017

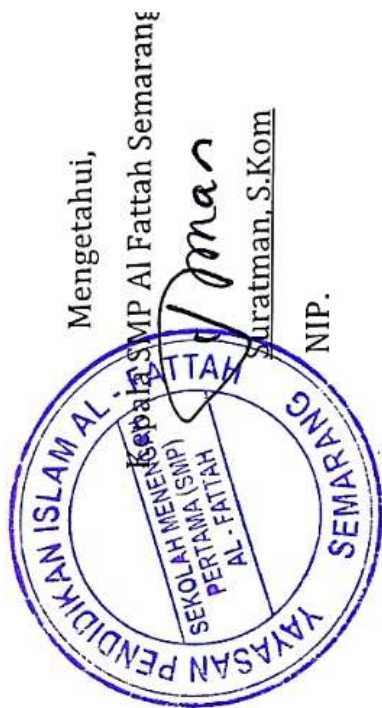
**Standar Kompetensi : 6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk teknologi sehari-hari**

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Karakter	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
					Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
6.3 Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai	Cahaya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan pengamatan tentang jalannya sinar untuk menentukan sifat perambatan cahaya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kereligiusan, kejujuran, kecerdasan, ketangguhan, kepedulian, kedemokratisan, keingintahuan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan sifat-sifat perambatan cahaya.</li> </ul>	Penugasan	Tugas proyek	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rancanglah percobaan untuk menunjukkan sifat perambatan cahaya.</li> </ul>	6 x 40'	Buku siswa, kit cahaya.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Karakter	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
					Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
bentuk cermin dan lensa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan percobaan tentang pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya.</li> <li>Menggali informasi dari nara sumber untuk mengenal sifat-sifat bayangan pada cermin dan lensa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>menghargai keberagaman, berpikiran logis, kritis, kreatif dan inovatif, percaya diri, kedisiplinan, kemandirian, bertanggung jawab dan cinta ilmu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan hukum pemantulan yang diperoleh melalui percobaan.</li> <li>Menjelaskan hukum pembiasan yang diperoleh berdasarkan percobaan.</li> <li>Mendesripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada cermin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tes tulis</li> <li>Tes tulis</li> <li>Tes tulis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tes uraian</li> <li>Tes uraian</li> <li>Tes uraian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bagaimana-hukum pemantulan cahaya?</li> <li>Bagaimana-hukum pembiasan cahaya?</li> <li>Lukiskan pembentukan bayangan pada cermin cekung bila benda</li> </ul>			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Karakter	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
					Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
				<p>datar, cermin cekung, dan cermin cembung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mendeskrripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada lensa cembung.</li> </ul>	Tes tulis	Tes uraian	<p>terletak antara F dan R, dan sebutkan sifat bayangan-nya?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lukiskan pembentukan bayangan pada lensa cembung bila benda terletak di 2F, dan sebutkan sifat bayangan-nya?</li> </ul>		

Semarang, 05 Januari 2017



Mengetahui,  
Kepala SMP Al Fattah Semarang  
Suratman, S.Kom  
NIP.

Guru Mapel IPA  
Nur Janah  
NIP.

Peneliti  
Farida Yuliani  
NIM. 133611076

**Lampiran 16****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)  
KELAS EKSPERIMEN**

Sekolah : SMP Al Fattah Semarang  
Mata Pelajaran : IPA Terpadu  
Kelas/Semester : VIII (Delapan)/II (Dua)  
Tahun Pelajaran : 2016/2017  
Alokasi waktu : 3x40 menit (1 kali tatap muka)  
Pertemuan Ke- : 1 (Satu)

**A. Standar Kompetensi**

6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang, dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

**B. Kompetensi Dasar**

- 6.3 Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin dan lensa.

**C. Indikator**

- 6.3.1 Menyebutkan sifat-sifat perambatan cahaya.
- 6.3.2 Menjelaskan hukum pemantulan yang diperoleh melalui percobaan.
- 6.3.3 Mendeskripsikan sifat-sifat bayangan pada cermin datar.

**D. Tujuan Pembelajaran**

Siswa dapat :

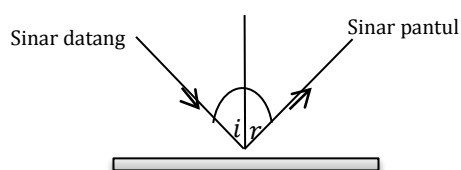
1. Menjelaskan pengertian cahaya.
2. Mengetahui sifat-sifat cahaya.
3. Membedakan pemantulan baur dan pemantulan teratur.
4. Menyebutkan hukum pemantulan.
5. Menjelaskan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada cermin datar.

## E. Materi Pembelajaran

### Cahaya

Cahaya merupakan salah satu gelombang elektromagnet, yaitu salah satu gelombang yang dapat merambat tanpa memerlukan medium. Cahaya merambat dengan sangat cepat, yaitu dengan kecepatan  $3 \times 10^8$  m/s. Sifat-sifat cahaya antara lain: cahaya dapat merambat lurus, dipantulkan, dibiaskan, menembus benda bening, terpolarisasi dan dapat diuraikan.

### Pemantulan Cahaya



Gambar 1. Skema Hukum Pemantulan Cahaya

Hukum pemantulan cahaya adalah sebagai berikut:

- Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
- Sudut sinar datang sama dengan sudut sinar pantul.

### Jenis-Jenis Pemantulan

Jenis-jenis pemantulan ada dua, yaitu pemantulan teratur dan pemantulan baur. Pemantulan teratur terjadi pada permukaan pantul yang mendatar atau licin. Pemantulan teratur biasa terjadi pada cermin. Pemantulan baur terjadi pada permukaan pantul yang kasar, misalnya dinding dan kayu.

Manfaat pemantulan baur secara tidak langsung juga disebutkan dalam QS Al-Kahfi ayat 17. Ayat ini secara tersirat menyebutkan hikmah dan manfaat peristiwa pemantulan baur untuk *Ashabul Kahfi*. Kisah *Ashabul Kahfi* menceritakan 7 pemuda yang mendapat petunjuk dan beriman kepada Allah. Mereka hidup di tengah masyarakat penyembah berhala dengan seorang raja yang dzalim bernama raja Diyaknus, beberapa tahun sebelum diutusnya Nabi Isa a.s. demi menjaga iman, mereka mengamankan diri ke dalam gua karena raja Diyaknus memaksa mereka untuk kembali kepada kepercayaan semula.

﴿ وَتَرَى الشَّمْسَ إِذَا طَلَعَتْ تَزَاوَرُ عَنْ كَهْفِهِمْ ذَاتَ الْيَمِينِ وَإِذَا

غَرَبَتْ تَقْرَبُهُمْ ذَاتَ الشِّمَالِ وَهُمْ فِي فَجْوَةٍ مِنْهُ ..... ﴿١٧﴾

“Dan kamu akan melihat matahari ketika terbit, condong dari gua mereka ke sebelah kanan, dan bila matahari terbenam menjauhi mereka ke sebelah kiri sedang mereka berada dalam tempat yang luas dalam gua itu .... “ (QS. Al-Kahfi: 17).

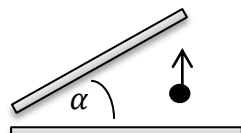
Ayat ini menjelaskan tentang posisi gua yang digunakan untuk bersembunyi oleh *Ashabul Kahfi*, serta menjelaskan bagaimana Allah SWT mengatur sedemikian rupa sehingga mereka dapat terpelihara dengan masuknya cahaya, dan pada saat yang sama mereka tidak disengat oleh teriknya matahari secara langsung. Dikisahkan bahwa *Ashabul Kahfi* tertidur di dalam gua selama 309 tahun, sedang mereka berada jauh dari pintu gua. Bisa dibayangkan jika cahaya matahari hanya mengalami pemantulan teratur, maka mereka tidak akan mendapatkan cahaya matahari dalam waktu selama itu. Benda-benda di dekat pintu gua seperti batu, tanah, dan pohon mempunyai permukaan yang tidak rata, sehingga cahaya matahari yang mengenainya mengalami pemantulan baur yang sebagian masuk ke dalam gua. Inilah hikmah pemantulan baur terkait dengan kisah *Ashabul Kahfi*.

#### Pemantulan Cermin Datar

Sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah sebagai berikut:

- Bayangan yang terbentuk bersifat maya atau semu.
- Jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin.
- Posisi bayangan sama tegak dengan bendanya.
- Tinggi bayangan sama dengan tinggi bendanya.
- Bayangan yang terbentuk tertukar sisinya dengan benda.

Sebuah benda diletakkan di antara dua cermin datar yang membentuk sudut  $\alpha$ , maka jumlah bayangan yang dibentuk oleh pantulan yang berulang-ulang bergantung pada sudut yang dibentuk oleh kedua cermin. Jumlah bayangan dapat dihitung dengan rumus matematik  $n = \frac{360}{\alpha} - 1$



Gambar 2. Sudut diantara Dua Cermin Datar



Konsep bayangan telah dijelaskan dalam QS An-Nahl ayat 48.

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَىٰ مَا خَلَقَ اللَّهُ مِنْ شَيْءٍ يَتَفَيَّؤُا ظِلَالُهُ عَنِ الِّيمِينِ وَالشَّمَآئِلِ سُجَّدًا لِلَّهِ وَهُمْ دَاخِرُونَ ﴿٤٨﴾

“Dan apakah mereka tidak memperhatikan segala sesuatu yang telah diciptakan Allah yang bayangannya berbolak-balik ke kanan dan ke kiri dalam keadaan sujud kepada Allah, sedang mereka berendah diri?” (QS. An-Nahl: 48).

Ayat di atas menjelaskan bahwa bayangan yang berbolak-balik ke kanan dan ke kiri mematuhi hukum-hukum alam yang diciptakan-Nya. Kata al-yamin (kanan) dan asy-syama'il (kiri) yang dimaksud ayat ini adalah arah bayangannya. Namun ini bukan berarti bahwa bayangan hanya mengarah ke kanan dan ke kiri, penyebutan kanan dan kiri sekedar sebagai contoh bagi pergerakan bayangan. Hal ini senada dengan sifat bayangan yang terjadi pada cermin, bayangan pada cermin bisa berada di depan maupun di belakang cermin tergantung letak benda, sumber cahaya, serta jenis cermin yang digunakan.

#### F. Metode Pembelajaran

1. Diskusi kelompok
2. Eksperimen

#### G. Langkah – Langkah Kegiatan

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengucapkan salam.</li> <li>• Mengajak berdo'a sebelum memulai pembelajaran.</li> <li>• Mengecek kehadiran siswa.</li> <li>• Memberikan apersepsi “Apa yang menyebabkan kalian dapat melihat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjawab salam.</li> <li>• Berdo'a.</li> <li>• Aktif mengikuti pengecekan kehadiran.</li> <li>• Memperhati-kan dan menjawab pertanyaan guru.</li> </ul>	10 menit

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<p>berbagai benda yang ada disekeliling kalian? Bayangkan jika Allah SWT tidak menciptakan cahaya, apa yang akan terjadi?"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> <li>• Membagi siswa menjadi 4 kelompok (masing-masing kelompok terdiri atas 6 siswa).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimak penjelasan guru.</li> <li>• Menyimak pembagian kelompok oleh guru.</li> </ul>	
Inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meminta siswa bergabung dengan kelompoknya masing-masing.</li> <li>• Menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan.</li> <li>• Meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergabung dengan kelompoknya.</li> <li>• Memperhatikan penjelasan guru.</li> <li>• Menyiapkan alat dan bahan yang tertera di LKS.</li> <li>• Melakukan kegiatan sesuai LKS dengan kelompoknya</li> </ul>	100 menit

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membimbing siswa untuk melakukan kegiatan sesuai dengan LKS.</li> <li>• Meminta siswa untuk mendiskusikan hasil percobaan secara berkelompok.</li> <li>• Meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi.</li> <li>• Membimbing siswa mendefinisikan pengertian cahaya, menjelaskan hukum pemantulan dan pembiasan.</li> <li>• Menjelaskan QS Al-Kahfi ayat 17 dan kaitannya dengan pemantulan baur.</li> <li>• Meminta siswa memformulasikan rumus pembentukan bayangan pada cermin datar.</li> <li>• Memberikan contoh soal beserta penyelesaiannya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>masing-masing.</li> <li>• Mendiskusikan hasil percobaan secara berkelompok.</li> <li>• Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi dan kelompok lain memperhatikan.</li> <li>• Mendefinisikan pengertian cahaya dan menjelaskan hukum pemantulan dan pembiasan.</li> <li>• Menyimak penjelasan guru.</li> <li>• Memformulasikan rumus pembentukan bayangan pada cermin datar.</li> <li>• Memperhatikan guru.</li> </ul>	

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meminta siswa membaca QS. An-Nahl ayat 48 bersama-sama.</li> <li>• Menjelaskan konsep bayangan menurut QS An-Nahl ayat 48.</li> <li>• Memberikan kesempatan siswa untuk bertanya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca QS. An-Nahl ayat 48 secara bersama-sama.</li> <li>• Menyimak penjelasan guru.</li> <li>• Menanyakan materi yang belum dipahami.</li> </ul>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.</li> <li>• Memberikan tugas rumah untuk dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya serta meminta siswa mempelajari materi yang sudah dan yang akan diajarkan.</li> <li>• Memberikan motivasi kepada siswa “harus bersyukur atas nikmat yang diberikan Allah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran</li> <li>• Memperhatikan tugas yang diberikan guru.</li> <li>• Siswa memperhatikan motivasi yang diberikan guru untuk lebih mensyukuri nikmat yang</li> </ul>	10 menit

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<p>berupa penglihatan, kita dapat melihat warna-warni benda, indahny pelangi, fatamorgana dan lain-lain.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menutup pembelajaran dengan berdo'a bersama.</li> <li>• Mengucapkan salam.</li> </ul>	<p>diberikan Allah berupa penglihatan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berdo'a bersama.</li> <li>• Menjawab salam.</li> </ul>	

## H. Sumber Belajar

1. Buku IPA TERPADU untuk SMP kelas VIII ktsp 2006 (Purwoko: 2009).
2. Modul Fisika Berbasis Integrasi-Interkoneksi Materi Cahaya (Deti: 2013)
3. Alat dan bahan yang mendukung pembelajaran (Kit Optik).

## I. Penilaian

Tes Tertulis

### Pilihan Ganda

1. Benda dapat terlihat karena adanya cahaya yang telah diciptakan Allah SWT. Dalam perambatannya, cahaya ....
  - a. Memerlukan medium
  - b. Tidak dapat dibelokkan
  - c. Tidak dapat dibiaskan
  - d. Tidak memerlukan medium
2. Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar. Hal itu merupakan bunyi hukum ....
  - a. Newton
  - b. Pembiasan
  - c. Pemantulan
  - d. Kekekalan energi

3. Pemantulan yang terjadi pada cermin adalah pemantulan ....
- Teratur
  - Sempurna
  - Bias
  - Baur
4. Konsep bayangan telah dijelaskan dalam QS An-Nahl ayat 48, sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah ....
- Nyata, tegak dan sama besar
  - Nyata, terbalik dan sama besar
  - Maya, terbalik, sama besar
  - Maya, tegak, sama besar
5. Sebuah benda diletakkan di antara dua cermin datar yang membentuk sudut  $60^\circ$ . Jumlah bayangan yang dibentuk oleh dua cermin itu adalah ....
- 4
  - 5
  - 6
  - 7

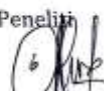
Kunci jawaban

- d
- c
- a
- d
- b

Nilai :

$$\text{Pilihan ganda} \rightarrow \text{nilai} = \frac{\text{jawaban benar}}{\text{jumlah soal}} \times 100 = 100$$

Mengetahui  
Guru Mapel IPA  
  
Nur Iahyah  
NIP.

Semarang, 12 Januari 2017  
Peneliti  
  
Farida Yuliani  
NIM. 133611076

Mengetahui,  
Kepala SMP Al Fattah Semarang  
  
Suratman, S.Kom  
NIP.



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KELAS EKSPERIMEN**

Sekolah : SMP Al Fattah Semarang  
Mata Pelajaran : IPA Terpadu  
Kelas/Semester : VIII (Delapan)/II (Dua)  
Tahun Pelajaran : 2016/2017  
Alokasi waktu : 3 x 40 menit (1 kali tatap muka)  
Pertemuan Ke- : 2 (Dua)

**A. Standar Kompetensi**

6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang, dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

**B. Kompetensi Dasar**

- 6.3 Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin dan lensa.

**C. Indikator**

- 6.3.4 Mendeskripsikan proses pembentukan bayangan pada cermin cekung dan cermin cembung.
- 6.3.5 Mendeskripsikan sifat-sifat bayangan pada cermin cekung dan cermin cembung.

**D. Tujuan Pembelajaran**

Siswa dapat :

1. Mengetahui sifat-sifat bayangan pada cermin cekung dan cermin cembung.
2. Menjelaskan proses pemantulan cahaya pada cermin cekung dan cermin cembung.
3. Memformulasikan rumus menentukan titik fokus pada cermin cekung dan cermin cembung.
4. Memformulasikan rumus perbesaran bayangan.
5. Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cekung dan cermin cembung.
6. Menyebutkan manfaat cermin cekung dan cermin cembung dalam kehidupan sehari-hari.

## E. Materi Pembelajaran

### Cermin Cekung

Cermin cekung adalah cermin yang bagian cekungannya atau bagian dalamnya sebagai tempat memantulkan cahaya. Apabila berkas sinar sejajar sumbu utama dijatuhkan ke sebuah cermin cekung, maka sinar pantulnya akan mengumpul (konvergen).

Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung :

1. Sinar datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan kembali melalui titik fokus F.
2. Sinar datang melalui titik fokus F akan dipantulkan sejajar sumbu utama.
3. Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan M akan dipantulkan kembali melalui titik M.

Hubungan jarak benda, jarak bayangan dan jarak fokus pada cermin cekung dapat dinyatakan dengan :

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

Jarak fokus cermin cekung adalah :

$$f = \frac{1}{2}R$$

Persamaan perbesaran bayangannya adalah :

$$M = \left| \frac{s'}{s} \right| = \left| \frac{h'}{h} \right|$$

### Cermin Cembung

Cermin cembung merupakan kebalikan dari cermin cekung, artinya bagian yang memantulkan cahaya terletak di bagian luarnya sehingga nilai fokus menjadi negatif. Semua sinar yang sejajar sumbu utama akan dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus, sedangkan sinar yang menuju titik fokus akan dipantulkan sejajar dengan sumbu utama. Cermin cembung memiliki sifat menyebarkan cahaya (divergen). Cermin cembung hanya dapat membentuk bayangan yang bersifat maya (dapat dilihat di dalam cermin), sama tegak, diperkecil, dan terletak di dalam (di belakang cermin).

Sinar-sinar istimewa pada cermin cembung :

1. Sinar datang sejajar sumbu utama cermin akan dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus F.



2. Sinar datang seolah-olah menuju titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama.
3. Sinar datang menuju titik pusat kelengkungan M akan dipantulkan kembali seolah-olah berasal dari titik M.

Hubungan antara titik fokus, jarak benda, maupun jarak bayangan pada cermin cembung dapat dilihat persamaan pada cermin cembung. Akan tetapi ada perbedaan, yaitu:

1. Jari-jari kelengkungan cermin (R) dan titik fokus (f) cermin cekung bernilai positif. Apabila jarak bayangan bernilai negatif, berarti bayangan bersifat maya.
2. Jari-jari kelengkungan cermin (R) dan titik fokus (f) cermin cembung bernilai negatif.

Cermin cekung memiliki sifat dapat memfokuskan cahaya sehingga dapat dimanfaatkan seperti pada lampu mobil, senter, dan lampu-lampu pertunjukan. Karena sifat cermin cembung menyebarkan cahaya, cermin cembung banyak digunakan pada kaca spion kendaraan.

Allah SWT menciptakan segala sesuatu dengan sangat teliti dan bijaksana, sehingga sudah sepatutnya kamu bersyukur atas semua karunia-Nya dengan cara mempelajari ciptaan-Nya agar ilmu dan keimananmu bertambah, termasuk mempelajari konsep bayangan yang sudah dijelaskan dalam QS Al-Furqan ayat 45-46.

أَلَمْ تَرَ إِلَىٰ رَبِّكَ كَيْفَ مَدَّ الظِّلَّ وَلَوْ شَاءَ لَجَعَلَهُ سَاكِنًا ثُمَّ جَعَلْنَا الشَّمْسَ عَلَيْهِ دَلِيلًا ﴿٤٥﴾ ثُمَّ قَبَضْنَاهُ

إِلَيْنَا قَبْضًا يَسِيرًا ﴿٤٦﴾

*“Apakah kamu tidak memperhatikan (penciptaan) Tuhanmu, bagaimana Dia memanjangkan (dan memendekkan) bayang-bayang dan kalau Dia menghendaki niscaya Dia menjadikan tetap bayang-bayang itu, kemudian Kami jadikan matahari sebagai petunjuk atas bayang-bayang itu. Kemudian Kami menarik bayang-bayang itu kepada kami dengan tarikan yang perlahan-lahan”.*(QS. Al-Furqan: 45-46)

Panjang dan pendek pada bayangan menunjukkan adanya proses perputaran bumi baik pada porosnya maupun mengelilingi matahari. Jika dua proses perputaran itu tidak ada maka bayangan akan diam, karena matahari hanya menyinari sebagian bumi saja, sedangkan bagian yang lain akan gelap dan mengalami malam sepanjang tahun. Akibatnya, keseimbangan suhu udara menjadi rusak dan tidak akan ada kehidupan lagi. Tidak ada yang dapat melakukan hal seperti itu kecuali Allah SWT.

Seandainya Allah menjadikan semua benda menjadi bening atau tembus pandang, maka tidak akan ada bayangan.

#### **F. Metode Pembelajaran**

1. Diskusi kelompok
2. Eksperimen

### G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengucapkan salam.</li> <li>• Mengajak berdo'a sebelum memulai pembelajaran.</li> <li>• Mengecek kehadiran siswa.</li> <li>• Bersama siswa membahas tugas rumah dan meminta siswa untuk mengumpulkannya.</li> <li>• Memberikan apersepsi "Ketika kalian menyetir mobil dan kalian ingin belok ke kiri atau ke kanan apa yang kalian lihat? Haruskah kepala kalian keluar pintu mobil untuk menoleh ke belakang?"</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjawab salam.</li> <li>• Berdo'a.</li> <li>• Aktif mengikuti pengecekan kehadiran.</li> <li>• Membahas tugas rumah dan mengumpulkan tugas yang sudah dibahas/dikoreksi.</li> <li>• Memperhati-kan dan aktif menjawab pertanyaan guru.</li> <li>• Memperhati-kan penjelasan guru.</li> </ul>	10 menit

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membagi siswa menjadi 4 kelompok (masing-masing kelompok terdiri atas 6 siswa).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimak penjelasan guru dalam membagi kelompok.</li> </ul>	
Inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meminta siswa bergabung dengan kelompoknya masing-masing.</li> <li>• Menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan.</li> <li>• Meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan.</li> <li>• Membimbing siswa untuk melakukan kegiatan sesuai dengan LKS.</li> <li>• Meminta siswa untuk mendiskusikan hasil percobaan secara berkelompok.</li> <li>• Meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergabung dengan kelompoknya.</li> <li>• Memperhatikan penjelasan guru.</li> <li>• Menyiapkan alat dan bahan yang tertera di LKS.</li> <li>• Melakukan kegiatan sesuai LKS dengan kelompoknya masing-masing.</li> <li>• Mendiskusikan hasil percobaan secara berkelompok.</li> <li>• Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi dan kelompok lain</li> </ul>	100 menit

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<p>hasil diskusi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membimbing siswa untuk memformulasikan rumus titik fokus pada cermin dan menyebutkan sinar istimewa pada cermin cekung dan cembung.</li> <li>• Memberikan informasi yang sebenarnya mengenai titik fokus pada cermin dan menyebutkan sinar istimewa pada cermin cekung dan cembung, perbesaran bayangan, dan pembentukan bayangan.</li> <li>• Meminta siswa membaca QS. Al-Furqan ayat 45-46 bersama-sama.</li> <li>• Mengaitkan konsep</li> </ul>	<p>memperhatikan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memformulasikan rumus titik fokus pada cermin dan menyebutkan sinar istimewa pada cermin cekung dan cembung.</li> <li>• Memperhatikan penjelasan guru.</li> <li>• Membaca QS. Al-Furqan bersama-sama.</li> <li>• Memperhatikan penjelasan guru mengenai konsep bayangan pada QS.</li> </ul>	

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<p>bayangan yang dibentuk oleh cermin cekung dan cembung dengan QS Al-Furqan ayat 45-46 tentang konsep bayangan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan contoh soal beserta penyelesaiannya.</li> <li>• Memberikan kesempatan siswa untuk bertanya.</li> <li>• Meminta siswa menyebutkan manfaat cermin cembung dan cermin cekung dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ul>	<p>Al-Furqan ayat 45-46.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan contoh soal yang diberikan oleh guru.</li> <li>• Menanyakan materi yang belum dipahami.</li> <li>• Aktif menyebutkan manfaat cermin cembung dan cermin cekung dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ul>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.</li> <li>• Memberikan tugas rumah untuk dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya dan meminta siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran</li> <li>• Memperhatikan tugas yang diberikan guru.</li> </ul>	10 menit

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<p>mempelajari materi yang sudah dan yang akan diajarkan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan motivasi kepada siswa “Harus bersyukur atas nikmat yang diberikan Allah karena Allah menjadikan tidak semua benda menjadi bening dan tembus pandang, karena jika itu terjadi maka tidak ada bayangan di dunia ini”.</li> <li>• Menutup pembelajaran dengan berdo’a bersama.</li> <li>• Mengucapkan salam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhati-kan motivasi yang diberikan guru untuk lebih mensyukuri nikmat yang diberikan Allah.</li> <li>• Berdo’a bersama.</li> <li>• Menjawab salam.</li> </ul>	

## H. Sumber Belajar

1. Buku IPA TERPADU untuk SMP kelas VIII ktsp 2006 (Purwoko: 2009).
2. Modul Fisika Berbasis Integrasi-Interkoneksi Materi Cahaya (Deti: 2013).
3. Alat dan bahan yang mendukung pembelajaran (Kit Optik).

## I. Penilaian

### Tes Tertulis (Uraian)

1. Sepulang jamaah sholat maghrib di masjid, Andi tidak sengaja menginjak sebuah paku sepanjang 20 cm di jalan, sesampainya dirumah ia meletakkan paku di depan cermin cekung sejauh 15 cm dengan posisi vertikal. Apabila fokus cermin cekung tersebut 10 cm, maka berapakah jarak bayangan dan perbesaran bayangan paku tersebut?
2. Ketika jam pelajaran IPA di sekolah pak Bambang meminta siswa untuk melakukan sebuah percobaan secara berkelompok. Iwan meletakkan sebuah benda 10 cm di depan cermin cembung yang memiliki jarak fokus 15 cm dan dua orang temannya menghitung jarak bayangan, perbesaran dan sifat bayangan. Berapakah jarak bayangan, perbesaran benda dan sifat bayangan benda yang dicari kelompok Iwan?

### Kunci jawaban

1. Diketahui :  $h = 20$  cm,  $s = 15$  cm  $f = 10$  cm

Ditanya :  $s'$  dan M

$$\begin{aligned} \text{Jawab : } \quad \frac{1}{f} &= \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \rightarrow \frac{1}{10} = \frac{1}{15} + \frac{1}{s'} \\ \frac{1}{s'} &= \frac{1}{10} - \frac{1}{15} \rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{3}{30} - \frac{2}{30} \\ \frac{1}{s'} &= \frac{1}{30} \rightarrow s' = 30 \text{ cm,} \end{aligned}$$

Jadi, jarak bayangan paku dari cermin adalah 30 cm.

$$\text{Perbesaran bayangan} = M = \left| \frac{s'}{s} \right| = \frac{30 \text{ cm}}{15 \text{ cm}} = 2 \text{ kali}$$

2. Diketahui :  $s = 10$  cm,  $f = 15$ cm

Ditanya :  $s'$  dan M

$$\begin{aligned} \text{Jawab : } \quad \frac{1}{f} &= \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \rightarrow \frac{1}{15} = \frac{1}{10} + \frac{1}{s'} \\ \frac{1}{s'} &= \frac{1}{(-15)} - \frac{1}{10} \rightarrow \frac{1}{s'} = -\frac{2}{30} - \frac{3}{30} \\ \frac{1}{s'} &= -\frac{5}{30} \rightarrow s' = -6 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi, jarak bayangan dari cermin adalah 6 cm di belakang cermin

$$\text{Perbesaran bayangan} = M = \left| \frac{s'}{s} \right| = -\frac{6 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} = 0,6 \text{ kali}$$

Sifat bayangan : maya, tegak, diperkecil.

Nilai :



1	→	diketahui	= 5	} = 40
		ditanya	= 5	
		jawab	= 30	
2	→	diketahui	= 5	} = 60
		ditanya	= 5	
		jawab	= 50	
Total				= 100



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KELAS EKSPERIMEN**

Sekolah : SMP Al Fattah Semarang  
Mata Pelajaran : IPA Terpadu  
Kelas/Semester : VIII (Delapan)/II (Dua)  
Tahun Pelajaran : 2016/2017  
Alokasi waktu : 3 x 40 menit (1 kali tatap muka)  
Pertemuan Ke- : 3 (Tiga)

**A. Standar Kompetensi**

6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang, dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

**B. Kompetensi Dasar**

6.3 Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin dan lensa.

**C. Indikator**

6.3.6 Menjelaskan hukum pembiasan yang diperoleh berdasarkan percobaan.

6.3.7 Mendeskripsikan proses pembentukan bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung.

6.3.8 Mendiskripsikan sifat-sifat bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung.

6.3.9 Memformulasikan rumus kuat lensa.

**D. Tujuan Pembelajaran**

Siswa dapat :

1. Menyebutkan hukum pembiasan.
2. Mengetahui sifat-sifat bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung.
3. Memformulasikan rumus menentukan titik fokus pada lensa cekung dan lensa cembung.
4. Memformulasikan rumus perbesaran bayangan.
5. Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada lensa cekung dan lensa cembung.
6. Memformulasikan rumus kuat lensa.

7. Menyebutkan manfaat lensa cekung dan lensa cembung dalam kehidupan sehari-hari.

## E. Materi Pembelajaran

### Pembiasan Cahaya

Pembiasan adalah pembelokan atau perubahan arah sinar/cahaya dari medium yang lain. Pembiasan cahaya memenuhi hukum Snellius, yaitu sebagai berikut:

- Sinar datang, sinar bias, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
- Perbandingan proyeksi sinar datang dan sinar bias pada dua medium disebut dengan indeks bias medium ( $n$ ).

Secara matematis indeks bias dirumuskan:

$$n = \frac{c}{v_n}$$

Keterangan:  $n$  = indeks bias

$c$  = laju cahaya (m/s)

$v_n$  = laju cahaya dalam medium (m/s)

Allah telah menciptakan segala sesuatu dengan ukuran masing-masing yang sangat teliti. Demikian halnya dengan penciptaan nilai indeks bias yang berbeda-beda pada setiap medium. Hal ini sesuai dengan yang dijelaskan dalam QS. Al-Qamar ayat 49.

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

“*Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran*”. (QS. Al-Qamar: 49).

Ayat di atas semakin menguatkan bahwa Allah SWT Maha Besar, Maha Berkehendak, dan Maha Berkuasa atas segala sesuatu. Coba renungkan jika semua medium memiliki nilai indeks bias yang sama, maka kamu tidak dapat melihat indahannya pelangi, warnawarni pada gelembung sabun, pensil yang terlihat patah saat sebagian dicelupkan ke dalam air, ikan yang terlihat lebih dangkal dalam aquarium, dan lain sebagainya.

### Lensa Cembung

Lensa cembung adalah sebuah lensa yang bagian tengahnya lebih tebal dibandingkan dengan bagian pinggirnya. Lensa cembung disebut juga lensa konvergen atau lensa positif. Sifat bayangan: nyata, terbalik dan diperbesar.

Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung :

- Sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan melalui fokus dibelakang lensa.
- Sinar datang melalui fokus dibiaskan sejajar sumbu utama.
- Sinar datang melalui pusat lensa (O) akan diteruskan.

## Lensa Cekung

Lensa cekung adalah lensa yang dibentuk oleh dua bidang bening yang cekung. Lensa cekung mempunyai dua fokus yang terletak di belakang lensa dan selalu bertanda negatif, sehingga sinar yang jatuh pada permukaan lensa selalu disebar (divergen). Bayangan yang dibentuk selalu maya, tegak, diperkecil dan terletak di ruang I.

Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung :

1. Sinar datang sejajar sumbu utama dibisakan seolah-olah dari  $F_1$ .
2. Sinar datang menuju  $F_2$  dibiaskan sejajar sumbu utama.
3. Sinar datang melalui pusat lensa diteruskan.

Berdasarkan lukisan pembentukan bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung diperoleh hubungan:

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

$$f = \frac{1}{2}R$$

$$M = \left| \frac{s}{s'} \right| = \left| \frac{h'}{h} \right|$$

## Kekuatan Lensa

Kekuatan lensa adalah kemampuan lensa untuk mengumpulkan atau menyebarkan berkas cahaya. Kekuatan lensa bernilai (-) untuk lensa cekung dan bernilai (+) untuk lensa cembung. Kekuatan lensa dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{1}{f}$$

Keterangan:  $P$  = kekuatan lensa (dioptri)

$f$  = fokus lensa (m)

Lensa cekung maupun cembung dalam kehidupan sehari-hari dimanfaatkan dalam pembuatan kacamata. Kacamata pertama kali ditemukan oleh ilmuwan muslim bernama Ibnu Al-Haytsam, beliau mempelajari pembiasan cahaya ketika melewati sebuah permukaan tanpa warna seperti kaca, udara dan air. Sebagaimana kacamata, peletak prinsip kerja kamera adalah Ibnu Al-Haytsam pada akhir abad ke 10 M. Al-Haytsam berhasil menemukan sebuah kamera *obscura* (the independent). Karya Al-Haytsam ini dilakukan bersama Kamaludin Al-Farisi. Penemuan ini berawal ketika

keduanya mempelajari fenomena gerhana matahari. Al-haytsam membuat lubang kecil pada dinding yang mungkin citra matahari diproyeksikan melalui permukaan datar.

Pelangi merupakan salah satu contoh dari peristiwa pembiasan. Peristiwa terjadinya pelangi juga dijelaskan dalam QS. Faathir ayat 27.

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بَيضٌ وَحُمْرٌ

مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٌ

*“Tidakkah kamu melihat bahwasanya Allah menurunkan hujan dari langit lalu Kami hasilkan dengan hujan itu buah-buahan yang beraneka macam jenisnya. dan di antara gunung-gunung itu ada garis-garis putih dan merah yang beraneka macam warnanya dan ada (pula) yang hitam pekat”.*

Pelangi terjadi akibat pembiasan cahaya pada titik-titik air. Ketika Allah menurunkan hujan dari langit, sinar matahari dibiaskan oleh air hujan. Sinar matahari terdiri dari campuran panjang gelombang yang berbeda, misalnya warna biru memiliki panjang gelombang lebih pendek dari pada merah. Ketika cahaya ini melewati hujan, panjang gelombang pendek yang bengkok lebih dari yang panjang dan membelah cahaya menjadi warna yang berbeda.

## F. Metode Pembelajaran

1. Diskusi kelompok
2. Eksperimen

## G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengucapkan salam.</li> <li>• Mengajak berdo'a sebelum memulai pembelajaran.</li> <li>• Mengecek kehadiran siswa.</li> <li>• Bersama siswa membahas tugas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjawab salam.</li> <li>• Berdo'a bersama.</li> <li>• Aktif mengikuti pengecekan kehadiran.</li> <li>• Membahas tugas rumah dan</li> </ul>	10 menit

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<p>rumah dan meminta siswa untuk mengumpulkannya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan apersepsi “Pernahkah kalian melihat ikan di dalam akuarium bundar yang berada di <i>Sea World Ancol</i>? Bagaimana ukuran ikannya? Lebih besar atau lebih kecil dari aslinya?”</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> <li>• Membagi siswa menjadi 5 kelompok (masing-masing kelompok terdiri atas 6 siswa).</li> </ul>	<p>mengumpulkan tugas yang sudah dibahas/dikoreksi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhati-kan dan menjawab pertanyaan guru.</li> <li>• Memperhati-kan penjelasan guru.</li> <li>• Menyimak penjelasan guru dalam membagi kelompok.</li> </ul>	
Inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meminta siswa bergabung dengan kelompoknya masing-masing.</li> <li>• Meminta siswa membaca QS. Al-Qamar ayat 49 bersama-sama.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergabung dengan kelompoknya.</li> <li>• Membaca QS. Al-Qamar ayat 49 bersama-sama.</li> </ul>	100 menit

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan hukum pembiasaan dan mengaitkannya dengan QS. Al-Qamar ayat 49 tentang nilai indeks bias yang berbeda-beda pada setiap medium.</li> <li>• Meminta siswa untuk melakukan praktikum dan menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan.</li> <li>• Meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan.</li> <li>• Membimbing siswa untuk melakukan kegiatan sesuai dengan LKS.</li> <li>• Meminta siswa untuk mendiskusikan hasil percobaan secara berkelompok.</li> <li>• Meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhati-kan penjelasan guru.</li> <li>• Memperhati-kan penjelasan guru.</li> <li>• Menyiapkan alat dan bahan yang tertera di LKS.</li> <li>• Melakukan kegiatan sesuai LKS</li> <li>• Mendiskusi-kan hasil percobaan secara berkelompok.</li> <li>• Salah satu kelompok mempresentasikan</li> </ul>	

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membimbing siswa untuk memformulasikan rumus titik fokus pada lensa dan menyebutkan sinar istimewa pada lensa cekung dan cembung.</li> <li>• Memberikan informasi yang sebenarnya mengenai titik fokus pada lensa dan menyebutkan sinar istimewa pada lensa cekung dan cembung, perbesaran bayangan, dan pembentukan bayangan.</li> <li>• Memberikan contoh soal dan bagi siswa yang berani mengerjakan di depan akan mendapatkan nilai tambahan.</li> <li>• Memberikan kesempatan siswa</li> </ul>	<p>hasil diskusi dan kelompok lain memperhatikan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memformulasikan rumus titik fokus pada lensa dan menyebutkan sinar istimewa pada lensa cekung dan cembung.</li> <li>• Memperhatikan penjelasan guru.</li> <li>• Memperhatikan contoh yang diberikan oleh guru dan mengerjakan di depan kelas.</li> <li>• Menanyakan materi yang belum dipahami.</li> </ul>	



Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<p>untuk bertanya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meminta siswa membaca QS. Faathir ayat 27 bersama-sama.</li> <li>• Menjelaskan ayat tentang pelangi (QS. Faathir ayat 27) sebagai contoh pembiasan cahaya.</li> <li>• Meminta siswa menyebutkan manfaat lensa cembung dan lensa cekung dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca QS. Faathir ayat 27 bersama-sama.</li> <li>• Memperhatikan penjelasan guru.</li> <li>• Aktif menyebutkan manfaat lensa cembung dan lensa cekung dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ul>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.</li> <li>• Meminta siswa untuk mempelajari materi yang sudah dipelajari dan memberitahukan bahwa akan diadakan ujian pada pertemuan yang akan datang.</li> <li>• Memberikan motivasi kepada siswa dengan menjelaskan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersama menyimpulkan hasil pembelajaran</li> <li>• Memperhatikan guru.</li> </ul>	10 menit

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<p>ilmuwan-ilmuwan muslim yang berhasil menemukan alat-alat optik seperti AL-Haytsam penemu kacamata dan Kamaludin AL-Farisi penemu kamera obscura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menutup pembelajaran dengan berdo'a bersama.</li> <li>• Mengucapkan salam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhati-kan dan termotivasi untuk lebih maju dan terus berkarya demi mengikuti perkembangan dan persaingan ilmu pengetahuan dan teknologi.</li> <li>• Berdo'a bersama.</li> <li>• Menjawab salam.</li> </ul>	

## H. Sumber Belajar

1. Buku IPA TERPADU untuk SMP kelas VIII ktsp 2006 (Purwoko: 2009).
2. Modul Fisika Berbasis Integrasi-Interkoneksi Materi Cahaya (Deti: 2013).
3. Alat dan bahan yang mendukung pembelajaran (Kit Optik).

## I. Penilaian

Contoh soal (uraian)

1. Sebuah benda terletak 20 cm di depan lensa cembung yang mempunyai jarak fokus 15 cm. Tentukan (a) jarak bayangan dengan lensa, (b) perbesaran lensa, dan (c) sifat bayangan!
2. Sebuah lensa cekung memiliki jari-jari kelengkungan sebesar 30 cm, jika bayangan maya terbentuk 10 cm di depan lensa dan tinggi benda 5 cm, maka tentukan (a) jarak benda dari lensa dan (b) tinggi bayangan!

Kunci jawaban

1. Diketahui :  $f = 15 \text{ cm}$                        $s = 20 \text{ cm}$   
Ditanya : a.  $s'$   
b.  $M$   
c. Sifat bayangan

Jawab : a.  $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \rightarrow \frac{1}{15} = \frac{1}{20} + \frac{1}{s'}$   
 $\frac{1}{s'} = \frac{1}{15} - \frac{1}{20} \rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{4-3}{60} = \frac{1}{60}$   
 $s' = 60 \text{ cm}$

b.  $M = \left| \frac{s'}{s} \right| = \frac{60 \text{ cm}}{20 \text{ cm}} = 3 \text{ kali}$

c. Sifat bayangan : dibelakang lensa, nyata, terbalik, dan diperbesar.

2. Diketahui :  $R = 30 \text{ cm}$        $s' = 10 \text{ cm}$        $h = 5 \text{ cm}$

Ditanya : a.  $s$

b.  $h'$

Jawab : a.  $f = \frac{1}{2}R = \frac{1}{2} \times 30 = -15 \text{ cm}$

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

$$\frac{1}{s} = -\frac{1}{15} - \left(-\frac{1}{10}\right) = \frac{-2+3}{30} = \frac{1}{30}$$

$$s = 30 \text{ cm}$$

b.  $M = \left| \frac{s'}{s} \right| = \frac{h'}{h}$

$$M = \left| \frac{10}{30} \right| = \frac{1}{3}$$

$$= \frac{1}{3} = \frac{h'}{5}$$

$$h' = \frac{5}{3} \text{ cm}$$

Nilai :

1	→	diketahui	= 5	}	= 40
		ditanya	= 5		
		jawab	= 30		

2	→	diketahui	= 5	}	= 60
		ditanya	= 5		
		jawab	= 50		

---

Total	= 100
-------	-------

Mengetahui

Guru Mapel IPA

  
Nur Janah

NIP.

Semarang, 12 Januari 2017

Peneliti

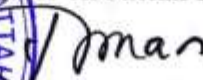
  
Farida Yuliani

NIM. 133611076



Mengetahui,

Kepala SMP Al Fattah Semarang

  
Suratman, S.Kom

NIP.

## Lampiran 16

### Lembar Kerja Siswa (LKS)

#### Kegiatan I. Pemantulan pada Cermin Datar

Konsep : Cahaya  
 Hari/tanggal : .....  
 Kelompok : .....  
 Nama anggota : 1. ....  
 2. ....  
 3. ....  
 4. ....  
 5. ....  
 6. ....

---

#### A. Tujuan :

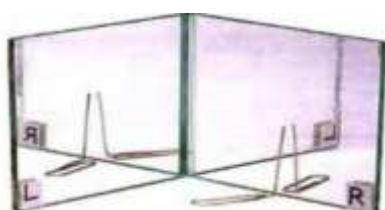
1. Menentukan jumlah bayangan pada cermin datar.
2. Menyebutkan sifat bayangan pada cermin datar.

#### B. Alat dan Bahan :

1. Dua buah cermin datar
2. Busur derajat
3. Koin sebagai objek

#### C. Langkah Kerja :

1. Letakkan dua buah cermin datar yang berpenumpu di atas meja. Bagian depan cermin saling berhadapan dengan membentuk sudut  $90^\circ$ . Letakkan benda di depan cermin.
2. Amati jumlah bayangan yang terlihat di cermin.



3. Ulangi langkah 1-2 untuk sudut yang lain.
4. Tulislah hasil pengamatan dalam tabel.

#### D. Kajian Teori

Sebuah benda yang diletakkan di antara dua cermin datar yang membentuk sudut  $\alpha$ , maka jumlah bayangan yang dibentuk oleh pantulan yang berulang-ulang bergantung pada sudut yang dibentuk oleh kedua cermin. Jumlah bayangan dapat dihitung dengan rumus matematik  $n = \frac{360}{\alpha} - 1$ . Bayangan yang dibentuk oleh cermin datar bersifat maya, sama besar, tegak, berkebalikan, dan jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin.

#### E. Tabel Hasil Pengamatan

No.	Sudut antara kedua cermin ( $\alpha^\circ$ )	Jumlah bayangan yang dilihat
1.	30°	
2.	45°	
3.	60°	
4.	90°	
5.	120°	

#### F. Tugas :

1. Apa yang terjadi jika sudut antara kedua cermin datar diubah dari sudut 30°, 45°, 60°, 90°, sampai 120°?

Jawab:

2. Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk dari hasil percobaan?

Jawab:

3. Gambarkan proses pembentukan bayangan pada cermin!

Jawab:

#### G. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari percobaan yang telah kalian lakukan!



#### D. Kajian Teori

Cermin cekung adalah cermin yang bagian cekungannya atau bagian dalamnya sebagai tempat memantulkan cahaya. Apabila berkas sinar sejajar sumbu utama dijatuhkan ke sebuah cermin cekung, maka sinar pantulnya akan mengumpul (konvergen). Cermin cembung memiliki sifat menyebarkan cahaya (divergen). Hubungan jarak benda, jarak bayangan dan jarak fokus pada cermin cekung dengan

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

#### E. Tabel Hasil Pengamatan

N o.	$s$ (cm)	$s'$ (cm)	$f$ (cm)	$\frac{1}{s}$ (cm)	$\frac{1}{s'}$ (cm)	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ (cm)	$\frac{1}{f}$ (cm)	Sifat Bayangan
1.	15							
2.	20							
3.	25							

#### F. Tugas :

1. Bagaimana hubungan antara  $s$ ,  $s'$  dan  $f$  ?

Jawab:

2. Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk pada percobaan pertama kedua dan ketiga?

Jawab:

3. Apa yang menyebabkan sifat bayangan pada percobaan pertama dan kedua berbeda?

Jawab:

4. Gambarkan jalannya sinar dari sumber cahaya menuju layar yang melewati cermin cekung!

Jawab:

#### G. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari percobaan yang telah kalian lakukan!





benda, jarak bayangan dan jarak fokus pada lensa cembung dinyatakan dengan

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

### E. Tabel Hasil Pengamatan

N o.	$s$ (cm)	$s'$ (cm)	$f$ (cm)	$\frac{1}{s}$ (cm)	$\frac{1}{s'}$ (cm)	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ (cm)	$\frac{1}{f}$ (cm)	Sifat Bayangan
1.	15							
2.	20							
3.	25							

### F. Tugas :

1. Bagaimana hubungan antara  $s$ ,  $s'$  dan  $f$  ?

Jawab:

2. Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk pada percobaan pertama, kedua dan ketiga?

Jawab:

3. Apa yang menyebabkan sifat bayangan percobaan pertama, kedua dan ketiga berbeda?

Jawab:

4. Gambarkan jalannya sinar dari sumber cahaya menuju layar yang melewati lensa cembung!

Jawab:

### G. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari percobaan yang telah kalian lakukan!

**Lampiran 17****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)  
KELAS KONTROL**

Sekolah : SMP Al Fattah Semarang  
Mata Pelajaran : IPA Terpadu  
Kelas/Semester : VIII (Delapan)/II (Dua)  
Tahun Pelajaran : 2016/2017  
Alokasi waktu : 3 x 40 menit (1 kali tatap muka)  
Pertemuan Ke- : 1 (Satu)

**A. Standar Kompetensi**

6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang, dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

**B. Kompetensi Dasar**

- 6.3 Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin dan lensa.

**C. Indikator**

- 6.3.4 Menyebutkan sifat-sifat perambatan cahaya.
- 6.3.5 Menjelaskan hukum pemantulan yang diperoleh melalui percobaan.
- 6.3.6 Mendeskripsikan sifat-sifat bayangan pada cermin datar.

**D. Tujuan Pembelajaran**

Siswa dapat :

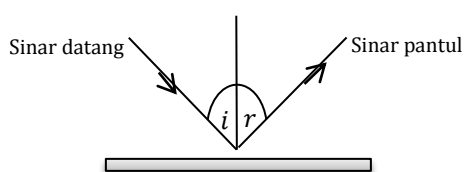
1. Menjelaskan pengertian cahaya.
2. Mengetahui sifat-sifat cahaya.
3. Membedakan pemantulan baur dan pemantulan teratur.
4. Menyebutkan hukum pemantulan.
5. Menjelaskan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada cermin datar.

**E. Materi Pembelajaran**

Cahaya

Cahaya merupakan salah satu gelombang elektromagnet, yaitu salah satu gelombang yang dapat merambat tanpa memerlukan medium. Cahaya merambat dengan sangat cepat, yaitu dengan kecepatan  $3 \times 10^8$  m/s. Sifat-sifat cahaya antara lain: cahaya dapat merambat lurus, dipantulkan, dibiaskan, menembus benda bening, terpolarisasi dan dapat diuraikan.

### Pemantulan Cahaya



Gambar 1. Skema Hukum Pemantulan Cahaya

Hukum pemantulan cahaya adalah sebagai berikut:

- Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
- Sudut sinar datang sama dengan sudut sinar pantul.

### Jenis-Jenis Pemantulan

Jenis-jenis pemantulan ada dua, yaitu pemantulan teratur dan pemantulan baur. Pemantulan teratur terjadi pada permukaan pantul yang mendatar atau licin. Pemantulan teratur biasa terjadi pada cermin. Pemantulan baur terjadi pada permukaan pantul yang kasar, misalnya dinding dan kayu.

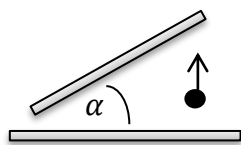
### Pemantulan Cermin Datar

Sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah sebagai berikut:

- Bayangan yang terbentuk bersifat maya atau semu.
- Jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin.
- Posisi bayangan sama tegak dengan bendanya.
- Tinggi bayangan sama dengan tinggi bendanya.
- Bayangan yang terbentuk tertukar sisinya dengan benda.

Sebuah benda diletakkan di antara dua cermin datar yang membentuk sudut  $\alpha$ , maka jumlah bayangan yang dibentuk oleh pantulan yang berulang-ulang

bergantung pada sudut yang dibentuk oleh kedua cermin. Jumlah bayangan dapat dihitung dengan rumus matematik  $n = \frac{360}{\alpha} - 1$



Gambar 2. Sudut diantara Dua Cermin Datar

## F. Metode Pembelajaran

1. Diskusi kelompok
2. Eksperimen

## G. Langkah - Langkah Kegiatan

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengucapkan salam.</li> <li>• Mengajak berdo'a sebelum memulai pembelajaran.</li> <li>• Mengecek kehadiran siswa.</li> <li>• Memberikan apersepsi "Apa yang menyebabkan kalian dapat melihat berbagai benda yang ada disekeliling kalian?"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjawab salam.</li> <li>• Berdo'a.</li> <li>• Aktif mengikuti pengecekan kehadiran.</li> <li>• Memperhati-kan dan menjawab pertanyaan guru.</li> <li>• Menyimak penjelasan guru.</li> </ul>	10 menit

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> <li>• Membagi siswa menjadi 4 kelompok (masing-masing kelompok terdiri atas 6 siswa).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimak pembagian kelompok oleh guru.</li> </ul>	
Inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meminta siswa bergabung dengan kelompoknya masing-masing.</li> <li>• Menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan.</li> <li>• Meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan.</li> <li>• Membimbing siswa untuk melakukan kegiatan sesuai dengan LKS.</li> <li>• Meminta siswa untuk mendiskusikan hasil percobaan secara</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergabung dengan kelompoknya.</li> <li>• Memperhatikan penjelasan guru.</li> <li>• Menyiapkan alat dan bahan yang tertera di LKS.</li> <li>• Melakukan kegiatan sesuai LKS dengan kelompoknya masing-masing.</li> <li>• Mendiskusikan hasil percobaan secara berkelompok.</li> </ul>	100 menit

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<p>berkelompok.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi.</li> <li>• Membimbing siswa mendefinisikan pengertian cahaya, menjelaskan hukum pemantulan dan pembiasan.</li> <li>• Meminta siswa memformulasikan rumus pembentukan bayangan pada cermin datar.</li> <li>• Memberikan contoh soal beserta penyelesaiannya</li> <li>• Memberikan kesempatan siswa untuk bertanya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi dan kelompok lain memperhatikan.</li> <li>• Mendefinisikan pengertian cahaya dan menjelaskan hukum pemantulan dan pembiasan.</li> <li>• Memformulasikan rumus pembentukan bayangan pada cermin datar.</li> <li>• Memperhatikan contoh soal yang diberikan guru.</li> <li>• Menanyakan materi yang belum dipahami.</li> </ul>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.</li> <li>• Memberikan tugas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran.</li> <li>• Memperhatikan tugas</li> </ul>	11 menit

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<p>rumah untuk dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya serta meminta siswa mempelajari materi yang sudah dan yang akan diajarkan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan motivasi kepada siswa “harus bersyukur atas nikmat yang diberikan Allah berupa penglihatan, kita dapat melihat warna-warni benda, indah nya pelangi, fatamorgana dan lain-lain.</li> <li>• Menutup pembelajaran dengan berdoa bersama.</li> <li>• Mengucapkan salam.</li> </ul>	<p>yang diberikan guru.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan motivasi yang diberikan guru untuk lebih mensyukuri nikmat yang diberikan Allah berupa penglihatan.</li> <li>• Berdoa bersama.</li> <li>• Menjawab salam.</li> </ul>	



## H. Sumber Belajar

1. Buku IPA TERPADU untuk SMP kelas VIII ktsp 2006 (Purwoko: 2009).
2. Modul Fisika Berbasis Integrasi-Interkoneksi Materi Cahaya (Deti: 2013)
3. Alat dan bahan yang mendukung pembelajaran (Kit Optik).

## I. Penilaian

### Pilihan Ganda

1. Dalam perambatannya, cahaya ....
  - a. Memerlukan medium
  - b. Tidak dapat dibelokkan
  - c. Tidak dapat dibiaskan
  - d. Tidak memerlukan medium
2. Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar. Hal itu merupakan bunyi hukum ....
  - a. Newton
  - b. Pembiasan
  - c. Pemantulan
  - d. Kekekalan energi
3. Pemantulan yang terjadi pada cermin adalah pemantulan ....
  - a. Teratur
  - b. Sempurna
  - c. Bias
  - d. Baur
4. Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah ....
  - a. Nyata, tegak dan sama besar
  - b. Nyata, terbalik dan sama besar
  - c. Maya, terbalik, sama besar
  - d. Maya, tegak, sama besar
5. Sebuah benda diletakkan di antara dua cermin datar yang membentuk sudut  $60^\circ$ . Jumlah bayangan yang dibentuk oleh dua cermin itu adalah ....
  - a. 4
  - b. 5
  - c. 6
  - d. 7

Kunci jawaban

1. d
2. c
3. a
4. d
5. b

Nilai :

$$\text{Pilihan ganda} \rightarrow \text{nilai} = \frac{\text{jawaban benar}}{\text{jumlah soal}} \times 100 = 100$$

Mengetahui

Guru Mapel IPA

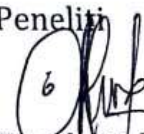


Nur Janah

NIP.

Semarang, 12 Januari 2017

Peneliti



Farida Yuliani

NIM. 133611076



Mengetahui,

Kepala SMP Al Fattah Semarang



Suratman, S.Kom

NIP.

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**  
**KELAS KONTROL**

Sekolah : SMP Al Fattah Semarang  
Mata Pelajaran : IPA Terpadu  
Kelas/Semester : VIII (Delapan)/II (Dua)  
Tahun Pelajaran : 2016/2017  
Alokasi waktu : 3 x 40 menit (1 kali tatap muka)  
Pertemuan Ke- : 2 (Dua)

**A. Standar Kompetensi**

6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang, dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

**B. Kompetensi Dasar**

6.3 Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin dan lensa.

**C. Indikator**

6.3.4 Mendeskripsikan proses pembentukan bayangan pada cermin cekung dan cermin cembung.

6.3.5 Mendeskripsikan sifat-sifat bayangan pada cermin cekung dan cermin cembung.

**D. Tujuan Pembelajaran**

Siswa dapat :

1. Mengetahui sifat-sifat bayangan pada cermin cekung dan cermin cembung.
2. Menjelaskan proses pemantulan cahaya pada cermin cekung dan cermin cembung.
3. Memformulasikan rumus menentukan titik fokus pada cermin cekung dan cermin cembung.
4. Memformulasikan rumus perbesaran bayangan.
5. Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cekung dan cermin cembung.
6. Menyebutkan manfaat cermin cekung dan cermin cembung dalam kehidupan sehari-hari.

## E. Materi Pembelajaran

### Cermin Cekung

Cermin cekung adalah cermin yang bagian cekungannya atau bagian dalamnya sebagai tempat memantulkan cahaya. Apabila berkas sinar sejajar sumbu utama dijatuhkan ke sebuah cermin cekung, maka sinar pantulnya akan mengumpul (konvergen).

Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung :

1. Sinar datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan kembali melalui titik fokus F.
2. Sinar datang melalui titik fokus F akan dipantulkan sejajar sumbu utama.
3. Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan M akan dipantulkan kembali melalui titik M.

Hubungan jarak benda, jarak bayangan dan jarak fokus pada cermin cekung dapat dinyatakan dengan :

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

Jarak fokus cermin cekung adalah :

$$f = \frac{1}{2}R$$

Persamaan perbesaran bayangannya adalah :

$$M = \left| \frac{s'}{s} \right| = \left| \frac{h'}{h} \right|$$

### Cermin Cembung

Cermin cembung merupakan kebalikan dari cermin cekung, artinya bagian yang memantulkan cahaya terletak di bagian luarnya sehingga nilai fokus menjadi negatif. Semua sinar yang sejajar sumbu utama akan dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus, sedangkan sinar yang menuju titik fokus akan dipantulkan sejajar dengan sumbu utama. Cermin cembung memiliki sifat menyebarkan cahaya (divergen). Cermin cembung hanya dapat membentuk bayangan yang bersifat maya (dapat dilihat di dalam cermin), sama tegak, diperkecil, dan terletak di dalam (di belakang cermin).

Sinar-sinar istimewa pada cermin cembung :

1. Sinar datang sejajar sumbu utama cermin akan dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus F.
2. Sinar datang seolah-olah menuju titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama.

3. Sinar datang menuju titik pusat kelengkungan M akan dipantulkan kembali seolah-olah berasal dari titik M.

Hubungan antara titik fokus, jarak benda, maupun jarak bayangan pada cermin cembung dapat dilihat persamaan pada cermin cembung. Akan tetapi ada perbedaan, yaitu:

1. Jari-jari kelengkungan cermin ( $R$ ) dan titik fokus ( $f$ ) cermin cekung bernilai positif. Apabila jarak bayangan bernilai negatif, berarti bayangan bersifat maya.
2. Jari-jari kelengkungan cermin ( $R$ ) dan titik fokus ( $f$ ) cermin cembung bernilai negatif.

Cermin cekung memiliki sifat dapat memfokuskan cahaya sehingga dapat dimanfaatkan seperti pada lampu mobil, senter, dan lampu-lampu pertunjukan. Karena sifat cermin cembung menyebarkan cahaya, cermin cembung banyak digunakan pada kaca spion kendaraan.

## F. Metode Pembelajaran

1. Diskusi kelompok
2. Eksperimen

## G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengucapkan salam.</li> <li>• Mengajak berdo'a sebelum memulai pembelajaran.</li> <li>• Mengecek kehadiran siswa.</li> <li>• Bersama siswa membahas tugas rumah dan meminta siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjawab salam.</li> <li>• Berdo'a.</li> <li>• Aktif mengikuti pengecekan kehadiran.</li> <li>• Membahas tugas rumah dan mengumpulkan tugas yang sudah</li> </ul>	10 menit

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<p>untuk mengumpulkan nya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan apersepsi “Ketika kalian menyetir mobil dan kalian ingin belok ke kiri atau ke kanan apa yang kalian lihat? Haruskah kepala kalian keluar pintu mobil untuk menoleh ke belakang?”</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> <li>• Membagi siswa menjadi 4 kelompok (masing-masing kelompok terdiri atas 6 siswa).</li> </ul>	<p>dibahas/diko-reksi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhati-kan dan aktif menjawab pertanyaan guru.</li> <li>• Memperhati-kan penjelasan guru.</li> <li>• Menyimak penjelasan guru dalam membagi kelompok.</li> </ul>	

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
Inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meminta siswa bergabung dengan kelompoknya masing-masing.</li> <li>• Menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan.</li> <li>• Meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan.</li> <li>• Membimbing siswa untuk melakukan kegiatan sesuai dengan LKS.</li> <li>• Meminta siswa untuk mendiskusikan hasil percobaan secara berkelompok.</li> <li>• Meminta salah satu kelompok untuk mempresentasi-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergabung dengan kelompoknya.</li> <li>• Memperhatikan penjelasan guru.</li> <li>• Menyiapkan alat dan bahan yang tertera di LKS.</li> <li>• Melakukan kegiatan sesuai LKS dengan kelompoknya masing-masing.</li> <li>• Mendiskusikan hasil percobaan secara berkelompok.</li> <li>• Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi dan kelompok lain memperhatikan.</li> <li>• Memformulasikan rumus titik fokus pada cermin dan</li> </ul>	100 menit

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<p>kan hasil diskusi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membimbing siswa untuk memformulasikan rumus titik fokus pada cermin dan menyebutkan sinar istimewa pada cermin cekung dan cembung.</li> <li>• Memberikan informasi yang sebenarnya mengenai titik fokus pada cermin dan menyebutkan sinar istimewa pada cermin cekung dan cembung, perbesaran bayangan, dan pembentukan bayangan.</li> <li>• Memberikan contoh soal</li> </ul>	<p>menyebutkan sinar istimewa pada cermin cekung dan cembung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan penjelasan guru.</li> <li>• Memperhatikan contoh soal yang diberikan oleh guru.</li> <li>• Menanyakan materi yang belum dipahami.</li> <li>• Aktif menyebutkan manfaat cermin cembung dan cermin cekung dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ul>	



Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<p>beserta penyelesaiannya</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan kesempatan siswa untuk bertanya.</li> <li>• Meminta siswa menyebutkan manfaat cermin cembung dan cermin cekung dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ul>		
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.</li> <li>• Memberikan tugas rumah untuk dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya dan meminta siswa mempelajari materi yang sudah dan yang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran.</li> <li>• Memperhatikan tugas yang diberikan guru.</li> </ul>	11 menit

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<p>akan diajarkan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan motivasi kepada siswa “Harus bersyukur atas nikmat yang diberikan Allah karena Allah menjadikan tidak semua benda menjadi bening dan tembus pandang, karena jika itu terjadi maka tidak ada bayangan di dunia ini”.</li> <li>• Menutup pembelajaran dengan berdo’a bersama.</li> <li>• Mengucapkan salam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhati-kan motivasi yang diberikan guru untuk lebih mensyukuri nikmat yang diberikan Allah.</li> <li>• Berdo’a bersama.</li> <li>• Menjawab salam.</li> </ul>	

#### H. Sumber Belajar

1. Buku IPA TERPADU untuk SMP kelas VIII ktsp 2006 (Purwoko: 2009).
2. Modul Fisika Berbasis Integrasi-Interkoneksi Materi Cahaya (Deti: 2013).
3. Alat dan bahan yang mendukung pembelajaran (Kit Optik).

## I. Penilaian

Tes Tertulis (Uraian)

1. Sebuah paku setinggi 20 cm terletak di depan cermin cekung sejauh 15 cm dengan posisi vertikal. Apabila fokus cermin cekung tersebut 10 cm, maka berapakah jarak bayangan dan perbesaran bayangan paku tersebut?
2. Sebuah benda diletakkan 10 cm di depan cermin cembung yang memiliki jarak fokus 15 cm. Tentukan jarak bayangan, perbesaran benda dan sifat bayangan!

Kunci jawaban

1. Diketahui :  $h = 20$  cm,  $s = 15$  cm  $f = 10$  cm

Ditanya :  $s'$  dan M

$$\begin{aligned} \text{Jawab} : \quad \frac{1}{f} &= \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \rightarrow \frac{1}{10} = \frac{1}{15} + \frac{1}{s'} \\ \frac{1}{s'} &= \frac{1}{10} - \frac{1}{15} \rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{3}{30} - \frac{2}{30} \\ \frac{1}{s'} &= \frac{1}{30} \rightarrow s' = 30 \text{ cm,} \end{aligned}$$

Jadi, jarak bayangan paku dari cermin adalah 30 cm.

$$\text{Perbesaran bayangan} = M = \left| \frac{s'}{s} \right| = \frac{30 \text{ cm}}{15 \text{ cm}} = 2 \text{ kali}$$

2. Diketahui :  $s = 10$  cm,  $f = 15$ cm

Ditanya :  $s'$  dan M

$$\begin{aligned} \text{Jawab} : \quad \frac{1}{f} &= \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \rightarrow \frac{1}{15} = \frac{1}{10} + \frac{1}{s'} \\ \frac{1}{s'} &= \frac{1}{(-15)} - \frac{1}{10} \rightarrow \frac{1}{s'} = -\frac{2}{30} - \frac{3}{30} \\ \frac{1}{s'} &= -\frac{5}{30} \rightarrow s' = -6 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi, jarak bayangan dari cermin adalah 6 cm di belakang cermin

$$\text{Perbesaran bayangan} = M = \left| \frac{s'}{s} \right| = -\frac{6 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} = 0,6 \text{ kali}$$

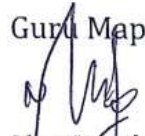
Sifat bayangan : maya, tegak, diperkecil.

Nilai :

1	→	diketahui	= 5	$\left. \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right\} = 40$	
		ditanya	= 5		
		jawab	= 30		
<hr/>					
2	→	diketahui	= 5	$\left. \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right\} = 60$	
		ditanya	= 5		
		jawab	= 50		
		Total			= 100

Mengetahui

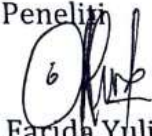
Guru Mapel IPA

  
Nur Janah

NIP.

Semarang, 12 Januari 2017

Peneliti


  
Farida Yuliani

NIM. 133611076



Mengetahui,

Kepala SMP Al Fattah Semarang

  
Suratman, S.Kom

NIP.

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS KONTROL**

Sekolah : SMP Al Fattah Semarang  
Mata Pelajaran : IPA Terpadu  
Kelas/Semester : VIII (Delapan)/II (Dua)  
Tahun Pelajaran : 2016/2017  
Alokasi waktu : 3 x 40 menit (1 kali tatap muka)  
Pertemuan Ke- : 3 (Tiga)

**A. Standar Kompetensi**

6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang, dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

**B. Kompetensi Dasar**

6.3 Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin dan lensa.

**C. Indikator**

6.3.6 Menjelaskan hukum pembiasan yang diperoleh berdasarkan percobaan.

6.3.7 Mendeskripsikan proses pembentukan bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung.

6.3.8 Mendiskripsikan sifat-sifat bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung.

6.3.9 Memformulasikan rumus kuat lensa.

**D. Tujuan Pembelajaran**

Siswa dapat :

1. Menyebutkan hukum pembiasan.
2. Mengetahui sifat-sifat bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung.
3. Memformulasikan rumus menentukan titik fokus pada lensa cekung dan lensa cembung.
4. Memformulasikan rumus perbesaran bayangan.
5. Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada lensa cekung dan lensa cembung.
6. Memformulasikan rumus kuat lensa.
7. Menyebutkan manfaat lensa cekung dan lensa cembung dalam kehidupan sehari-hari.

## E. Materi Pembelajaran

### Pembiasan Cahaya

Pembiasan adalah pembelokan atau perubahan arah sinar/cahaya dari medium yang lain. Pembiasan cahaya memenuhi hukum Snellius, yaitu sebagai berikut:

- a. Sinar datang, sinar bias, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
- b. Perbandingan proyeksi sinar datang dan sinar bias pada dua medium disebut dengan indeks bias medium ( $n$ ).

Secara matematis indeks bias dirumuskan:

$$n = \frac{c}{v_n}$$

Keterangan:  $n$  = indeks bias

$c$  = laju cahaya (m/s)

$v_n$  = laju cahaya dalam medium (m/s)

### Lensa Cembung

Lensa cembung adalah sebuah lensa yang bagian tengahnya lebih tebal dibandingkan dengan bagian pinggirnya. Lensa cembung disebut juga lensa konvergen atau lensa positif. Sifat bayangan: nyata, terbalik dan diperbesar.

Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung :

1. Sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan melalui fokus dibelakang lensa.
2. Sinar datang melalui fokus dibiaskan sejajar sumbu utama.
3. Sinar datang melalui pusat lensa (O) akan diteruskan.

### Lensa Cekung

Lensa cekung adalah lensa yang dibentuk oleh dua bidang bening yang cekung. Lensa cekung mempunyai dua fokus yang terletak di belakang lensa dan selalu bertanda negatif, sehingga sinar yang jatuh pada permukaan lensa selalu disebar (divergen). Bayangan yang dibentuk selalu maya, tegak, diperkecil dan terletak di ruang I.

Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung :

1. Sinar datang sejajar sumbu utama dibisakan seolah-olah dari  $F_1$ .
2. Sinar datang menuju  $F_2$  dibiaskan sejajar sumbu utama.
3. Sinar datang melalui pusat lensa diteruskan.

Berdasarkan lukisan pembentukan bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung diperoleh hubungan:

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

$$f = \frac{1}{2}R$$

$$M = \left| \frac{s}{s'} \right| = \left| \frac{h'}{h} \right|$$

### Kekuatan Lensa

Kekuatan lensa adalah kemampuan lensa untuk mengumpulkan atau menyebarkan berkas cahaya. Kekuatan lensa bernilai (-) untuk lensa cekung dan bernilai (+) untuk lensa cembung. Kekuatan lensa dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{1}{f}$$

Keterangan:  $P$  = kekuatan lensa (dioptri)

$f$  = fokus lensa (m)

Lensa cekung maupun cembung dalam kehidupan sehari-hari dimanfaatkan dalam pembuatan kacamata.

### F. Metode Pembelajaran

1. Diskusi kelompok
2. Eksperimen

### G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengucapkan salam.</li> <li>• Mengajak berdo'a sebelum memulai pembelajaran.</li> <li>• Mengecek kehadiran siswa.</li> <li>• Bersama siswa membahas tugas rumah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjawab salam.</li> <li>• Berdo'a.</li> <li>• Aktif mengikuti pengecekan kehadiran.</li> <li>• Membahas tugas rumah dan</li> </ul>	10 menit

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<p>dan meminta siswa untuk mengumpulkannya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan apersepsi “Pernahkah kalian melihat ikan di dalam akuarium bundar yang berada di <i>Sea World Ancol</i>? Bagaimana ukuran ikannya? Lebih besar atau lebih kecil dari aslinya?”</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> <li>• Membagi siswa menjadi 5 kelompok (masing-masing kelompok terdiri atas 6 siswa).</li> </ul>	<p>mengumpulkan tugas yang sudah dibahas/dikoreksi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan dan menjawab pertanyaan guru.</li> <li>• Memperhatikan penjelasan guru.</li> <li>• Menyimak penjelasan guru dalam membagi kelompok.</li> </ul>	
Inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meminta siswa bergabung dengan kelompoknya masing-masing.</li> <li>• Meminta siswa untuk melakukan praktikum dan menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan.</li> <li>• Meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergabung dengan kelompoknya.</li> <li>• Memperhatikan penjelasan guru.</li> <li>• Menyiapkan alat dan bahan yang tertera di LKS.</li> </ul>	100 menit



Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<p>dalam percobaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membimbing siswa untuk melakukan kegiatan sesuai dengan LKS.</li> <li>• Meminta siswa untuk mendiskusikan hasil percobaan secara berkelompok.</li> <li>• Meminta salah satu kelompok untuk mempresentasi-kan hasil diskusi.</li> <li>• Membimbing siswa untuk memformulasikan rumus titik fokus pada lensa dan menyebutkan sinar istimewa pada lensa cekung dan cembung.</li> <li>• Memberikan informasi yang sebenarnya mengenai titik fokus pada lensa dan menyebutkan sinar istimewa pada lensa cekung dan cembung, perbesaran bayangan, dan pembentukan bayangan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan kegiatan sesuai LKS dengan kelompoknya masing-masing.</li> <li>• Mendiskusikan hasil percobaan secara berkelompok.</li> <li>• Salah satu kelompok mempresentasi-kan hasil diskusi dan kelompok lain memperhatikan.</li> <li>• Memformulasikan rumus titik fokus pada lensa dan menyebutkan sinar istimewa pada lensa cekung dan cembung.</li> </ul>	

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan contoh soal dan bagi siswa yang berani mengerjakan di depan akan mendapatkan nilai tambahan.</li> <li>• Memberikan kesempatan siswa untuk bertanya.</li> <li>• Meminta siswa menyebutkan manfaat lensa cembung dan lensa cekung dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan penjelasan guru.</li> <li>• Memperhatikan contoh yang diberikan oleh guru dan mengerjakan di depan kelas.</li> <li>• Menanyakan materi yang belum dipahami.</li> <li>• Aktif menyebutkan manfaat lensa cembung dan lensa cekung dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ul>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran.</li> <li>• Meminta siswa untuk mempelajari materi yang sudah dipelajari dan memberitahukan bahwa akan diadakan ujian pada pertemuan yang akan datang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran.</li> <li>• Memperhatikan guru.</li> </ul>	10 menit

Langkah Kegiatan	Uraian Kegiatan		Alokasi waktu
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menutup pembelajaran dengan berdo'a bersama.</li> <li>• Mengucapkan salam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berdo'a bersama.</li> <li>• Menjawab salam.</li> </ul>	

## H. Sumber Belajar

1. Buku IPA TERPADU untuk SMP kelas VIII ktsp 2006 (Purwoko: 2009).
2. Modul Fisika Berbasis Integrasi-Interkoneksi Materi Cahaya (Deti: 2013).
3. Alat dan bahan yang mendukung pembelajaran (Kit Optik).

## I. Penilaian

Contoh soal (uraian)

1. Sebuah benda terletak 20 cm di depan lensa cembung yang mempunyai jarak fokus 15 cm. Tentukan (a) jarak bayangan dengan lensa, (b) perbesaran lensa, dan (c) sifat bayangan!
2. Sebuah lensa cekung memiliki jari-jari kelengkungan sebesar 30 cm, jika bayangan maya terbentuk 10 cm di depan lensa dan tinggi benda 5 cm, maka tentukan (a) jarak benda dari lensa dan (b) tinggi bayangan!

Kunci jawaban

3. Diketahui :  $f = 15 \text{ cm}$                        $s = 20 \text{ cm}$

Ditanya : a.  $s'$

b.  $M$

c. Sifat bayangan

Jawab : a.  $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \rightarrow \frac{1}{15} = \frac{1}{20} + \frac{1}{s'}$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{15} - \frac{1}{20} \rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{4-3}{60} = \frac{1}{60}$$

$$s' = 60 \text{ cm}$$

b.  $M = \left| \frac{s'}{s} \right| = \frac{60 \text{ cm}}{20 \text{ cm}} = 3 \text{ kali}$

c. Sifat bayangan : dibelakang lensa, nyata, terbalik, dan diperbesar.

4. Diketahui :  $R = 30 \text{ cm}$                        $s' = 10 \text{ cm}$        $h = 5 \text{ cm}$

Ditanya : a.  $s$

b.  $h'$

Jawab : a.  $f = \frac{1}{2}R = \frac{1}{2} \times 30 = -15 \text{ cm}$

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

$$\frac{1}{s} = -\frac{1}{15} - \left(-\frac{1}{10}\right) = \frac{-2+3}{30} = \frac{1}{30}$$

$$s = 30 \text{ cm}$$

$$b. M = \left|\frac{s'}{s}\right| = \frac{h'}{h}$$

$$M = \left|\frac{10}{30}\right| = \frac{1}{3}$$

$$= \frac{1}{3} = \frac{h'}{5}$$

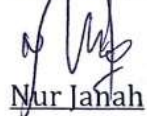
$$h' = \frac{5}{3} \text{ cm}$$

Nilai :

1	→	diketahui	= 5	}	
		ditanya	= 5		= 40
		jawab	= 30		
2	→	diketahui	= 5	}	
		ditanya	= 5		= 60
		jawab	= 50		
Total					= 100

Mengetahui

Guru Mapel IPA



Nur Janah

NIP.

Semarang, 12 Januari 2017

Peneliti




Farida Yuliani

NIM. 133611076



Mengetahui,

Kepala SMP Al Fattah Semarang

  
Suratman, S.Kom

NIP.

**Lampiran 19****Lembar Kerja Siswa  
(LKS)**Kegiatan I. Pemantulan pada Cermin Datar

Konsep : Cahaya  
 Hari/tanggal : .....  
 Kelompok : .....  
 Nama anggota : 1. ....  
 2. ....  
 3. ....  
 4. ....  
 5. ....  
 6. ....

---

**A. Tujuan :**

1. Menentukan jumlah bayangan pada cermin datar.
2. Menyebutkan sifat bayangan pada cermin datar.

**B. Alat dan Bahan :**

1. Dua buah cermin datar
2. Busur derajat
3. Koin sebagai objek

**C. Langkah Kerja :**

1. Letakkan dua buah cermin datar yang berpenumpu di atas meja. Bagian depan cermin saling berhadapan dengan membentuk sudut  $90^\circ$ . Letakkan benda di depan cermin.
2. Amati jumlah bayangan yang terlihat di cermin.



3. Ulangi langkah 1-3 untuk sudut antara kedua cermin  $60^\circ$  dan  $45^\circ$ .
4. Tuliskan hasil pengamatan dalam tabel.

**D. Kajian Teori**

Sebuah benda yang diletakkan di antara dua cermin datar yang membentuk sudut  $\alpha$ , maka jumlah bayangan yang dibentuk oleh pantulan yang berulang-ulang

bergantung pada sudut yang dibentuk oleh kedua cermin. Jumlah bayangan dapat dihitung dengan rumus matematik  $n = \frac{360}{\alpha} - 1$ . Bayangan yang dibentuk oleh cermin datar bersifat maya, sama besar, tegak, berkebalikan, dan jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin.

#### E. Tabel Hasil Pengamatan

No.	Sudut antara kedua cermin ( $\alpha^\circ$ )	Jumlah bayangan yang dilihat
1.	30°	
2.	45°	
3.	60°	
4.	90°	
5.	120°	

#### F. Tugas :

1. Apa yang terjadi jika sudut antara kedua cermin datar diubah dari sudut 30°, 45°, 60°, 90°, sampai 120°?

Jawab:

2. Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk dari hasil percobaan?

Jawab:

3. Gambarkan proses pembentukan bayangan pada cermin!

Jawab:

#### G. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari percobaan yang telah kalian lakukan!

## Lembar Kerja Siswa

### (LKS)

#### Kegiatan II. Pemantulan pada Cermin Cekung

Konsep : Cahaya

Hari/tanggal : .....

Kelompok : .....

Nama anggota : 1. ....  
 2. ....  
 3. ....  
 4. ....  
 5. ....  
 6. ....

---

#### A. Tujuan :

1. Menentukan hubungan antara jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus.
2. Menyebutkan sifat bayangan yang dihasilkan cermin.

#### B. Alat dan Bahan :

1. Bangku optik
2. Bola lampu 12 V (benda)
3. Cermin cekung
4. Layar

#### C. Langkah Kerja :

1. Letakkan benda di antara cermin cekung, cermin cembung, dan layar pada bangku optik.
2. Geser-geserlah letak layar sepanjang mistar bangku optik sehingga bayangan benda terlihat jelas pada layar.
3. Ukur jarak layar dari cermin cekung, disebut jarak bayangan, dan jarak benda dari cermin cekung, disebut jarak benda.



4. Tulislah sifat bayangan pada tabel.
5. Ulangi langkah 2-5 untuk melengkapi tabel.

#### D. Kajian Teori

Cermin cekung adalah cermin yang bagian cekungannya atau bagian dalamnya sebagai tempat memantulkan cahaya. Apabila berkas sinar sejajar sumbu utama dijatuhkan ke sebuah cermin cekung, maka sinar pantulnya akan berkumpul

(konvergen). Cermin cembung memiliki sifat menyebarkan cahaya (divergen). Hubungan jarak benda, jarak bayangan dan jarak fokus pada cermin cekung dengan  $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ .

### E. Tabel Hasil Pengamatan

N o.	$s$ (cm)	$s'$ (cm)	$f$ (cm)	$\frac{1}{s}$ (cm)	$\frac{1}{s'}$ (cm)	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ (cm)	$\frac{1}{f}$ (cm)	Sifat Bayangan
1.	25		10					
2.	30		10					

### F. Tugas :

1. Bagaimana hubungan antara  $s$ ,  $s'$  dan  $f$  ?

Jawab:

2. Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk? Apa yang menyebabkan sifat bayangan pada percobaan pertama dan kedua berbeda?

Jawab:

3. Gambarkan jalannya sinar dari sumber cahaya menuju layar yang melewati cermin cekung!

Jawab:

### G. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari percobaan yang telah kalian lakukan!



## Lembar Kerja Siswa (LKS)

### Kegiatan III. Pembiasan pada Lensa Cembung

Konsep : Cahaya  
 Hari/tanggal : .....  
 Kelompok : .....  
 Nama anggota : 1. ....  
                   2. ....  
                   3. ....  
                   4. ....  
                   5. ....  
                   6. ....

---

#### A. Tujuan :

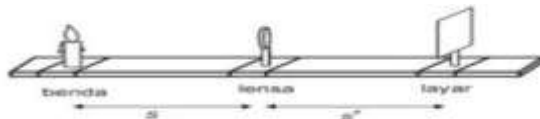
1. Menentukan hubungan antara jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus.
2. Menyebutkan sifat bayangan yang dihasilkan lensa.

#### B. Alat dan Bahan :

- |                  |          |
|------------------|----------|
| 1. Bangku optik  | 3. Benda |
| 2. Lensa cembung | 4. Layar |

#### C. Langkah Kerja :

1. Letakkan lensa di antara benda dan layar pada bangku optik.
2. Geser-geserlah letak layar sepanjang mistar bangku optik sehingga bayangan benda terlihat jelas pada layar.
3. Ukur jarak layar dari lensa ( $s'$ ) dan jarak benda dari lensa ( $s$ ), masukkan hasilnya dalam tabel.



4. Tuliskan sifat bayangan pada tabel.
5. Ulangi langkah 2-5 untuk melengkapi tabel.

#### D. Kajian Teori

Lensa cembung adalah sebuah lensa yang bagian tengahnya lebih tebal dibandingkan dengan bagian pinggirnya. Lensa cembung disebut juga lensa konvergen atau lensa positif. Sifat bayangan: nyata, terbalik dan diperbesar. Hubungan jarak

benda, jarak bayangan dan jarak fokus pada lensa cembung dinyatakan dengan

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

### E. Tabel Hasil Pengamatan

N o.	$s$ (cm)	$s'$ (cm)	$f$ (cm)	$\frac{1}{s}$ (cm)	$\frac{1}{s'}$ (cm)	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ (cm)	$\frac{1}{f}$ (cm)	Sifat Bayangan
1.	15		10					
2.	20		10					
3.			10					

### F. Tugas :

1. Bagaimana hubungan antara  $s$ ,  $s'$  dan  $f$  ?

Jawab:

2. Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk? Apa yang menyebabkan perbedaan sifat bayangan percobaan pertama, kedua dan ketiga?

Jawab:

3. Gambarkan jalannya sinar dari sumber cahaya menuju layar yang melewati lensa cembung!

Jawab:

### G. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari percobaan yang telah kalian lakukan!

## Lampiran 20

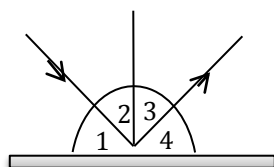
SOAL DAN JAWABAN *POSTTEST*

Standar Kompetensi : 6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk kehidupan sehari-hari.

Petunjuk pengerjaan soal:

- 
1. Berdoa sebelum mengerjakan.
  2. Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan benar.
  3. Berilah tanda silang (x) pada pilihan jawaban yang Anda anggap benar.
  4. Dilarang bekerja sama, membuka buku atau catatan yang lain.
  5. Waktu ujian selama 60 menit.
- 

1. Benda-benda dibawah ini merupakan sumber cahaya yang diciptakan Allah, *kecuali* ....
  - a. Matahari
  - b. Kunang-kunang
  - c. Bulan
  - d. Bintang
2. Berikut merupakan sifat-sifat cahaya *kecuali* ....
  - a. Tidak dapat diuraikan
  - b. Merambat lurus
  - c. Dipantulkan
  - d. Dibiaskan
3. Perhatikan gambar berikut.

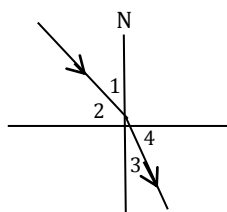


- Pada gambar di atas yang termasuk sudut pantul adalah nomor....
- a. 4
  - b. 3
  - c. 2
  - d. 1
4. (1) Pemantulan sinar yang mengenai permukaan cermin cekung.  
 (2) Pemantulan sinar pada permukaan air laut.  
 (3) Pemantulan cahaya pada kaca spion mobil.  
 (4) Pemantulan sinar yang mengenai permukaan kayu.
- Pernyataan di atas yang termasuk pemantulan baur (tak teratur) adalah ....
- a. (1) dan (2)
  - b. (1) dan (3)
  - c. (2) dan (4)
  - d. (3) dan (4)

5. Pemantulan yang terjadi pada cermin cekung adalah pemantulan ....
  - a. Teratur
  - b. Sempurna
  - c. Bias
  - d. Baur
6. Sebuah benda diletakkan di antara dua cermin datar yang membentuk sudut  $45^\circ$ . Jumlah bayangan yang dibentuk oleh dua cermin itu adalah ....
  - a. 8
  - b. 9
  - c. 7
  - d. 11
7. Selepas wudlu, Adi bercermin di depan cermin datar dan mengamati bayangan dirinya. Sifat bayangan yang dilihat Adi adalah ....
  - a. Nyata, tegak dan sama besar
  - b. Nyata, terbalik dan sama besar
  - c. Maya, terbalik dan sama besar
  - d. Maya, tegak dan sama besar
8. Berikut ini yang *tidak* termasuk sinar istimewa pada cermin cekung adalah ....
  - a. Sinar datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan melalui titik fokus (F)
  - b. Sinar datang seolah-olah menuju titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama
  - c. Sinar datang melalui titik fokus (F) akan dipantulkan sejajar sumbu utama
  - d. Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan (M) akan dipantulkan kembali melalui titik (M)
9. Sebuah benda yang tingginya 4 cm diletakkan di depan cermin cekung yang mempunyai jarak fokus 6 cm. Jika jarak benda terhadap cermin adalah 12 cm, jarak bayangan terhadap cermin adalah ....
  - a. 4 cm
  - b. 6 cm
  - c. 12 cm
  - d. 18 cm
10. Dina meletakkan sebuah pensil dengan tinggi 20 cm di depan cermin cekung sejauh 15 cm. Apabila fokus cermin cekung tersebut 10 cm, maka perbesaran pensil adalah ....
  - a. 1,5 kali
  - b. 2 kali
  - c. 3 kali
  - d. 4 kali
11. Sebuah benda setinggi 3 cm berada pada jarak 5 cm di depan cermin cembung dengan fokus 5 cm. Sifat bayangan yang terbentuk adalah ....
  - a. Maya, tegak dan diperkecil
  - b. Nyata, tegak dan diperkecil

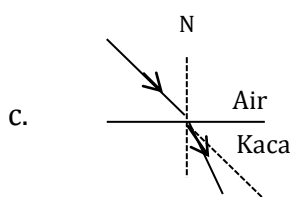
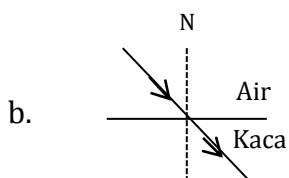
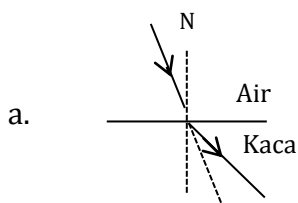
- c. Maya, terbalik dan diperkecil  
 d. Nyata, terbalik dan diperkecil
12. Ketika jam pelajaran IPA, Bu Dian dibantu Dodi mendemonstrasikan percobaan sederhana di depan kelas. Beliau meletakkan benda 10 cm di depan cermin cembung yang memiliki jarak fokus 15 cm sedangkan Dodi menghitung jarak bayangan, jarak bayangan yang terbentuk benda tersebut adalah ....
- a. 30 cm di depan cermin  
 b. 6 cm di depan cermin  
 c. 30 cm di belakang cermin  
 d. 6 cm di belakang cermin

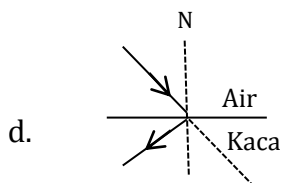
13. Perhatikan gambar berikut.



Pada gambar di atas yang termasuk sudut bias adalah nomor....

- a. 4  
 b. 3  
 c. 2  
 d. 1
14. Gambar pembiasan yang benar adalah ....

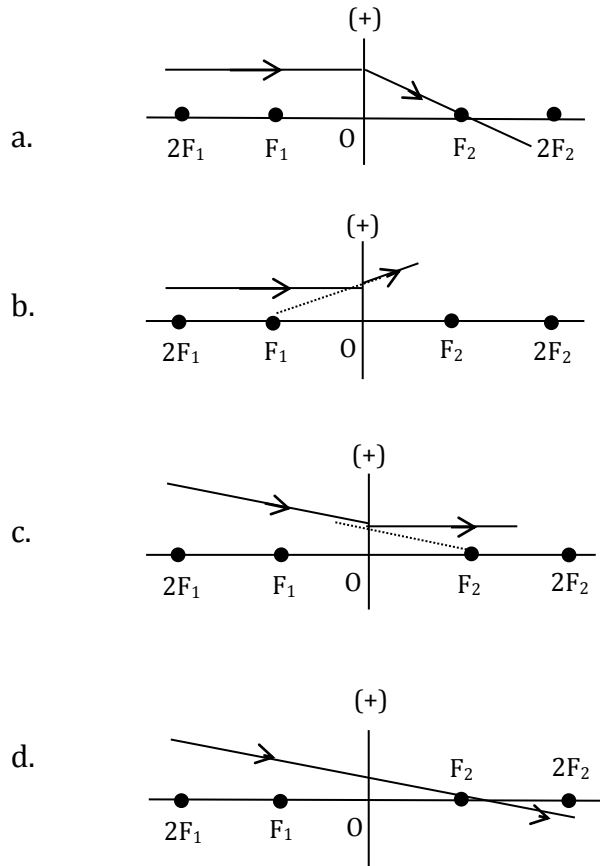




15. Apabila benda setinggi 1 cm diletakkan 3 cm di depan lensa cembung dengan fokus lensa adalah 2 cm, sifat bayangan yang terbentuk adalah ...
- Maya, tegak, diperbesar
  - Maya, terbalik, diperbesar
  - Nyata, tegak, diperbesar
  - Nyata, terbalik, diperbesar
16. Sebuah lensa cembung yang berjarak titik fokus 50 cm mempunyai kekuatan ...
- 2 dioptri
  - 5 dioptri
  - 0,2 dioptri
  - 0,5 dioptri
17. Sebuah lensa cekung memiliki jari-jari kelengkungan sebesar 30 cm. Jika bayangan maya terbentuk 10 cm di depan lensa dan tinggi benda 5 cm, maka jarak benda dari lensa adalah ...
- 5 cm
  - 10 cm
  - 30 cm
  - 6 cm
18. (1) Memiliki fungsi sebagai pengumpul cahaya.  
 (2) Nilai titik fokusnya positif.  
 (3) Memiliki fungsi sebagai penyebar cahaya.  
 (4) Nilai titik fokusnya negatif.  
 (5) Kekuatan lensa bersifat positif.  
 (6) Kekuatan lensa bersifat negatif.  
 Pernyataan yang benar tentang lensa cekung adalah ...
- (3), (4) dan (6)
  - (2), (3) dan (5)
  - (1), (2) dan (5)
  - (1), (2) dan (3)
19. Sebuah benda diletakkan pada jarak 15 cm di depan lensa cekung yang jarak fokusnya 10 cm. Jarak bayangan yang terbentuk adalah ...
- 5 cm
  - 6 cm
  - 10 cm
  - 30 cm
20. Kekuatan lensa yang dimiliki suatu lensa adalah +25 dioptri, maka lensa tersebut merupakan....

- Lensa cekung dengan jarak fokus 4 cm
- Lensa cekung dengan jarak fokus 25 cm
- Lensa cembung dengan jarak fokus 4 cm
- Lensa cembung dengan jarak fokus 25 cm

21. Gambar sinar istimewa pada lensa cembung adalah ....



**Kunci Jawaban *Posttest***

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 1. c  | 11. a | 21. a |
| 2. a  | 12. d |       |
| 3. b  | 13. b |       |
| 4. c  | 14. a |       |
| 5. a  | 15. d |       |
| 6. c  | 16. a |       |
| 7. d  | 17. c |       |
| 8. b  | 18. a |       |
| 9. c  | 19. d |       |
| 10. b | 20. c |       |

## Sistem Penilaian

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah soal}} \times 100 = 100$$



## Lampiran 21

DAFTAR NILAI *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Kelas : VIII A (Eksperimen)

No.	Kode	Nilai
1.	E-1	83
2.	E-2	73
3.	E-3	73
4.	E-4	92
5.	E-5	88
6.	E-6	83
7.	E-7	73
8.	E-8	83
9.	E-9	78
10.	E-10	88
11.	E-11	73
12.	E-12	78
13.	E-13	59
14.	E-14	83
15.	E-15	73
16.	E-16	92
17.	E-17	64
18.	E-18	73
19.	E-19	78
20.	E-20	73
21.	E-21	78
22.	E-22	68
23.	E-23	88
24.	E-24	73
25.	E-25	88

Kelas : VIII B (Kontrol)

No.	Kode	Nilai
1.	K-1	68
2.	K-2	63
3.	K-3	59
4.	K-4	73
5.	K-5	59
6.	K-6	64
7.	K-7	73
8.	K-8	45
9.	K-9	92
10.	K-10	54
11.	K-11	64
12.	K-12	64
13.	K-13	68
14.	K-14	73
15.	K-15	64

16.	K-16	92
17.	K-17	73
18.	K-18	64
19.	K-19	68
20.	K-20	83
21.	K-21	45
22.	K-22	78
23.	K-23	64
24.	K-24	64
25.	K-25	59

**Lampiran 21****UJI NORMALITAS KELAS EKSPERIMEN**

Hipotesis :

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Kriteria yang digunakanHo diterima jika  $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ Pengujian hipotesis

Nilai maksimal = 92

Nilai minimal = 59

Rentang kelas (R) = 92 - 59 = 33

Jumlah kelas interval (k) =  $1 + 3,3 \log 33 = 5,61 = 6$ Panjang kelas interval =  $(92 - 59) / 6 = 5,5 = 6$ 

Tabel Penolong Pengujian Normalitas Data Kelas Eksperimen (VIII A)

No.	interval	$f_o$	$f_h$	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
1	58 - 63	1	0.67	0.33	0.1089	0.16253731
2	64 - 69	2	3.38	-1.38	1.9044	0.56343195
3	70 - 75	8	8.53	-0.53	0.2809	0.03293083
4	76 - 81	4	8.53	-4.53	20.5209	2.40573271
5	82 - 87	4	3.38	0.62	0.3844	0.11372781
6	88 - 93	6	0.67	5.33	28.4089	42.4013433
<b>Jumlah</b>		<b>25</b>	<b>25.16</b>	<b>-0.16</b>	<b>23.1995</b>	<b>3.278361</b>

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 11,070$ Karena  $\chi^2_{\text{hitung}} (3,27) < \chi^2_{\text{tabel}} (11,070)$ , maka distribusi data kelas VIII A berdistribusi **normal**

**Lampiran 22****UJI NORMALITAS KELAS KONTROL**

Hipotesis :

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Kriteria yang digunakanHo diterima jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ Pengujian hipotesis

Nilai maksimal = 92

Nilai minimal = 45

Rentang kelas (R) = 92 - 45 = 47

Jumlah kelas interval (k) =  $1 + 3,3 \log 47 = 5,61 = 6$ Panjang kelas interval =  $(92 - 45) / 6 = 7,73 = 8$ 

Tabel Penolong Pengujian Normalitas Data Kelas Eksperimen (VIII A)

No.	interval	$f_0$	$f_h$	$f_0 - f_h$	$(f_0 - f_h)^2$	$\frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$
1	45 - 52	2	0.67	1.33	1.7689	2.64015
2	53 - 60	4	3.38	0.62	0.3844	0.11373
3	61 - 68	11	8.53	2.47	6.1009	0.71523
4	69 - 76	4	8.53	-4.53	20.5209	2.40573
5	77 - 84	2	3.38	-1.38	1.9044	0.56343
6	85 - 92	2	0.67	1.33	1.7689	2.64015
<b>Jumlah</b>		<b>25</b>	<b>25.16</b>	<b>-0.16</b>	<b>30.68</b>	<b>6.4383</b>

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 11,070$ Karena  $\chi^2_{hitung} (6,43) < \chi^2_{tabel} (11,070)$ , maka distribusi data kelas VIII B berdistribusi **normal**

## Lampiran 23

## UJI SIGNIFIKANSI HASIL BELAJAR SISWA DENGAN

## PENDEKATAN SAINTIFIK TERINTEGRASI SAINS DAN ISLAM DENGAN METODE EKSPERIMEN

**Hipotesis**

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan :

 $\mu_1$  = rata - rata hasil belajar siswa (Nilai Posttest) kelas eksperimen

 $\mu_2$  = rata - rata hasil belajar siswa (Nilai Posttest) kelas kontrol
**Pengujian Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

Kriteria yang digunakan

Ho diterima dan Ha ditolak jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ Ho ditolak dan Ha diterima jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ 

Tabel Penolong Uji Signifikansi

No.	VIII A	VIII B
1	83	68
2	73	63
3	73	59
4	92	73
5	88	59
6	83	64
7	73	73
8	83	45
9	78	92
10	88	54
11	73	64
12	78	64
13	59	68
14	83	73
15	73	64
16	92	92
17	64	73
18	73	64
19	78	68
20	73	83
21	78	45
22	68	78
23	88	64
24	73	64
25	88	59
<b>Σ</b>	<b>1955</b>	<b>1673</b>
<b>x̄</b>	<b>78.2</b>	<b>66.92</b>
<b>n</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>s<sup>2</sup></b>	<b>72.833333</b>	<b>132.5767</b>
<b>s</b>	<b>8.5342447</b>	<b>11.51419</b>

Berdasarkan tabel di atas diperoleh :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

$$t = \frac{78,2 - 66,92}{\sqrt{\frac{72,83}{25} + \frac{132,57}{25} - 2 \cdot 0,284 \left(\frac{8,53}{\sqrt{25}}\right) \left(\frac{11,51}{\sqrt{25}}\right)}}$$

$$t = 4,61$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 25 + 25 - 2 = 48$  diperoleh  $t_{\text{tabel}} = 2,021$

Ternyata  $t_{\text{hitung}} (4,61) > t_{\text{tabel}} (2,021)$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima

$H_0$  = hasil belajar kelompok eksperimen lebih rendah dari hasil belajar kelompok kontrol **ditolak**

$H_a$  = hasil belajar kelompok eksperimen lebih tinggi dari hasil belajar kelompok kontrol **diterima**

## Lampiran 25

Uji peningkatan hasil belajar dihitung dengan rumus gain :

$$g = \frac{(\%S_{post} - \%S_{pre})}{100 - \%S_{pre}}$$

Kriteria

Interval	Kriteria
$g < 0,3$	rendah
$0,3 \leq g < 0,7$	sedang
$g \geq 0,7$	tinggi

Tabel penolong pengujian peningkatan hasil belajar

No.	VIII A		VIII B	
	Pretest	Posttes	Pretest	Posttes
1	75	83	68	68
2	65	73	65	63
3	80	73	75	59
4	75	92	80	73
5	85	88	80	59
6	75	83	80	64
7	75	73	80	73
8	60	83	80	45
9	70	78	60	92
10	75	88	60	54
11	75	73	80	64
12	75	78	60	64
13	75	59	75	68
14	75	83	76	73

15	80	73	80	64
16	75	92	75	92
17	90	64	75	73
18	75	73	60	64
19	80	78	75	68
20	75	73	75	83
21	70	78	76	45
22	75	68	78	78
23	60	88	60	64
24	75	73	60	64
25	75	88	76	59
<b>Jumlah</b>	<b>1865</b>	<b>1955</b>	<b>1809</b>	<b>1673</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>74.6</b>	<b>78.2</b>	<b>72.36</b>	<b>66.92</b>
<b>Gain</b>	<b>0.141732283</b>		<b>-0.196816208</b>	

Kelas Eksperimen

$$g = \frac{\%S_{\text{post}} - \%S_{\text{pre}}}{100 - \%S_{\text{pre}}}$$

$$g = \frac{78,2 - 74,6}{100 - 74,6}$$

$$g = 0,14$$

Kelas Kontrol

$$g = \frac{\%S_{\text{post}} - \%S_{\text{pre}}}{100 - \%S_{\text{pre}}}$$

$$g = \frac{66,92 - 72,36}{100 - 72,36}$$

$$g = -0,19$$

Berdasarkan kriteria, maka kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar dengan kriteria rendah dan kelas kontrol tidak mengalami peningkatan hasil belajar.



## Lampiran 26

### DOKUMENTASI PENELITIAN

#### 1. Uji Coba Soal



Uji coba soal instrumen di kelas IX-A



Siswa mengerjakan soal uji coba instrumen

#### 2. Penelitian di Kelas Eksperimen



Kegiatan praktikum pada kelas eksperimen



Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai ayat-ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan Cahaya

### 3. Penelitian di Kelas Kontrol



Kegiatan praktikum pada kelas kontrol



Siswa mencari jarak dan bayangan benda


## Lampiran 27

## SAMPEL JAWABAN SOAL UJI COBA INSTRUMEN

LEMBAR JAWAB UJIAN IPA MATERI POKOK  
CAHAYA KELAS VIII SMP AL-FATTAH  
SEMARANG

Nama : MARUF YUSUF RAHMAT

Kelas/No. Abs : X / 16

Nilai	Tanda tangan
54	

No.	a	b	c	d
1.	a	<del>X</del>	c	d
2.	a	b	<del>X</del>	d
3.	<del>X</del>	b	c	d
4.	a	b	<del>X</del>	d
5.	a	<del>X</del>	(c)	d
6.	<del>X</del>	b	c	d
7.	a	b	(c)	<del>X</del>
8.	a	b	c	<del>X</del>
9.	<del>X</del>	b	c	d
10.	a	b	<del>X</del>	d
11.	a	b	<del>X</del>	(d)
12.	a	b	<del>X</del>	d
13.	a	(b)	c	<del>X</del>
14.	a	<del>X</del>	(c)	d
15.	a	<del>X</del>	c	d
16.	<del>X</del>	b	c	d
17.	(a)	b	c	<del>X</del>
18.	a	<del>X</del>	c	d

No.	a	b	c	d
19.	a	<del>X</del>	c	d
20.	<del>X</del>	b	c	d
21.	<del>X</del>	<del>X</del>	(c)	d
22.	a	<del>X</del>	c	d
23.	a	b	c	<del>X</del>
24.	a	(b)	<del>X</del>	d
25.	<del>X</del>	b	c	d
26.	a	b	<del>X</del>	d
27.	(a)	b	c	<del>X</del>
28.	a	<del>X</del>	c	(d)
29.	a	(b)	<del>X</del>	d
30.	<del>X</del>	(b)	c	d
31.	a	b	(c)	<del>X</del>
32.	<del>X</del>	(b)	c	d
33.	a	b	<del>X</del>	d
34.	<del>X</del>	b	c	d
35.	a	b	(c)	<del>X</del>

**SAMPEL JAWABAN SOAL POSTTEST KELAS EKSPERIMEN**

LEMBAR JAWAB UJIAN IPA MATERI POKOK  
CAHAYA KELAS VIII SMP AL-FATAH  
SEMARANG

Nama : FIRMAN SYAH. M  
Kelas/No. Abs : VIII<sup>A</sup>/ 10


Nilai	Tanda tangan
83	<i>Culots</i>

No.	a	b	c	d
1.	a	b	<del>c</del>	d
2.	<u>a</u>	b	c	<del>d</del>
3.	<del>a</del>	b	c	d
4.	a	b	<del>c</del>	d
5.	<del>a</del>	b	c	d
6.	a	<del>b</del>	c	d
7.	<del>a</del>	b	c	d
8.	a	<del>b</del>	c	d
9.	a	<del>b</del>	<del>c</del>	d
10.	<del>a</del>	b	c	d
11.	<del>a</del>	b	c	d

No.	a	b	c	d
12.	a	b	<del>c</del>	d
13.	a	<del>b</del>	c	d
14.	a	b	<del>c</del>	d
15.	a	b	c	<del>d</del>
16.	<u>a</u>	b	c	<del>d</del>
17.	<del>a</del>	b	<u>c</u>	d
18.	<del>a</del>	b	c	d
19.	a	<del>b</del>	c	d
20.	<del>a</del>	b	<u>c</u>	d
21.	<del>a</del>	b	c	d

LEMBAR JAWAB UJIAN IPA MATERI POKOK  
CAHAYA KELAS VIII SMP AL-FATAH  
SEMARANG

Nama : Dhya Yasyfa Febrian Dini  
Kelas/No. Abs : VIII/08

Nilai	Tanda tangan
92	

No.	a	b	c	d
1.	a	<input checked="" type="checkbox"/>	c	d
2.	<input checked="" type="checkbox"/>	b	c	d
3.	a	<input checked="" type="checkbox"/>	c	d
4.	a	b	<input checked="" type="checkbox"/>	d
5.	<input checked="" type="checkbox"/>	b	c	d
6.	a	b	<input checked="" type="checkbox"/>	d
7.	<input checked="" type="checkbox"/>	b	<del>c</del>	d
8.	a	<input checked="" type="checkbox"/>	c	d
9.	a	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	d
10.	a	<input checked="" type="checkbox"/>	c	d
11.	a	b	c	<input checked="" type="checkbox"/>

No.	a	b	c	d
12.	a	b	<input checked="" type="checkbox"/>	d
13.	a	<input checked="" type="checkbox"/>	c	d
14.	a	b	<input checked="" type="checkbox"/>	d
15.	a	b	c	<input checked="" type="checkbox"/>
16.	<input checked="" type="checkbox"/>	b	c	d
17.	a	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	d
18.	a	b	<input checked="" type="checkbox"/>	d
19.	a	<input checked="" type="checkbox"/>	c	d
20.	<input checked="" type="checkbox"/>	b	<input checked="" type="checkbox"/>	d
21.	<input checked="" type="checkbox"/>	b	c	d

## Lampiran 29

## SAMPEL HASIL PRAKTIKUM KELAS EKSPERIMEN

Lembar Kerja Siswa  
(LKS)Kegiatan III. Pembiasan pada Lensa Cembung

Konsep : Cahaya  
 Hari/tanggal : Kamis, 16 February 2016  
 Kelompok : 1 (Satu)  
 Nama anggota : 1. M. Satrio Wibawa  
 2. Dendi Permata  
 3. Phiya Yasya Febrian Dini  
 4. Nana Yuliyana  
 5. Firmansyah Maula  
 6. Adet Prwetyo

## A. Tujuan :

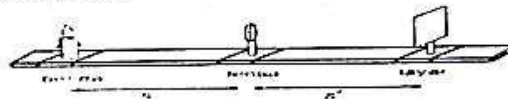
1. Menentukan hubungan antara jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus.
2. Menyebutkan sifat bayangan yang dihasilkan lensa.

## B. Alat dan Bahan :

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| 1. Bangku optik  | 3. Bola lampu 12 V |
| 2. Lensa cembung | 4. Layar           |

## C. Langkah Kerja :

1. Letakkan lensa di antara bola lampu 12 V dan layar pada bangku optik.
2. Geser-geserlah letak layar sepanjang mistar bangku optik sehingga bayangan benda terlihat jelas pada layar.
3. Ukur jarak layar dari lensa ( $s'$ ) dan jarak benda dari lensa ( $s$ ), masukkan hasilnya dalam tabel.



4. Tuliskan sifat bayangan pada tabel.
5. Ulangi langkah 1-4 untuk melengkapi tabel.

#### D. Kajian Teori

Lensa cembung adalah sebuah lensa yang bagian tengahnya lebih tebal dibandingkan dengan bagian pinggirnya. Lensa cembung disebut juga lensa konvergen atau lensa positif. Sifat bayangan: nyata, terbalik dan diperbesar. Hubungan jarak benda, jarak bayangan dan jarak fokus pada lensa cembung dinyatakan dengan  $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ .

#### E. Tabel Hasil Pengamatan

No.	s (cm)	s' (cm)	f (cm)	$\frac{1}{s}$ (cm)	$\frac{1}{s'}$ (cm)	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ (cm)	$\frac{1}{f}$ (cm)	Sifat Bayangan
1.	15	8 cm	0,191	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{15} + \frac{1}{8} = \frac{13}{120}$	$\frac{120}{13}$	terbalik, diperbesar, nyata
2.	20	7 cm	0,192	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{20} + \frac{1}{7} = \frac{17}{140}$	$\frac{140}{17}$	nyata, diperkecil, terbalik
3.	25	5 cm	1,2	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{25} + \frac{1}{5} = \frac{6}{25}$	$\frac{25}{6}$	terbalik, diperbesar, nyata

#### F. Tugas:

1. Bagaimana hubungan antara s, s' dan f?

Jawab: Jika jarak benda ke lensa semakin besar maka jarak bayangannya semakin kecil.

2. Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk pada percobaan pertama, kedua dan ketiga?

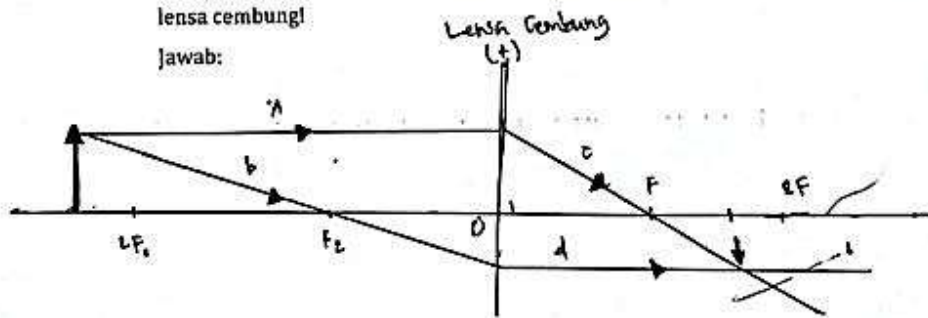
Jawab: Jarak benda ke lensa berbeda-beda tetapi sifat bayangannya sama

3. Apa yang menyebabkan sifat bayangan percobaan pertama, kedua dan ketiga berbeda?

Jawab: krn Jarak ke lensa dan jarak benda yg berbeda-beda

4. Gambarkan jalannya sinar dari sumber cahaya menuju layar yang melewati lensa cembung!

Jawab:



#### G. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari percobaan yang telah kalian lakukan!


Jika jarak benda ke lensa semakin besar maka jarak bayangannya semakin kecil.



## Lampiran 30

SAMPel JAWABAN SOAL *POSTTEST* KELAS KONTROLLEMBAR JAWAB UJIAN IPA MATERI POKOK  
CAHAYA KELAS VIII SMP AL-FATAH  
SEMARANG

Nama : Riyan Adi Prasetyo  
Kelas/No. Abs : VIII B 25

Nilai	Tanda tangan
78	


No.	a	b	c	d
1.	a	<del>X</del>	c	d
2.	<del>X</del>	b	c	d
3.	a	(b)	c	<del>X</del>
4.	a	b	(c)	<del>X</del>
5.	a	b	<del>X</del>	d
6.	a	b	<del>X</del>	d
7.	<del>X</del>	b	c	d
8.	a	<del>X</del>	c	d
9.	a	<del>X</del>	(c)	d
10.	a	<del>X</del>	c	d
11.	<del>X</del>	b	c	d

No.	a	b	c	d
12.	<del>X</del>	b	c	d
13.	a	b	c	<del>X</del>
14.	(a)	b	c	<del>X</del>
15.	<del>X</del>	b	c	d
16.	<del>X</del>	b	c	d
17.	<del>X</del>	b	<del>A</del>	d
18.	<del>X</del>	b	c	d
19.	a	b	c	<del>X</del>
20.	a	b	(c)	<del>X</del>
21.	(a)	b	<del>X</del>	d

LEMBAR JAWAB UJIAN IPA MATERI POKOK  
CAHAYA KELAS VIII SMP AL-FATTAH  
SEMARANG

Nama : Canika Putri-k

Kelas/No. Abs : VIII B/14

Nilai	Tanda tangan
73	

No.	a	b	c	d
1.	a	<del>X</del>	c	d
2.	<del>X</del>	b	c	d
3.	a	(b)	c	<del>X</del>
4.	a	b	(c)	<del>X</del>
5.	a	b	<del>X</del>	d
6.	a	b	<del>X</del>	d
7.	<del>X</del>	b	c	d
8.	a	<del>X</del>	c	d
9.	a	<del>X</del>	(c)	d
10.	a	<del>X</del>	c	d
11.	(a)	<del>X</del>	c	d

No.	a	b	c	d
12.	<del>X</del>	b	c	d
13.	a	<del>X</del>	c	d
14.	<del>X</del>	b	<del>X</del>	d
15.	a	<del>X</del>	c	d
16.	(a)	b	c	<del>X</del>
17.	a	<del>X</del>	(c)	d
18.	<del>X</del>	b	c	d
19.	a	b	c	<del>X</del>
20.	a	<del>X</del>	(c)	d
21.	(a)	b	c	<del>X</del>

## Lampiran 31

## SAMPel HASIL PRAKTIKUM KELAS KONTROL

Lembar Kerja Siswa  
(LKS)Kegiatan III. Pembiasan pada Lensa Cembung

Konsep : Cahaya  
 Hari/tanggal : Senin, 6 - 2 - 2017  
 Kelompok : Satu (1)  
 Nama anggota : 1. Chakra D. M.  
 2. Mita Dhea 3) Fila Nurkumala S.  
 4. Devi Ulari 5) Ghodisia M. P.  
 Carlita Putri - f.  
 Nooril  
 6. Maesarah

**A. Tujuan :**

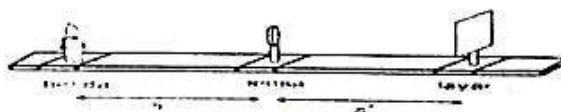
1. Menentukan hubungan antara jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus.
2. Menyebutkan sifat bayangan yang dihasilkan lensa.

**B. Alat dan Bahan :**

1. Bangku optik
2. Lensa cembung
3. Bola lampu 12 V
4. Layar

**C. Langkah Kerja :**

1. Letakkan lensa di antara bola lampu 12 V dan layar pada bangku optik.
2. Geser-geserlah letak layar sepanjang mistar bangku optik sehingga bayangan benda terlihat jelas pada layar.
3. Ukur jarak layar dari lensa ( $s'$ ) dan jarak benda dari lensa ( $s$ ), masukkan hasilnya dalam tabel.



4. Tulislah sifat bayangan pada tabel.
5. Ulangi langkah 1-4 untuk melengkapi tabel.

5. Ulangi langkah 1-4 untuk melengkapi tabel.

#### D. Kajian Teori

Cermin cekung adalah cermin yang bagian cekungannya atau bagian dalamnya sebagai tempat memantulkan cahaya. Apabila berkas sinar sejajar sumbu utama dijatuhkan ke sebuah cermin cekung, maka sinar pantulnya akan mengumpul (konvergen). Cermin cembung memiliki sifat menyebarkan cahaya (divergen). Hubungan jarak benda, jarak bayangan dan jarak fokus pada cermin cekung dengan  $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ .

#### E. Tabel Hasil Pengamatan

N o.	s (cm)	s' (cm)	f (cm)	$\frac{1}{s}$ (cm)	$\frac{1}{s'}$ (cm)	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ (cm)	$\frac{1}{f}$ (cm)	Sifat Bayangan
1.	15	19	20	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{19}$	$\frac{1}{15} + \frac{1}{19} = \frac{20+15}{285} = \frac{35}{285}$	$\frac{1}{20}$	nyata, tegak, diperbesar
2.	20	13	20	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{13}$	$\frac{1}{20} + \frac{1}{13} = \frac{13+20}{260} = \frac{33}{260}$	$\frac{1}{20}$	nyata, tegak, diperkecil
3.	25	12	20	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{25} + \frac{1}{12} = \frac{12+25}{300} = \frac{37}{300}$	$\frac{1}{20}$	nyata, terbalik, diperkecil.

#### F. Tugas:

1. Bagaimana hubungan antara s, s' dan f?

Jawab: ~~s =~~ Semakin besar jarak benda ke cermin, maka semakin  
~~s' =~~ kecil jarak bayangan benda  
~~f =~~

2. Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk pada percobaan pertama kedua dan ketiga?

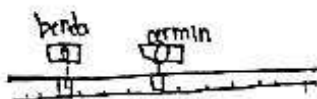
Jawab: pertama = nyata, tegak, diperbesar  
 kedua = nyata, tegak, diperkecil  
 ketiga = nyata, terbalik, diperkecil

3. Apa yang menyebabkan sifat bayangan pada percobaan pertama dan kedua berbeda?

Jawab: ~~ukuran jar cermin~~ karena ukuran cermin yang berbeda

4. Gambarkan jalannya sinar dari sumber cahaya menuju layar yang melewati cermin cekung!

Jawab:



#### G. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari percobaan yang telah kalian lakukan!

Hubungan antara jarak benda dan jarak bayangan, semakin besar jarak benda maka semakin kecil jarak bayangannya.  
Sifat hubungan yg terbentuk benda berbeda-beda sebab sifat bayangan yg terbentuk berbeda-beda karena letak dan ukuran cermin yg berbeda.

## Lampiran 32

## SURAT PENUNJUKAN PEMBIMBING



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
 Jl. Prof Dr. Hamka (Kampus 11) Ngaliyan Semarang  
 Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.1927/Un.10.8/J.6/PP.00.9/11/2016

Semarang, 07 November 2016

Lamp : -

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:

1. Arsini, M.Sc
  2. Qisthi Fariyani, M.Pd
- Di Semarang

*Assalamualaikum Wr.Wb.*

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi, disetujui judul skripsi mahasiswa :

Nama : Farida Yuliani

NIM : 133611076

Judul : Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbasis Integrasi Sains dan Islam dengan Metode Eksperimen terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP Al Fattah Semarang Materi Cahaya

dan menunjuk :

1. Arsini, M.Sc, sebagai Pembimbing I
2. Qisthi Fariyani, M.Pd, sebagai Pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamualaikum Wr.Wb*

Dekan  
 Ketua Jurusan Pendidikan Fisika,  
  
 Hadis Hadri Kusuma

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

## Lampiran 33

## SURAT IZIN RISET PENELITIAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang  
Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Nomor : B2511/Un.10,8/D/PP.009/12/2016

Semarang, 06 Januari 2017

Lamp : -

Hal : **Mohon Izin Riset**

A.n : Farida Yuliani  
NIM : 133611076  
Kepada Yth :  
Kepala Sekolah SMP Al-Fattah Semarang  
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami hadapkan mahasiswa :

Nama : Farida Yuliani  
NIM : 133611076  
Alamat : Ds. Mrisen Rt 01 Rw 05 Kec. Wonosalam Kab. Demak  
Judul skripsi : **PENDEKATAN SAINTIFIK BERBASIS SAINS DAN ISLAM DENGAN METODE EKSPERIMEN UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS VIII SMP MATERI CAHAYA**  
Pembimbing : 1. Arsini, M.Sc  
2. Qisthi Fariyani, M.Pd

Bahwa mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusunnya, dan oleh karena itu kami mohon diberi ijin riset selama 1 bulan, pada bulan Januari.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terimakasih.

Wassalamu'alikum Wr. Wb.



Tembusan :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
 Jl. Prof Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang  
 Telp (024) 76433366 Semarang 50185

Nomor : B2511/Un.10.8/D/PP.009/12/2016

Semarang, 06 Januari 2017

Lamp :-

Hal : **Mohon Izin Riset**

A.n : Farida Yuliani  
 NIM : 133611076  
 KepadaYth :  
 Kepala Lab. Fisika UIN Walisongo Semarang  
 di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami hadapkan mahasiswa :

Nama : Farida Yuliani  
 NIM : 133611076  
 Alamat : Ds. Mrisen Rt 01 Rw 05 Kec. Wonosalam Kab. Demak  
 Judul skripsi : **PENDEKATAN SAINTIFIK BERBASIS SAINS DAN ISLAM DENGAN METODE EKSPERIMEN UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS VIII SMP MATERI CAHAYA**  
 Pembimbing : 1. Arsini, M.Sc  
 2. Qisthi Fariyani, M.Pd

Bahwa mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusunnya, dan oleh karena itu kami mohon diberi ijin riset selama 1 bulan, pada bulan Januari.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terimakasih.

Wassalamu'alikum Wr. Wb.



Tembusan :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo



## Lampiran 34

## SURAT KETERANGAN PENELITIAN



YAYASAN PENDIDIKAN ISLAM AL - FATTAH TERBOYO  
**SMP AL FATTAH SEMARANG**  
 ( TERAKREDITASI "A" )

Jl. Masjid Terboyo No. 111 Telp. (024) 6590371 Gayamsari - Semarang  
 e-mail : smpalfattahsmg@gmail.com

NDS. C. 30092 002

NPSN. 20328956

NSS. 2040 3630 9070

**SURAT KETERANGAN**  
 Nomor : 052/ SMP AF / III / 2017

Yang bertanda tangan dibawah ini , Kepala Sekolah SMP Al Fattah Semarang , menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Farida Yuliani  
 NIM : 133611076  
 Fakultas / Jurusan : FST / Pendidikan Fisika

Saudara tersebut diatas telah melakukan penelitian di sekolah kami dalam rangka menyusun laporan Tugas Akhir ( Skripsi ) dengan judul " Pendekatan Saintifik Berbasis Sains dan Islam dengan Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP Materi Cahaya "

Demikian surat keterangan ini kami buat , agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang ,6 Maret 2017

Kepala Sekolah



Suratman , S.Kom

## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Farida Yuliani
2. Tempat & Tgl. Lahir : Demak, 31 Agustus 1995
3. Alamat Rumah : Mrisen 01/05 Wonosalam  
Demak  
Hp : 085740680198  
E-mail : faridayuliani29@yahoo.com

### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal :
  - a. TK Pamardi Siwi
  - b. SD N Mrisen 01
  - c. SMP Al-Fattah Semarang
  - d. MA NU Nurul Ulum Jekulo Kudus
2. Pendidikan Non-Formal :
  - a. PP Darul Falah Jekulo Kudus
  - b. PP Darul Falah Be Songo Semarang

Semarang, 11 November 2017

**Farida Yuliani**  
NIM : 133611076