



**PENGARUH STRATEGI *MAKE – A MATCH* DALAM MODEL
PEMBELAJARAN PBL (*PROBLEM BASED LEARNING*)
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP**

Skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika

oleh

Neni Priyanti
4201411030

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Sripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke Sidang Panitia Ujian

Skripsi pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 09 September 2015

Semarang, September 2015

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Hartono, M.Pd.

196108101986011001

Drs. Mosik, M.S.

195807241983031001

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “**Pengaruh Strategi *Make – A Match* dalam Model Pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP**” dan seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri, bebas plagiat, dan apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, Agustus 2015

Neni Priyanti
4201411030

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

**Pengaruh Strategi Make – A Match dalam Model Pembelajaran PBL
(*Problem Based Learning*) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis
Siswa SMP**

disusun oleh

Neni Priyanti

4201411030

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada
tanggal 09 September 2015



Panitia :

Ketua

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.

196310121988031001

Sekretaris

Dr. Khumaedi, M.Si

196306101989011002

Ketua Penguji

Drs. Ngurah Made D.P., Ph.D.

196702171992031002

Anggota Penguji/

Pembimbing I

Prof. Dr. Hartono, M.Pd.

196108101986011001

Anggota Penguji/

Pembimbing II

Drs. Mosik, M.S.

195807241983031001

MOTTO

- ❖ *Selalu berusaha, sabar dan mengikuti perjalanan seperti air mengalir.*
- ❖ *Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan (QS. Asy-Syarh: 6).*

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

- ❖ *Bapak dan ibuku tercinta (Hadi Warsono dan Raswi) yang selalu melimpahkan kasih sayang, do'a, dorongan, semangat dan pengorbanannya.*
- ❖ *Mbah Kakung (Kuswari) dan kakakku Hartimah dan Pujianto beserta keluarga besar, terima kasih atas do'a dan dukungannya.*
- ❖ *Keluarga besar PSK (PojoK, Sari Kost), terima kasih atas kebersamaan, semangat dan do'anya.*
- ❖ *Untuk sahabat-sahabat terbaikku yang selalu menemaniku dan mendorongku baik dalam suka maupun duka.*
- ❖ *Teman-teman Pendidikan Fisika Angkatan 2011*

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selama menyusun skripsi ini, penulis telah banyak menerima bantuan, kerjasama, dan sumbangan pikiran dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rohman, M.Hum. Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. Khumaedi, M.Si., Ketua Jurusan Matematika.
4. Prof. Dr. Hartono, M.Pd., Dosen Pembimbing I yang telah sabar memberikan arahan selama bimbingan pada penulis.
5. Drs. Mosik, M.S., Dosen Pembimbing II yang telah sabar memberikan bimbingan dan masukan dalam pelaksanaan skripsi ini.
6. Budi Astuti, M.Si., Dosen wali yang telah memberikan saran dan bimbingan selama penulis menjalani studi.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Fisika yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
8. Dra. Rani Ernaningsih., Kepala SMP Negeri 40 Semarang yang telah memberikan izin penelitian.
9. Dra. Eni Rodlyawati, S.Pd. Guru IPA kelas VIII SMP Negeri 40 Semarang yang telah membimbing selama penelitian.

10. Peserta didik kelas VIII F dan VIII G SMP Negeri 40 Semarang yang telah membantu proses penelitian.
11. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, baik kritik maupun saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penyusunan hasil karya selanjutnya. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca demi kebaikan di masa mendatang.

Semarang, Agustus 2015

Penulis

ABSTRAK

Priyanti, Neni. 2015. Pengaruh Strategi *Make – A Match* dalam Model Pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. Skripsi, Jurusan Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I Prof. Dr. Hartono, M.Pd., Pembimbing II Drs. Mosik, M.S.

Kata kunci: *Make A Match*, PBL, kemampuan berpikir kritis.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh strategi *Make – A Match* dalam model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP dan menganalisis perbedaan kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang harus dimiliki siswa dalam proses pembelajaran karena merupakan kegiatan penalaran yang reflektif dan kreatif untuk memecahkan sebuah masalah. Model PBL dipandang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan masalah dunia nyata. Strategi *Make A Match* sebagai refleksi diakhir pembelajaran dimana siswa dituntut untuk berkemampuan berpikir kritis dalam mencari pasangan kartu yang dimilikinya. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 40 Semarang tahun ajaran 2014/2015. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Kelas VIII F sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII G sebagai kelas kontrol. Data hasil penelitian diperoleh dengan metode tes yang dianalisis dengan menggunakan uji t dan korelasi biserial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa kelas eksperimen yang diberi perlakuan strategi *Make A Match* dalam model pembelajaran PBL dan kelas VIII G sebagai kelas kontrol diberi perlakuan menggunakan pembelajaran PBL berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan berpikir kritisnya dan terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis yaitu kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan.

ABSTRACT

Priyanti, Neni. 2015. The impact of *Make - A Match* Strategy in PBL (*Problem Based Learning*) Learning Model to Critical Thinking Ability of Junior High School Students. Thesis, Physics Department, Mathematics and Natural Sciences Faculty, Semarang State University. Supervisor I Prof. Dr. Hartono, M.Pd., Advisor II Drs. Mosik, M.S.

Keywords: *Make A Match*, PBL, critical thinking ability.

The purpose of this research is to analyze the effect of *Make - A Match* strategy in PBL (*Problem Based Learning*) learning model to the critical thinking ability of junior high school students and to analyze the difference of critical thinking ability between the experimental class and the control class. Critical thinking is the ability that has to be owned by the students in the learning process because it is a reflective and creative reasoning activity to solve a problem. PBL model is regarded to be able to develop the critical thinking ability by using real-world problems. *Make A Match* Strategy as a reflection in the end of learning process, where students are required to be capable to critical thinking in finding the pairs of cards that he/she has. Population in this research is the students of VIIIth grade of Junior High School 40 Semarang in academic year 2014/2015. The sample of this research was taken by using the purposive sampling technique with a certain consideration. VIII F is the experimental class and VIII G is the control class. The data that obtained by the test method was analyzed by using t-test and biseral correlation. The results showed that the students of experimental class that are treated using the *Make A Match* strategy in PBL learning model and VIII G as control class does significantly affect to the ability of their critical thinking and there is difference in critical thinking ability, the experimental class is higher than the control class after they are given treatment.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PERNYATAAN	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB	
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Penegasan Istilah.....	7
1.5.1 <i>Make A Match</i>	7
1.5.2 Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	7
1.5.3 Berpikir Kritis.....	8
1.5.4 Materi.....	8
2. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	9
2.2 Kemampuan Berpikir Kritis dalam PBL.....	13
2.3 Strategi <i>Make A Match</i> dalam Berpikir Kritis.....	18
2.4 Sintaks Pembelajaran Strategi <i>Make A Match</i> dalam Model PBL.....	20
2.5 Deskripsi Materi.....	21

2.5.1	Pemantulan Cahaya.....	21
2.5.2	Pembiasan Cahaya.....	28
2.6	Kerangka Berpikir.....	32
2.7	Hipotesis.....	33
3.	METODE PENELITIAN.....	34
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	34
3.2	Populasi dan Sampel Penelitian.....	34
3.2.1	Populasi Penelitian.....	34
3.2.2	Sampel Penelitian.....	34
3.3	Variabel Penelitian	35
3.4	Metode dan Desain Penelitian	35
3.5	Prosedur Penelitian.....	36
3.6	Metode Pengumpulan Data.....	38
3.6.1	Metode Dokumentasi.....	38
3.6.2	Metode Observasi.....	38
3.6.3	Metode Tes	38
3.7	Uji Coba Instrumen.....	38
3.7.1	Validitas Soal	39
3.7.2	Realibilitas Soal.....	40
3.7.3	Tingkat Kesukaran.....	41
3.7.4	Daya Pembeda	42
3.8	Metode Analisis Data.....	43
3.8.1	Analisis Data Awal.....	43
3.8.1.1	Uji Homogenitas.....	43
3.8.1.2	Uji Normalitas.....	44
3.8.2	Analisis Data Akhir.....	45
3.8.2.1	Uji Normalitas.....	45
3.8.2.2	Uji Kesamaan Dua Varians.....	46
3.8.2.3	Analisis Tes Kemampuan Berpikir Kritis.....	46
3.8.2.4	Analisis Lembar Observasi.....	47
3.8.2.5	Uji Hipotesis.....	48

3.8.2.6 Uji Gain.....	49
3.8.2.7 Analisis Korelasi Biseral.....	50
3.8.2.8 Analisis Angket Respon Siswa.....	51
3.9 Alur Penelitian.....	53
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	54
4.1 Hasil Penelitian.....	54
4.2 Pembahasan.....	61
5. SIMPULAN DAN SARAN.....	69
5.1 Simpulan.....	69
5.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	11
2.2 Sintaks Pembelajaran Strategi <i>Make A Match</i> Dalam Model PBL.....	20
3.1 Desain Penelitian.....	36
3.2 Validitas Butir Soal.....	39
3.3 Klasifikasi Tingkat Kesukaran.....	41
3.4 Analisis Tingkat Kesukaran.....	42
3.5 Klasifikasi Daya Pembeda Soal.....	42
3.6 Analisis Daya Beda.....	42
3.7 Uji Normalitas Data Awal.....	44
3.8 Kriteria Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis.....	46
3.9 Klasifikasi Pembelajaran dengan Strategi <i>Make A Match</i>	48
3.10 Kriteria Penilaian Gain.....	50
3.11 Klasifikasi Respon Siswa.....	53
4.1 Analisis Deskriptif Data Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis.....	55
4.2 Uji Normalitas Nilai <i>Pretest</i>	55
4.3 Uji Normalitas Nilai <i>Posttest</i>	56
4.4 Uji Homogenitas Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	56
4.5 Uji N Gain Berpikir Kritis Keseluruhan.....	57
4.6 Uji N Gain Berpikir Kritis Kelas Eksperimen.....	58

4.7	Uji N Gain Berpikir Kritis Kelas Kontrol.....	58
4.8	Hasil Penilaian Diskusi 1.....	66
4.9	Hasil Penilaian Diskusi 2.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Sudut Datang Sama Dengan Sudut Pantul.....	21
2.2 Jenis-Jenis Pemantulan.....	22
2.3 Diagram Sinar Untuk Menentukan Bayangan Pada Cermin Datar.....	23
2.4 Geometri Untuk Menghitung Jarak Bayangan.....	23
2.5 Sinar-Sinar Istimewa Pada Cermin Cekung.....	25
2.6 Benda Terleak Di Ruang II.....	26
2.7 Benda Terleak Di Ruang I.....	26
2.8 Benda Terleak Di Ruang III.....	26
2.9 Sinar-Sinar Istimewa Pada Cermin Cembung.....	27
2.10 Lukisan Bayangan Pada Cermin Cembung.....	28
2.11 Pembiasan Cahaya.....	29
2.12 Sinar-Sinar Istimewa Pada Lensa Cembung.....	30
2.13 Proses Pembentukan Bayangan Pada Lensa Cembung.....	30
2.14 Sinar-Sinar Istimewa Pada Lensa Cekung.....	31
2.15 Proses Pembentukan Bayangan Pada Lensa Cekung.....	31
2.16 Kerangka Berpikir.....	32
3.1 Alur Penelitian.....	53
4.1 Gambar Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis.....	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen.....	74
2. Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol.....	75
3. Analisis Uji Coba.....	76
4. Daftar Nilai UTS.....	77
5. Analisis Hasil Uji Homogenitas.....	78
6. Uji Normalitas UTS Kelas Eksperimen.....	79
7. Uji Normalitas UTS Kelas Kontrol.....	80
8. Nilai Pretest.....	81
9. Uji Homogenitas Pretest.....	82
10. Uji Normalitas Pretest Kelas Eksperimen.....	83
11. Uji Normalitas Pretest Kelas Kontrol.....	84
12. Nilai Posttest.....	85
13. Uji Homogenitas Posttest.....	86
14. Uji Normalitas Posttest Kelas Eksperimen.....	87
15. Uji Normalitas Posttest Kelas Kontrol.....	88
16. Uji Gain Kelas Eksperimen.....	89
17. Uji Gain Kelas Kontrol.....	90
18. Uji Hipotesis 1.....	91
19. Uji Hipotesis 2.....	92
20. Nilai Lembar Observasi <i>Make A Match</i>	93
21. Nilai Psikomotorik Kelas Eksperimen.....	94
22. Nilai Psikomotorik Kelas Kontrol.....	95
23. Analisis Angket Respon Siswa.....	96
24. Soal Uji Coba.....	97
25. Rubrik Penskoran Soal Uji Coba.....	100
26. Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	111
27. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	120
28. Rubrik Penskoran Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	122

29. Silabus.....	131
30. RPP Kelas Eksperimen.....	135
31. RPP Kelas Kontrol.....	151
32. Lembar Kerja Siswa 1.....	167
33. Lembar Kerja Siswa 2.....	172
34. Lembar Observasi Psikomotorik.....	177
35. Kriteria Penilaian Psikomotorik.....	178
36. Lembar Diskusi Siswa 1.....	179
37. Rubrik Penilaian LDS 1.....	184
38. Lembar Diskusi Siswa 2.....	190
39. Rubrik Penilaian LDS 2.....	195
40. Kartu Soal Dan Jawaban.....	201
41. Kriteria Penilaian <i>Make A Match</i>	210
42. Kisi-Kisi Angket.....	212
43. Angket Respon Siswa.....	213
44. SK Dosen Pembimbing.....	217
45. Surat-Surat Penelitian.....	218
46. Dokumentasi.....	219

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan mata pelajaran yang berkaitan dengan cara mempelajari fenomena alam secara matematis. Pelajaran IPA menuntut siswa tidak hanya menguasai pengetahuan tetapi membutuhkan pula suatu proses penemuan suatu pengetahuan.

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) memberikan kesempatan bagi guru untuk mengembangkan kemampuannya dalam melakukan pembelajaran. Pembuatan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) oleh guru akan membuat strategi pembelajaran yang dilaksanakan akan menjadi lebih sistematis. Guru dituntut untuk melakukan pengelolaan kelas secara baik sehingga dapat membantu siswa melakukan proses belajar secara optimal. Tuntutan dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) bahwa pelaksanaan proses pembelajaran mengikuti standar kompetensi, yaitu: berpusat pada siswa, mengembangkan keingintahuan dan imajinasi, memiliki semangat mandiri, bekerja sama, dan kompetensi, menciptakan kondisi yang menyenangkan, mengembangkan beragam kemampuan dan pengalaman belajar, karakteristik mata pelajaran.

Hasil observasi ketika PPL di SMP Negeri 40 Semarang bahwa pembelajaran secara langsung atau pemberian pengalaman secara langsung dalam pembelajaran IPA fisika masih kurang. SMP Negeri 40 Semarang memiliki fasilitas proses

pembelajaran yang cukup memadai seperti alat praktikum dan media pembelajaran yang lainnya. Namun, untuk pembelajaran IPA fisika fasilitas laboratorium pemanfaatannya kurang maksimal sehingga dalam proses pembelajaran yang memberikan pengalaman langsung mengakibatkan siswa SMP Negeri 40 Semarang kurang memiliki kemampuan untuk berpikir kritis terhadap permasalahan pembelajaran IPA fisika. Dalam memberikan pengalaman langsung kepada siswa guru masih mengalami kesulitan. Hal ini dikarenakan siswa masih beranggapan bahwa mata pelajaran IPA khususnya fisika adalah mata pelajaran yang sulit, banyak rumus dan abstrak sehingga siswa kurang berminat untuk belajar tentang fisika, sehingga dengan keadaan seperti ini guru masih menerapkan pembelajaran konvensional atau guru menjadi pusat pembelajaran bukan siswa yang sebagai pusat pembelajaran.

Berdasarkan hal tersebut, maka pembelajaran IPA seharusnya menyenangkan karena berkaitan dengan kehidupan nyata yang ada dalam kehidupan sehari-hari. IPA ditemukan dan dikembangkan berdasarkan masalah-masalah yang dihadapi manusia yang masih berkaitan dengan kehidupan nyata. Untuk menyelesaikan permasalahan fisika dalam proses pembelajaran, siswa harus memiliki kemampuan berpikir yaitu kemampuan berpikir kritis.

Berpikir kritis merupakan kemampuan yang harus dimiliki siswa dalam proses pembelajaran karena merupakan kegiatan penalaran yang reflektif dan kreatif yang nantinya akan membentuk sebuah konsep, menilai informasi yang sudah terkumpul yang diperoleh berdasarkan pengamatan dan pengalaman untuk

memecahkan sebuah masalah. Chiu (2009) dalam penelitiannya menggunakan ketrampilan berpikir kritis yang meliputi:

“menjelaskan titik masalah dianggap masalah, mengidentifikasi latar belakang pengetahuan, asumsi mengakui pernyataan, mengklarifikasi fakta dan opini, mengamati kredibilitas dan keabsahan bukti, membandingkan dan mengkontraskan sikap dari berbagai sumber informasi, mencapai kesimpulan dari berbagai sumber informasi oleh penalaran logis”.

Kemampuan berpikir kritis inilah yang seharusnya dikembangkan oleh siswa dalam proses pembelajaran salah satunya adalah pembelajaran IPA Fisika yang secara garis besar dalam pembelajaran melakukan eksperimen atau percobaan dimana siswa dituntut untuk menemukan sebuah konsep berdasarkan hasil pengamatan. Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk siswa memiliki kemampuan berpikir kritis yaitu melalui penggunaan model pembelajaran.

Model pembelajaran yang efektif sangat banyak jenisnya dimana sangat dibutuhkan guru untuk menciptakan pembelajaran yang sesuai untuk mendidik dan mengajar siswa. Salah satu tujuan penggunaan model pembelajaran adalah untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis yaitu PBL (*Problem Based Learning*) karena model ini menggunakan masalah dunia nyata sehingga dapat digunakan untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, sehingga dengan model PBL ini siswa akan dapat berpikir kritis ketika guru memberikan suatu masalah.

Menurut Nurhadi sebagaimana dikutip oleh Putra (2013), menyatakan bahwa:

“PBL adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan ketrampilan pemecahan masalah, serta memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran”.

Pembelajaran *make – a match* merupakan salah satu strategi pembelajaran yang menggunakan permainan dimana menggunakan kartu yang berisi pertanyaan dan jawaban yang sudah diacak. Dalam pembelajaran IPA Fisika menggunakan strategi *make – a match* akan menyenangkan karena dalam pembelajaran dilakukan dengan menggunakan permainan sehingga siswa tidak merasa bosan. Dalam penerapannya siswa dituntut untuk berkemampuan berpikir kritis dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan yang berada di dalam kartu dan mencari pasangan jawaban yang berada di kartu yang lain. Menurut Mulyarsih (2010), hasil penelitian yang dilakukan Seri Ningsih prestasi belajar matematika dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif Make A Match lebih baik daripada menggunakan model pembelajaran Direct Intruction pada materi luas bangun datar yaitu pada pokok bahasan trapesium dan layang-layang. Sehingga pembelajaran yang aktif dan menyenangkan dapat terwujud di SMP N 40 Semarang.

Berdasarkan uraian di atas dapat dilihat bahwa strategi *make a – match* yang diterapkan dalam pembelajaran *problem based learning* akan menimbulkan konsekuensi pada hasil pemahaman konsep dan hal tersebut juga diduga mempengaruhi keterampilan berpikir kritis. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Strategi *Make – A Match* dalam Model

Pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1.2.1 Apakah strategi *Make – A Match* dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa ?
- 1.2.2 Apakah terdapat perbedaan kemampuan keterampilan berpikir kritis antara kelompok siswa yang belajar dengan strategi *Make – A Match* dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* dan *Problem Based Learning*?
- 1.2.3 Bagaimana respon siswa terhadap penerapan pembelajaran *Problem Based Learning* dengan strategi *Make – A Match* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

- 1.3.1 Untuk menganalisis pengaruh strategi *Make – A Match* dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa
- 1.3.2 Untuk menganalisis perbedaan keterampilan berpikir kritis antara kelompok siswa yang belajar dengan strategi *Make – A Match* dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* dan *Problem Based Learning*

- 1.3.3 Untuk menganalisis respon siswa terhadap penerapan pembelajaran *Problem Based Learning* dengan strategi *Make – A Match*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini antara lain adalah :

1.4.1 Bagi siswa

Siswa dapat menambah pengetahuan mengenai konsep pemantulan dan pembiasan cahaya, kemampuan pemecahan masalah IPA khususnya fisika yang di miliki siswa menjadi terasah, meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pemecahan masalah fisika.

1.4.2 Bagi guru

Guru dapat memanfaatkan hasil dari penelitian ini berupa perangkat pembelajaran, menambah pengetahuan tentang model PBL berstrategi *make a match* yang dapat diterapkan sebagai salah satu alternatif pembelajaran di kelas.

1.4.3 Bagi peneliti

Peneliti dapat memperoleh pengalaman langsung mengenai proses pembelajaran dengan menggunakan model PBL berstrategi *make a match* serta hambatan-hambatan dalam penerapannya.

1.5 Penegasan Istilah

Untuk mendapatkan pengertian yang sama tentang istilah-istilah dalam penelitian dan tidak menimbulkan interpretasi yang berbeda dari pembaca, maka diperlukan penegasan istilah. Penegasan istilah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 *Make – a Match*

Dalam bahasa Indonesia *make - a match* berarti mencari pasangan. Strategi *make - a match* merupakan pembelajaran yang terdiri dari kartu yang berisi pertanyaan-pertanyaan, sedangkan kartu lainnya berisi jawaban-jawaban dari pertanyaan-pertanyaan. Kartu-kartu inilah yang menjadi media dalam strategi *make a match*. *Make A Match* merupakan salah satu strategi dalam model pembelajaran kooperatif. Pembelajaran dengan strategi *make a match* melibatkan siswa sepenuhnya karena guru di sini berlaku sebagai pembimbing jalannya diskusi dalam mencocokkan jawaban siswa.

1.5.2 Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Menurut Arends sebagaimana dikutip oleh Fitri (2011), model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) adalah model pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran peserta didik pada masalah autentik sehingga peserta didik dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuhkembangkan ketrampilan yang lebih tinggi dan inkuiri, memandirikan peserta didik, dan meningkatkan kepercayaan diri sendiri. Pada saat pelaksanaan pembelajaran PBL, peserta didik memperoleh

pengetahuan dan akan berpikir kritis pada saat memecahkan masalah melalui belajar secara kelompok. Hal yang dilakukan pertama kali dalam pembelajaran PBL yaitu dimulai dengan memberikan masalah kepada siswa.

1.5.3 Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis berarti cara berpikir reflektif yang masuk akal atau berdasarkan nalar yang difokuskan untuk menentukan apa yang harus diyakini dan dilakukan. Dalam penelitian ini kemampuan berpikir kritis yang diteliti adalah mengamati, mengklasifikasi, mengukur, menganalisis, mengevaluasi dan menarik kesimpulan.

1.5.4 Materi

Dalam penelitian ini peneliti mengambil materi yang sesuai dengan:

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.

Konsep materi meliputi: pemantulan pada cermin cekung & cermin cembung, proses pembiasan dan pembiasan pada pada lensa cekung & cembung.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Problem Based Learning (PBL)*

Menurut David Bound dan Grahame I. Feletti sebagaimana dikutip oleh Putra (2013: 64) menyatakan bahwa “*problem based learning is a conception of knowledge, understanding, and education profoundly different from the more usual conception underlying subject-based learning*” berdasarkan pendapat tersebut, dapat diketahui bahwa PBL merupakan gambaran dari ilmu pengetahuan, pemahaman, dan pembelajaran yang sangat berbeda dengan pembelajaran *subject based learning*.

Sedangkan menurut Nurhadi sebagaimana dikutip oleh Putra (2013: 65-66) menyatakan bahwa: “pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah suatu modal pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari mata pelajaran.”

Menurut Barrows sebagaimana dikutip oleh Fadlillah (2014), juga berpendapat bahwa: “model pembelajaran berbasis masalah (*PBL*) merupakan model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, belajar secara mandiri dan menuntut keterampilan berpartisipasi dalam tim serta proses pemecahan masalah dilakukan secara kolaboratif.

Menurut Dutch sebagaimana dikutip oleh Gd. Gunantara (2014) Pengertian PBL adalah “metode intruksional yang menantang peserta didik agar belajar untuk belajar bekerjasama dalam kelompok untuk mencari solusi bagi masalah yang nyata”. Masalah digunakan untuk mengaitkan rasa keingintahuan, kemampuan analisis, dan inisiatif siswa terhadap materi pelajaran. PBL mempersiapkan peserta didik untuk berpikir kritis dan analitis, dan menggunakan sumber belajar yang sesuai.

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan pemecahan masalah ini menempatkan guru sebagai fasilitator dimana kegiatan belajar mengajar akan dititikberatkan pada kreativitas dan berpikir kritis siswa, kegiatan belajar ini dapat mengasah kemampuan siswa dalam memahami fisika, menggunakan penalaran, memecahkan masalah, mengemukakan gagasan atau ide, dan mampu bekerjasama. Proses pembelajaran yang mengikutsertakan siswa secara aktif secara individu maupun kelompok, akan lebih bermakna karena dalam proses pembelajaran siswa lebih banyak pengalaman.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam memecahkan masalah nyata. Model ini menyebabkan motivasi dan rasa ingin tahu menjadi meningkat. Model PBL menjadi wadah bagi siswa untuk dapat mengembangkan cara berpikir kritis, pemecahan masalah dan keterampilan berpikir yang lebih tinggi atau kemampuan intelektual.

Menurut Rusman (2012), Karakteristik pembelajaran berbasis masalah antara lain:

1. Permasalahan menjadi *starting point* dalam belajar
2. Permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata yang tidak terstruktur
3. Permasalahan membutuhkan perspektif ganda (*multipleperspection*)
4. Permasalahn menantang pengetahuan yang dimiliki oleh siswa, sikap dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar
5. Belajar pengarahannya menjadi hal yang utama
6. Pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam, penggunaannya dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam pembelajaran berbasis masalah
7. Belajar adalah kolaboratif, komunikasi, dan kooperatif
8. Pengembangan inquiry dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusidari sebuah permasalahan
9. Keterbukaan proses dalam pembelajaran berbasis masalah meliputi sintesis dan integrasi dari sebuah proses belajar.
10. Pembelajaran berbasis masalah melibatkan evaluasi dan review pengalaman siswa dan proses belajar.

Langkah-langkah atau sintakspembelajaran *Problem Based Learning* di kelas dan perilaku guru adalah sebagai berikut:

Tabel (2.1) Sintaks *Problem Based Learning*

Tahap	Tingkah Laku Guru
1. Orientasi siswa kepada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan. Memotivasi siswa dalam aktivitas pemecahan masalah.
2. Mengorganisasi siswa untuk belajar.	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.

3. Membimbing penyelidikan individual dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melakukan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan.
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa untuk merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, model dan membantu siswa untuk berbagi tugas dengan temannya.
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses-proses yang dilakukan oleh siswa.

Menurut Warsono & Hariyanto (2012), Secara umum dapat dikemukakan bahwa Kekuatan dari penerapan pembelajaran PBL antara lain:

- a. Siswa akan terbiasa menghadapi masalah dan merasa tertantang untuk menyelesaikan masalah, tidak hanya terkait dengan pembelajaran dalam kelas, tetapi juga menghadapi masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari (*real world*).
- b. Memupuk solidaritas sosial dengan terbiasa berdiskusi dengan teman-teman sekelompok kemudian berdiskusi dengan teman-teman sekelasnya.
- c. Makin mengakrabkan guru dengan siswa.
- d. Karena ada kemungkinan suatu masalah harus diselesaikan siswa melalui eksperimen hal ini juga akan membiasakan siswa dalam menerapkan metode eksperimen.

Sementara itu kelemahan dari penerapan metode ini antara lain:

- a. Tidak banyak guru yang mampu mengantarkan siswa kepada pemecahan masalah
- b. Seringkali memerlukan biaya mahal dan waktu yang panjang
- c. Aktivitas siswa yang dilaksanakan di luar sekolah sulit dipantau guru.

2.2 Kemampuan Berpikir Kritis dalam PBL

Berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai dan dilakukan (Hassoubah 2002:85). Salah satu ciri orang yang berpikir kritis adalah selalu mencari dan memaparkan hubungan antara masalah yang didiskusikan dengan masalah atau pengalaman lain yang relevan. Berpikir kritis merupakan kemampuan yang harus dilatih pada siswa, karena merupakan kemampuan yang sangat diperlukan dalam kehidupan. Guru dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan strategi, metode pembelajaran yang mendukung siswa untuk belajar aktif. Metode PBL merupakan metode yang tepat untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Putra (2013: 67) bahwa Model PBL bercirikan penggunaan masalah kehidupan nyata sebagai sesuatu yang harus dipelajari oleh siswa untuk melatih dan meningkatkan ketrampilan berpikir kritis sekaligus pemecahan masalah, serta mendapatkan pengetahuan konsep-konsep penting.

Dengan demikian dapat dijalin suatu hubungan dalam upaya melatih kemampuan berpikir kritis dibutuhkan pembelajaran dengan menerapkan PBL. PBL dapat digunakan untuk membangun pengetahuan dasar secara aktif melalui proses pemecahan masalah yang diberikan secara individu maupun kelompok. Kegiatan pembelajaran dengan diskusi kelompok dapat mengakomodasi perkembangan kemampuan berpikir kritis dalam konteks PBL.

Kategori berpikir kritis menurut Carin & Sund (1989) yaitu mengklasifikasi, mengansumsi, menghipotesis, membuat kesimpulan, mengukur, merancang sebuah penyelidikan, mengamati, membuat grafik, meminimalkan kesalahan percobaan, mengevaluasi, dan menganalisis.

Menurut Ennis (1996) indikator keterampilan berpikir kritis terdiri atas 12 komponen, yaitu (1) merumuskan masalah; (2) menganalisis argumen; (3) bertanya dan menjawab pertanyaan; (4) menilai kredibilitas observasi; (5) melakukan observasi dan menilai laporan hasil observasi; (6) membuat deduksi dan menilai deduksi; (7) membuat induksi dan menilai induksi; (8) mengevaluasi; (9) mendefinisikan dan menilai definisi; (10) mengidentifikasi asumsi; (11) memutuskan dan melaksanakan; (12) berinteraksi dengan orang lain. Ennis (1996) mengungkapkan bahwa, ada 12 indikator berpikir kritis yang dikelompokkan dalam lima besar aktivitas sebagai berikut:

1. Memberikan penjelasan sederhana yang berisi : memfokuskan pertanyaan, menganalisis pertanyaan dan bertanya, serta menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan atau pernyataan.
2. Membangun keterampilan dasar, yang terdiri dari mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak dan mengamati serta mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi.
3. Menyimpulkan yang terdiri dari kegiatan mendeduksi atau mempertimbangkan hasil deduksi, menginduksi atau mempertimbangkan hasil induksi, untuk sampai pada kesimpulan.
4. Memberikan penjelasan lanjut yang terdiri dari mengidentifikasi istilah-istilah dan definisi pertimbangan dan juga dimensi, serta mengidentifikasi asumsi.
5. Mengatur strategi dan teknik, yang terdiri dari menentukan tindakan dan berinteraksi dengan orang lain.

Sesuai dengan tingkat perkembangan siswa SMP dan materi pelajaran yang disajikan, maka kemampuan berpikir kritis menurut Carin & Sund (1989) secara runtut yang diterapkan dalam proses pembelajaran dengan PBL meliputi mengklasifikasi, membuat kesimpulan, mengukur, mengamati, mengevaluasi dan menganalisis.

a. Mengklasifikasi

Mengklasifikasi merupakan kegiatan mengelompokkan suatu data yang diambil berdasarkan pengamatan. Kegiatan mengklasifikasi dapat dilakukan dengan cara melihat dari sisi perbedaan, persamaan, atau adanya hubungan satu sama lain. Contoh dalam penelitian ini adalah siswa dapat mengklasifikasi jenis-jenis cermin yaitu cermin datar dan cermin lengkung. Siswa dapat menyebutkan manfaat cermin dan lensa masing-masing dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat dan benar.

b. Membuat kesimpulan

Merupakan kegiatan menginterpretasikan suatu objek atau peristiwa nyata yang dihasilkan berdasarkan hasil pengamatan atau percobaan yang sudah dilakukan. Sebagai contoh salah satu manfaat cahaya matahari adalah dapat mengeringkan jemuran, dari hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa cahaya matahari mengandung energi panas.

c. Mengukur

Mengukur adalah kegiatan membandingkan obyek pada satuan perubahan standar tertentu. Dengan mengukur maka dapat diperoleh besar atau nilai suatu besaran yang dibandingkan untuk dimanfaatkan dalam langkah penyelidikan selanjutnya. Kegiatan mengukur contohnya adalah mengukur

besar sudut pantul, jarak benda dan jarak bayangan pada cermin datar dan cermin lengkung.

d. Mengamati

Mengamati merupakan kegiatan menggunakan satu atau lebih panca indera untuk mencari informasi termasuk juga menggunakan alat. Pengamatan dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung. Sebagai contoh adalah dalam proses eksperimen mengamati pembetukan bayangan yang dibentuk oleh cermin datar maupun lengkung.

e. Mengevaluasi

Mengevaluasi merupakan kegiatan untuk mengambil keputusan, menyatakan pendapat, memberikan penilaian berdasarkan kriteria-kriteria tertentu baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Contohnya adalah siswa dapat mengerjakan soal baik itu esai maupun pilihan ganda sesuai dengan materi dan biasanya setelah selesai pembelajaran. Contoh dalam fisika adalah siswa diberi suatu masalah kenapa cermin cembung dipasang di pertigaan dan dalam pertokoan kemudian siswa diminta untuk menjelaskan alasannya dengan menghubungkan dengan materi yang sudah diberikan yaitu dengan sifat-sifat yang dimiliki oleh cermin cembung dan sifat bayangan yang dihasilkan oleh cermin cembung.

f. Menganalisis

Menganalisis merupakan kegiatan menguraikan suatu bahan (fenomena atau bahan pelajaran) ke dalam unsur-unsurnya, kemudian menghubungkan bagian dengan cara disusun dan diorganisasikan. Sebagai contoh menguraikan hubungan antara sudut datang dan sudut pantul, antara sinar datang dan garis normal, menganalisis bagaimana hubungan antara jarak fokus, jarak bayangan, dan jarak benda atau siswa diminta untuk menganalisis bagaimana terjadinya proses pembiasan sehingga pensil yang tercelup dalam air terlihat patah.

2.3 Strategi *Make – A Match* dalam Berpikir Kritis

Strategi pembelajaran *Make a Match* atau mencari pasangan adalah suatu pembelajaran dimana siswa harus berusaha mencari pasangan kartu yang merupakan jawaban dan soal sebelum batas waktunya, siswa yang berhasil mencocokkan kartunya diberi poin. Menurut Lie sebagaimana dikutip oleh Karismaningtyas (2012), salah satu keunggulan teknik ini adalah siswa mencari pasangan sambil belajar mengenai suatu konsep atau topik dalam suasana yang menyenangkan.

Menurut Mulyarsih (2010), Penerapan pembelajaran dengan *Make A Match*, diperoleh beberapa temuan bahwa dengan strategi ini dapat memupuk kerja sama siswa dalam menjawab pertanyaan dengan mencocokkan kartu yang ada di tangan siswa, proses pembelajaran lebih menarik dan tampak sebagian besar siswa lebih

antusias mengikuti proses pembelajaran, dan keaktifan siswa tampak sekali pada saat siswa mencari pasangan kartunya masing – masing. Situasi pembelajaran yang menyenangkan menyebabkan siswa dapat terlatih dalam mengembangkan daya nalarnya untuk mengembangkan dan mengaplikasikan konsep-konsep materi yang sudah dipelajari dengan menggunakan masalah-masalah kehidupan nyata yang kesehingga kemampuan berpikir kritis siswa dapat berkembang.

Dengan strategi permainan menggunakan *Make A Match* siswa dituntut untuk berpikir cepat dalam menentukan atau mencari pasangan yang tepat. Dalam penerapan strategi *Make A Match* siswa juga dituntut untuk fokus pada pertanyaan, menganalisis pertanyaan dan menjawab pertanyaan yang terdapat dalam kartu yang dimilikinya sehingga dapat menemukan pasangan kartunya dengan tepat. Menurut Ennis (1996) kegiatan aktivitas fokus pada pertanyaan, menganalisis pertanyaan, dan menjawab pertanyaan merupakan salah satu indikator berpikir kritis yaitu memberikan penjelasan sederhana.

Menurut Febriana (2011), Langkah-langkah model pembelajaran *Make A Match*, antara lain:

- (1) Guru menyiapkan kartu yang berisi persoalan-permasalahan dan kartu yang berisi jawabannya;

- (2) Setiap siswa mencari dan mendapatkan sebuah kartu soal dan berusaha menjawabnya, setiap siswa mencari kartu jawaban yang cocok dengan persoalannya;
- (3) Siswa yang benar mendapat nilai-reward, kartu dikumpul lagi dan dikocok;
- (4) Babak berikutnya pembelajaran seperti babak pertama, penyimpulan dan evaluasi, refleksi.

2.4 Sintaks Pembelajaran Strategi *Make A Match* dalam Model PBL

Dalam penelitian yang dilakukan untuk sintaks pembelajaran dengan strategi *make a match* dalam model PBL hampir sama dengan sintaks pembelajaran dengan model PBL kemudian strategi *Make A Match* diberikan pada proses akhir dalam PBL yaitu menganalisis dan evaluasi kegiatan pembelajaran sebagai kegiatan refleksi atau evaluasi kegiatan pembelajaran. Sintaks pembelajarannya dapat dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 2.2 Sintaks Pembelajaran Strategi *Make A Match* dalam Model PBL

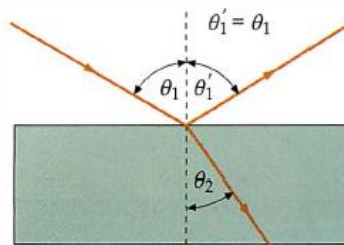
Tahap	Tingkah Laku Guru
1. Orientasi siswa kepada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan. Memotivasi siswa dalam aktivitas pemecahan masalah.
2. Mengorganisasi siswa untuk belajar.	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.

3. Membimbing penyelidikan individual dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melakukan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan.
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa untuk merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, model dan membantu siswa untuk berbagi tugas dengan temannya.
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah dengan <i>Make A Match</i>	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses-proses yang dilakukan oleh siswa dengan menggunakan strategi <i>Make A Match</i> .

2.5 Deskripsi Materi

2.5.1 Pemantulan Cahaya (Refleksi)

Ketika gelombang dari tipe apapun mengenai sebuah penghalang datar seperti misalnya sebuah cermin, gelombang-gelombang baru dibangkitkan dan bergerak menjauhi penghalang tersebut. Fenomena ini disebut **pemantulan**. Pemantulan terjadi pada bidang batas antara dua medium yang berbeda, contohnya adalah udara dan kaca.



Gambar 2.1 sudut datang sama dengan sudut pantul

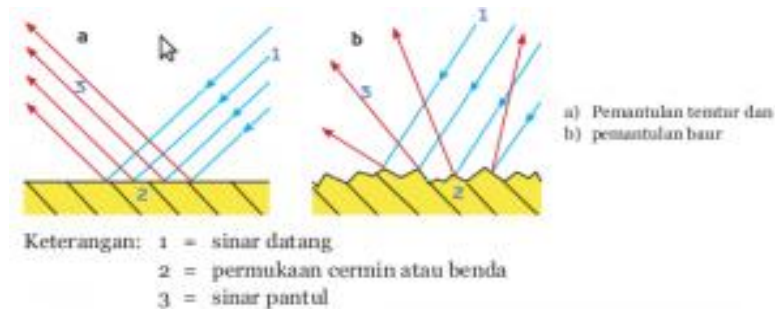
Gambar 2.1 diatas memperlihatkan sebuah sinar cahaya yang mengenai permukaan udara kaca. Dalam gambar dapat terlihat bahwa:

$$\theta_1 = \theta_1'$$

Persamaan diatas dikenal sebagai hukum pemantulan. Hukum pemantulan berlaku untuk semua jenis gelombang. Hukum Snellius tentang pemantulan cahaya menyatakan bahwa:

1. Sinar datang, garis normal, dan sinar pantul terletak pada satu bidang datar.
2. Sudut datang dan sudut pantul cahaya sama besar.

Pemantulan cahaya ada dua macam, **pemantulan teratur** dan **pemantulan baur**. Pemantulan teratur terjadi pada permukaan yang rata. Misalnya pemantulan berkas cahaya sejajar oleh permukaan cermin datar. Adapun pemantulan baur terjadi pada permukaan yang tidak rata. Misalnya pemantulan cahaya yang terjadi di dalam ruang kelas. Ruang kelas terlihat terang walaupun tidak terkena cahaya secara langsung.



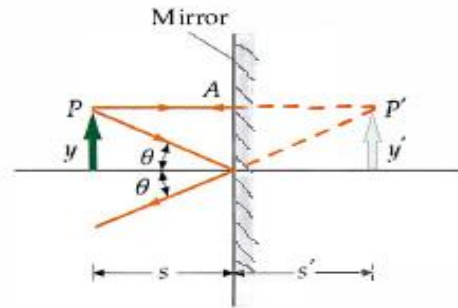
Gambar 2.2 Jenis-jenis pemantulan

2.5.1.1 Pemantulan Cahaya Pada Cermin Datar

Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah:

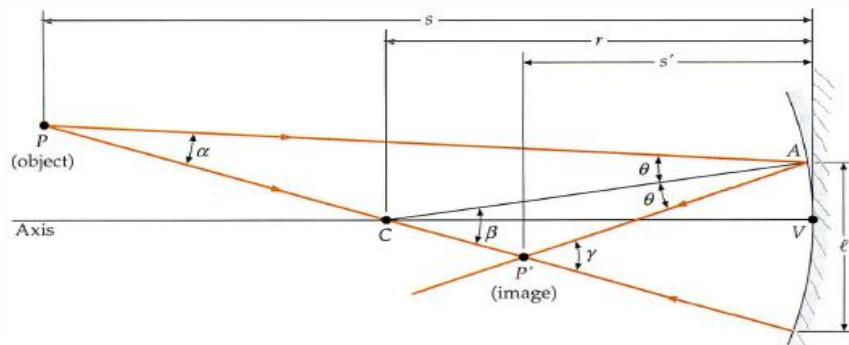
1. Sama tegak
2. Maya atau semu
3. Jarak bayangan sama dengan jarak benda

4. Tinggi bayangan sama dengan tinggi benda
5. Posisi bayangan (orientasi kanan-kiri) berlawanan dengan bendanya.



Gambar 2.3 Diagram Sinar Untuk Menentukan Bayangan Pada Cermin Datar.

2.5.1.2 Pemantulan Cahaya Pada Cermin Lengkung



Gambar 2.4 Geometri untuk menghitung jarak bayangan

Gambar 2.4 menunjukkan sebuah sinar dari sebuah titik obyek P yang memantul pada cermin dan melalui titik bayangan P' . Misalkan s adalah jarak benda dan s' adalah jarak bayangan dan r adalah jari-jari kelengkungan cermin. Sudut β adalah sudut luar segitiga PAC sehingga sama dengan $\alpha + \theta$.

$$\beta = \alpha + \theta$$

Demikian juga untuk segitiga PAP'

$$\gamma = \alpha + 2\theta$$

Dengan menghilangkan θ dari persamaan-persamaan tersebut maka:

$$2\theta = \gamma - \alpha = 2\beta - 2\alpha \quad \text{Atau} \quad 2\beta = \alpha + \gamma$$

Dengan memakai pendekatan $\alpha = \frac{l}{s}$, $\beta = \frac{l}{r}$, dan $\gamma = \frac{l}{s'}$

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{r}$$

Dimana panjang titik fokus adalah setengah dari jari-jari kelengkungan maka:

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

Untuk persamaan cermin adalah :

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

Konvensi tanda untuk pemantulan adalah sebagai berikut:

s	+ jika obyek berada di depan cermin (obyek nyata) - jika obyek berada di belakang cermin (obyek maya)
s'	+ jika obyek berada di depan cermin (obyek nyata) - jika obyek berada di belakang cermin (obyek maya)
r, f	+ jika pusat kelengkungan berada di depan cermin (cermin cekung) - jika pusat kelengkungan berada di belakang cermin (cermin cembung)

Dan perbesaran bayangan lateral dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$m = \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s}$$

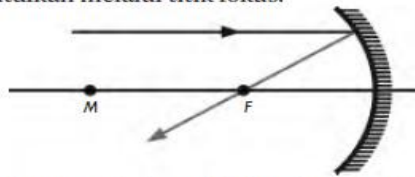
2.5.1.2.1 Cermin Cekung

Bagian yang dapat memantulkan cahaya pada cermin cekung berbentuk cekung. Berkas cahaya sejajar yang mengenai bidang cermin cekung akan dipantulkan membentuk berkas cahaya yang mengumpul. Cermin cekung disebut **cermin konvergen** (pengumpul cahaya).

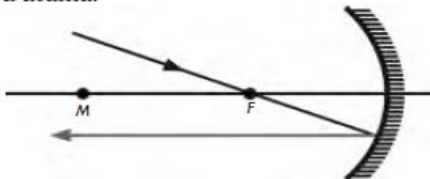
a. Sinar – sinar istimewa pada cermin cekung

Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung ada tiga macam, yaitu sinar datang sejajar sumbu utama, sinar yang datang melalui titik fokus, dan sinar yang datang melalui titik pusat kelengkungan cermin. Skema sinar-sinar istimewa pada cermin cekung adalah sebagai berikut:

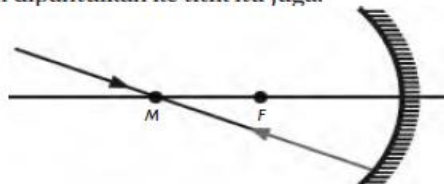
- a. Sinar datang sejajar dengan sumbu utama akan dipantulkan melalui titik fokus.



- b. Sinar datang melalui titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama.



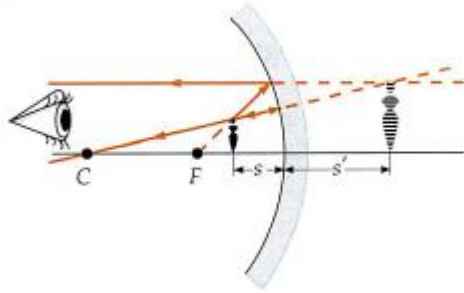
- c. Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan ke titik itu juga.



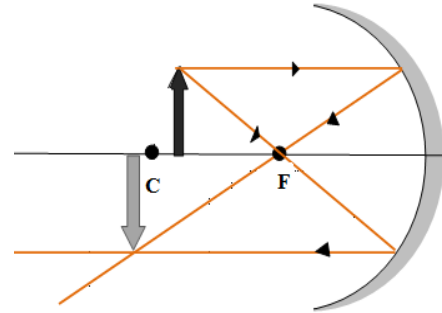
Gambar 2.5 Sinar-Sinar Istimewa pada Cermin Cekung

b. Lukisan Bayangan Pada Cermin Cekung

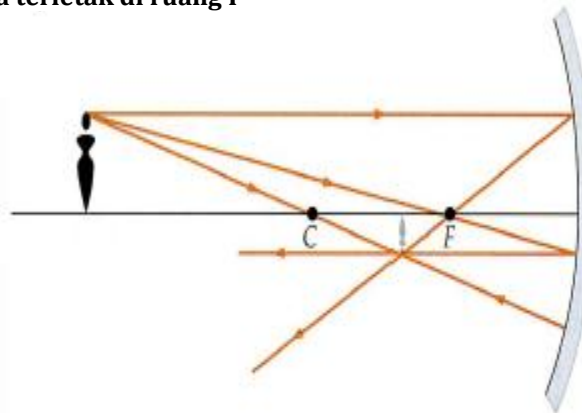
Untuk melukis bayangan pada cermin cekung digunakan sinar-sinar istimewa pada cermin cekung. Lukisan bayangan pada cermin cekung adalah sebagai berikut:



Gambar 2.7 benda terletak di ruang I



Gambar 2.6 Benda terletak di ruang II



Gambar 2.8 Benda terletak di ruang III

2.5.1.2.2 Cermin Cembung

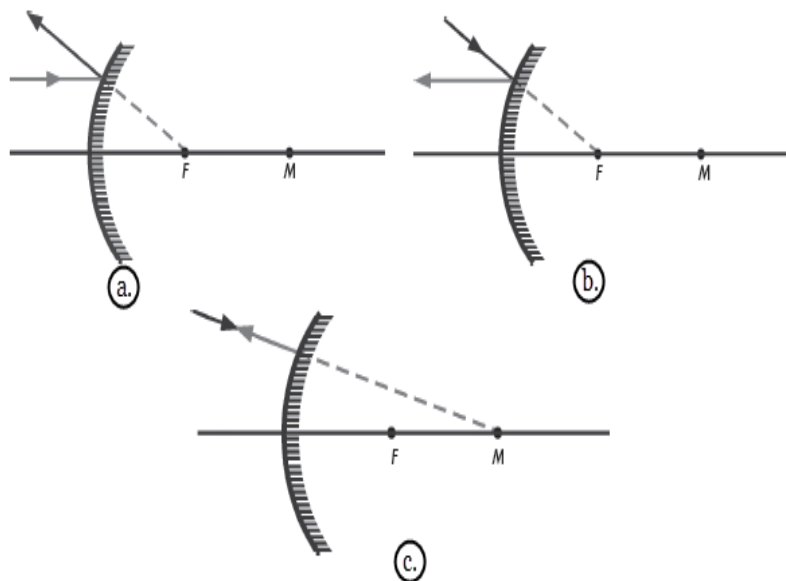
Pada cermin cembung, permukaan bidang yang dapat memantulkan cahaya berbentuk cembung. Titik pusat kelengkungan cermin cembung berada di belakang cermin cermin ini disebut cermin **cermin negatif**. Berkas cahaya sejajar

yang mengenai cermin cembung akan dipantulkan menyebar (divergen) sehingga cermin cembung disebut juga **cermin divergen**.

a. Sinar-sinar Istimewa pada Cermin Cembung

Pada prinsipnya sinar-sinar istimewa pada cermin cembung sama dengan sinar-sinar istimewa pada cermin cekung. Skema sinar-sinar istimewa cermin cembung adalah sebagai berikut:

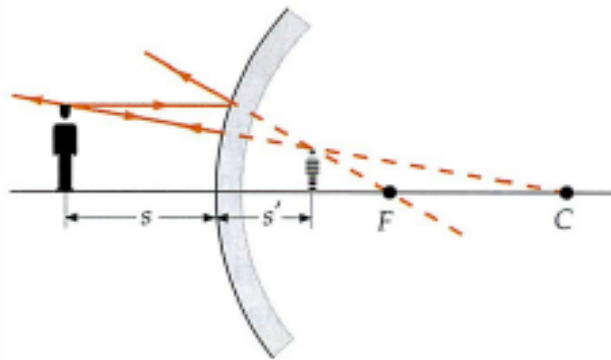
- Sinar datang yang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah dari titik fokus.
- Sinar datang yang menuju titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama.
- Sinar datang yang menuju pusat kelengkungan dipantulkan seolah-olah dari titik pusat kelengkungan itu.



Gambar 2.9 Sinar-sinar istimewa pada cermin Cembung

b. Lukisan bayangan pada Cermin Cembung

Lukisan bayangan pada cermin cembung hanya satu jenis, yaitu benda di ruang IV didepan cermin cembung, karena ruang I, II, dan III berada di belakang cermin cembung. Bayangan yang dibentuk oleh cermin cembung selalu bersifat maya, diperkecil, tegak dan di ruang I.

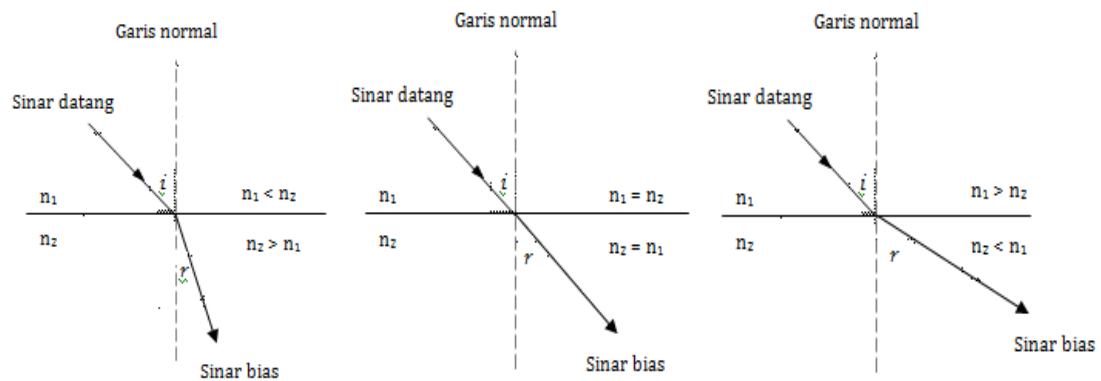


Gambar 2.10 Lukisan bayangan pada cermin cembung

2.5.2 Pembiasan Cahaya

Hukum pembiasan Snellius menyatakan bahwa:

1. Sinar datang, sinar bias dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
2. Sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal. Sebaliknya, sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal. Sinar yang datang tegak lurus bidang batas akan diteruskan tanpa dibelokkan.
3. Perbandingan antara proyeksi sinar datang dan proyeksi sinar bias selalu tetap. Tetapan ini disebut **indeks bias**.



Gambar 2.11 Pembiasan cahaya

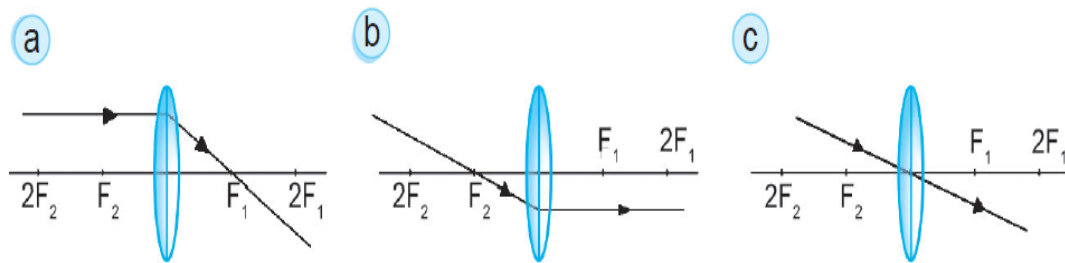
Gambar 2.11 diatas menjelaskan hukum pembiasan bahwa ketika sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal. Sebaliknya, sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal

2.5.2.1 Pembiasan Cahaya Pada Lensa Cembung

2.5.2.1.1 Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung

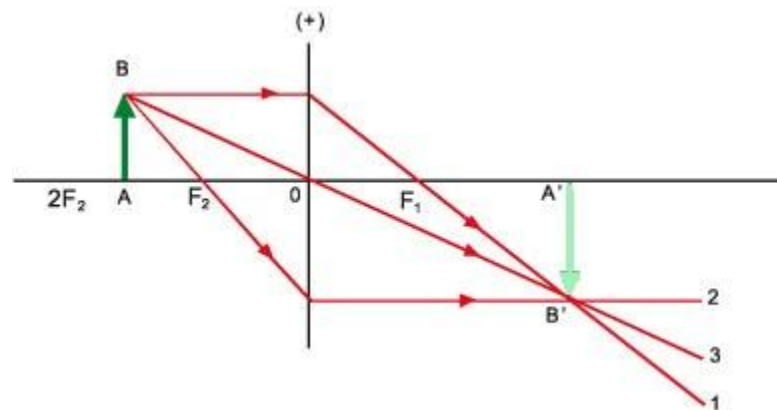
Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung ada tiga macam. Sinar-sinar istimewa ini digunakan untuk membentuk bayangan ketika sebuah benda diletakkan di depan lensa cembung. Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung adalah sebagai berikut:

- Sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan melalui titik fokus F_1 .
- Sinar yang datang melalui titik fokus F_2 dibiaskan sejajar sumbu utama.
- Sinar yang datang melalui titik pusat optik akan diteruskan.



Gambar 2.12 Sinar-sinar istimewa pada Lensa cembung

2.5.2.1.2 Pembentukan bayangan



Gambar 2.13 Proses pembentukan bayangan pada lensa cembung

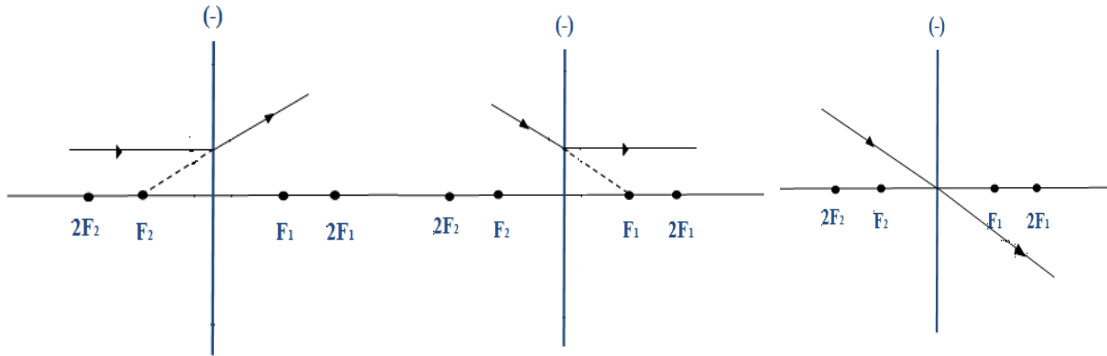
2.5.2.2 Pembiasan Cahaya Pada Lensa Cekung

2.5.2.3 Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung

Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung adalah sebagai berikut:

- a. Sinar yang datang sejajar sumbu utama dibiaskan seolah-olah dari titik fokus F_2 .

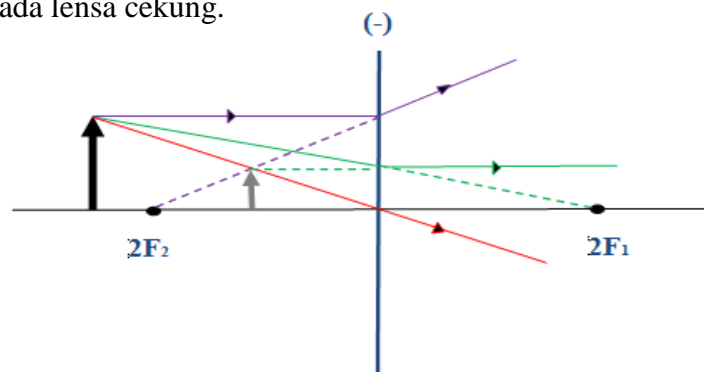
- b. Sinar yang datang seolah-olah menuju ke titik fokus F_1 dibiaskan sejajar sumbu utama
- c. Sinar yang datang melalui titik pusat optik yang akan diteruskan.



Gambar 2.14 sinar-sinar istimewa pada lensa cekung

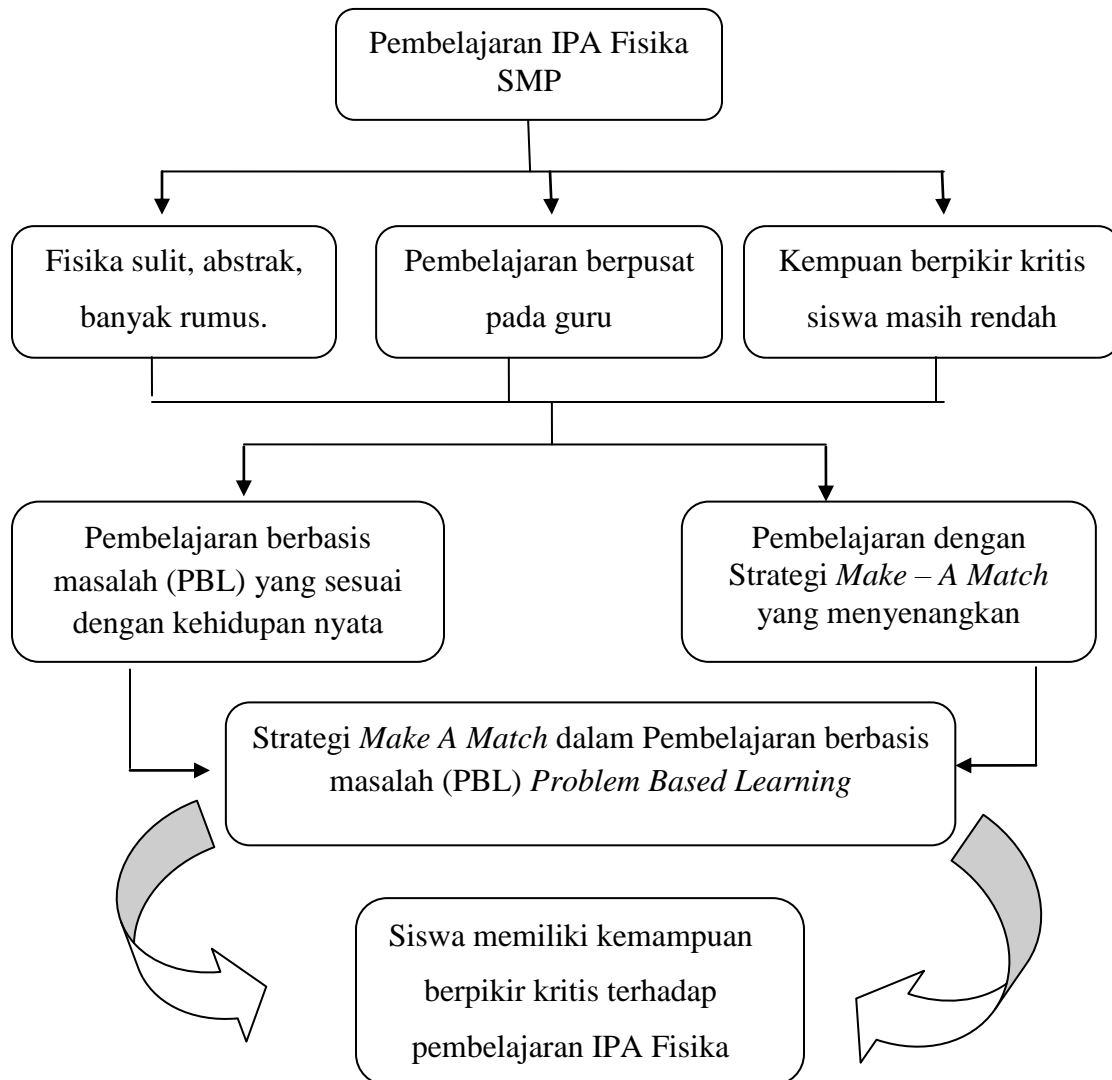
2.4.3.5 Pembentukan bayangan.

Melukis bayangan pada lensa cekung menggunakan sinar-sinar istimewa pada lensa cekung.



Gambar 2.15 proses pembentukan bayangan lensa

2.6 Kerangka Berpikir



Gambar 2.16 Kerangka Berpikir

2.7 Hipotesis

1. Strategi *Make – A Match* dalam pembelajaran *Problem Based Learning* berpengaruh secara signifikan kemampuan berpikir kritis siswa.
2. Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara kelompok siswa yang belajar dengan strategi *Make A Match* dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pembelajaran *Problem Based Learning* saja.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di SMP Negeri 40 Semarang yang beralamat di Jalan Suyudono No. 130 Semarang. Pelaksanaan penelitian akan dilaksanakan di kelas VIII semester genap tahun ajaran 2014/2015.

3.2 Populasi dan Sample Penelitian

3.2.1 Populasi Penelitian

Populasi (Sugiyono, 2010:61) adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan, yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 40 Semarang tahun pelajaran 2014/2015 yang terdiri dari 8 kelas. Setiap kelas terdiri atas 32 siswa.

3.2.2 Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

Sampel (Sugiyono, 2010:62) adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu dengan teknik *purposive sampling*. Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah kelas VIII F sebagai kelas eksperimen diberi perlakuan dengan strategi *Make A Match* dalam model pembelajaran PBL dan kelas VIII G sebagai kelas kontrol diberi perlakuan menggunakan pembelajaran PBL saja.

3.3 Variabel Penelitian

Terdapat dua variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel bebas

Variabel bebas (*independent variable*) merupakan variabel yang mempengaruhi (Arikunto, 2010:162). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah strategi *Make – A Match* dalam pembelajaran *problem based learning* yang digunakan pada kelas eksperimen dan model pembelajaran *problem based learning* pada kelas kontrol.

2. Variabel terikat

Variabel terikat (*dependent variable*) merupakan variabel yang tidak bebas yang dikenai akibat dari variabel bebas (Arikunto, 2010:162). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

3.4 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *True Experimental Design*. Pada penelitian ini digunakan dua kelas, satu sebagai kelas eksperimen dan yang lain sebagai kelas control.

Desain penelitian yang akan dilakukan adalah *Control Group Pre-test-post-test*. Desain penelitian ini, sampel penelitian diberi perlakuan dalam waktu tertentu. Sampel penelitian mengerjakan *pre-test* sebelum diberikan perlakuan, kemudian setelah selesai diberikan perlakuan sampel penelitian mengerjakan *post-test*. Dalam

desain penelitian ini dapat dilihat perbedaan pencapaian antara kelompok eksperimen dengan pencapaian kelompok kontrol (Arikunto, 2010: 125-126).

Tabel 3.1 Tabel Desain Penelitian

Sampel	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	Y	O ₄

Keterangan :

O₁ dan O₃ : observasi yang dilakukan sebelum perlakuan (*pre-test*)

X : perlakuan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan strategi *Make – A Match*

Y : perlakuan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*

O₂ dan O₄ : observasi yang dilakukan setelah eksperimen (*post-test*)

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdiri dari beberapa tahapan. Tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Persiapan

Dalam tahap persiapan ada beberapa tahap, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Melakukan observasi awal dan wawancara untuk mendapatkan informasi mengenai jumlah seluruh siswa kelas VIII di SMP Negeri 40 Semarang,

sistem pembelajaran/ kurikulum yang berlaku di sekolah tersebut, daftar nilai Ulangan Tengah Semester mata pelajaran IPA.

2. Mempersiapkan perangkat pembelajaran yang terdiri dari: silabus, RPP serta kartu soal beserta jawaban sebagai media pembelajaran *Make – A Match*.
3. Menyusun instrumen penelitian yang meliputi : soal *pretest*, soal *posttest*, kisi-kisi soal uji coba, soal uji coba, lembar observasi psikomotorik, rubrik penilaian pembelajaran *Make – A Match*, lembar angket respon siswa.
4. Melakukan uji coba soal uraian pada kelas VIII yang sudah mempelajari materi pemantulan dan pembiasan cahaya.
5. Menganalisis instrumen soal uji coba yang meliputi validitas, reliabilitas, data beda, taraf kesukaran. Setelah dianalisis maka akan dihasilkan soal yang baik dan instrumen dapat digunakan dalam penelitian.

b. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi:

1. Melaksanakan *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam waktu 2 jam pelajaran untuk masing-masing kelas.
2. Menerapkan pembelajaran pada kelas VIII F dengan menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* dengan strategi *Make – A Match*, dan pembelajaran pada kelas VIII G dengan menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning*.

3.6 Metode Pengumpulan Data

3.6.1 Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data awal berupa hasil penilaian kognitif yang diambil dari nilai UTS. Data awal ini untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan.

3.6.2 Metode Observasi

Metode observasi digunakan untuk mengetahui hasil psikomotorik selama penerapan pembelajaran IPA dengan strategi *Make – A Match* dalam pembelajaran *Problem Based Learning*.

3.6.3 Metode Tes

Metode tes digunakan untuk mengukur kemampuan dasar dan pencapaian atau prestasi (Arikunto, 2010:266). Pada penelitian ini tes yang digunakan adalah soal *pre-test* dan *post-test*. Tes yang digunakan dalam penelitian ini merupakan tes bentuk uraian. Metode tes digunakan untuk mengetahui hasil kemampuan berpikir kritis siswa.

3.7 Uji Coba Instrumen

Sebelum instrumen digunakan untuk mengambil data, soal *pretest – posttest* diuji cobakan layak atau tidak digunakan untuk mengambil data.

Rumus yang digunakan adalah:

3.7.1 Validitas Soal

Sebuah soal dikatakan valid apabila soal tersebut hasilnya sesuai dengan kriteria yaitu memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriteria. Teknik yang digunakan untuk mengetahui kesejajaran adalah dengan menggunakan rumus *Korelasi Product Moment*.

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N = banyaknya peserta tes

X = Jumlah skor per item

Y = jumlah skor total

(Arikunto, 2012: 87)

Hasil perhitungan r_{xy} dibandingkan dengan nilai r_{tabel} dengan taraf kesalahan 5% jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka soal dikatakan valid. Nilai r_{tabel} dengan $n = 31$ dan taraf kesalahan 5% diketahui yaitu sebesar 0,355. Berdasarkan analisis 10 soal uraian yang valid dan akan digunakan sebagai soal *pretest* dan *posttest*. Hasil analisis validitas soal uraian dapat dilihat pada Tabel berikut

Tabel 3.2 Validitas butir soal

Kriteria	No Soal	Jumlah
Valid	1, 3, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16	10
Tidak Valid	2, 4, 5, 6, 8, 10	6

3.7.2 Reliabilitas soal

Suatu tes dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi/reliabilitas. Jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Rumus yang digunakan untuk mencari reliabilitas soal bentuk uraian (Arikunto, 2012: 122) adalah rumus Alpha, yaitu :

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

Untuk mendapatkan nilai r_{11} terlebih dahulu harus mencari nilai varians tiap butir soal yaitu dengan menggunakan persamaan:

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 = varians total

n = banyaknya butir soal

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor butir soal

$(\sum X)^2$ = jumlah skor butir soal

N = jumlah responden.

Hasil analisis r_{11} yang sudah didapatkan kemudian dibandingkan dengan nilai r_{tabel} . Apabila $r_{11} > r_{tabel}$ maka soal uraian tersebut reliabel. Hasil analisis untuk $n = 31$ dan taraf kesalahan 5% maka $r_{tabel} = 0.355$ dan nilai $r_{11} = 0,742$. Dapat dilihat bahwa $r_{11} > r_{tabel}$ maka soal uraian yang dibuat reliabel.

3.7.3 Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal objektif dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$(TK) = \frac{\text{Jumlah siswa yang menjawab benar butir soal}}{\text{Jumlah siswa yang mengikuti tes}}$$

Rumus yang dipergunakan untuk menentukan TK soal uraian adalah sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Kesukaran}(TK) = \frac{\text{Mean}}{\text{skor maksimal}}$$

$$\text{Mean} = \frac{\text{jumlah skor pada soal tertentu}}{\text{jumlah siswa yang mengikuti tes}}$$

Klasifikasi tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Nilai	Kriteria
$0,00 \leq TK \leq 0,30$	soal sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	soal sedang
$0,71 < TK \leq 1,00$	soal mudah

Hasil analisis tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 3.4 Analisis Tingkat Kesukaran

Kriteria	No Soal	Jumlah
Sukar	5, 11, 13	3
Sedang	3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 14, 15, 16	10
Mudah	1, 2, 8	3

3.7.4 Daya Pembeda

Untuk mengetahui daya pembeda bentuk soal uraian digunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{\text{Mean kelompok atas} - \text{Mean kelompok bawah}}{\text{skor maksimal soal}}$$

Klasifikasi daya pembeda soal dapat dilihat pada Tabel 3.5 sebagai berikut :

Tabel 3.5 Klasifikasi Daya Pembeda Soal

Nilai	Kriteria
$0,40 \leq D \leq 1,00$	soal diterima
$0,30 \leq D < 0,40$	soal diterima, tetapi perlu diperbaiki
$0,20 \leq D < 0,30$	soal diperbaiki
$0,00 \leq D < 0,20$	soal tidak dipakai/dibuang

(Rusilowati, 2014: 38)

Hasil analisis daya beda soal adalah sebagai berikut:

Tabel 3.6 Analisis Daya Beda

Kriteria	No Soal	Jumlah
Jelek	2, 3, 4, 5, 7, 8, 10	7
Cukup	1, 6, 13, 14, 15	5
Baik	9, 11, 12, 16	4

3.8 Metode Analisis Data

3.8.1 Analisis Data Awal

3.8.1.1 Uji Homogenitas

Uji homogenitas populasi bertujuan untuk mengetahui apakah karakteristik sampel sama dengan yang akan dikenai penelitian. Teknik uji homogenitas populasi menggunakan uji Bartlett sebagai berikut:

$$X^2 = (\ln 10) \left[B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2 \right]$$

Dengan :

$$S_i^2 = \frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

$$B = (\log S^2) \sum (n_i - 1)$$

(Sudjana, 2005: 263)

Keterangan :

X^2 = besarnya homogenitas

S_i^2 = varians masing-masing kelompok

S^2 = varians total

n = jumlah masing-masing kelompok

Apabila $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka sampel diambil dari populasi homogen dengan taraf signifikan 5%. Setelah mendapatkan data awal berupa nilai UTS kedua kelas tersebut, kemudian dilakukan uji homogenitas. Berdasarkan hasil analisis data

dengan $\alpha=5\%$ dan $dk = k-1 = 2-1 = 1$ diperoleh $X^2_{tabel} = 3,84$ dan $X^2_{hitung} = 0,414$.

Dengan demikian nilai $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ sehingga data awal nilai UTS kedua kelas homogen.

3.8.1.2 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Data yang digunakan dalam uji normalitas adalah data awal siswa yang diambil dari data nilai UTS siswa. Rumus yang digunakan adalah rumus chi-kuadrat seperti berikut.

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

(Sudjana, 2005:273)

Keterangan:

X^2 =chi kuadrat

O_i =frekuensi yang diperoleh berdasarkan data

E_i =frekuensi yang diharapkan

Perhitungan X^2_{hitung} yang peroleh kemudian dibandingkan dengan nilai X^2_{tabel} . Jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka data terdistribusi normal. Hasil analisis yang sudah dilakukan dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 3.7 Uji Normalitas Data Awal

Kelas	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	3,80	11,07	Normal
Kontrol	6,08	11,07	Normal

3.8.2 Analisis Data Akhir

3.8.2.1 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Jika terdistribusi normal, maka untuk analisis lebih lanjut digunakan statistika parametrik dan jika tidak akan digunakan statistika non parametrik. Data yang digunakan dalam uji normalitas akhir adalah hasil *pretest* dan *posttest* dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Dengan menggunakan rumus chi-kuadrat seperti berikut.

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

(Sudjana, 2005:273)

Keterangan:

X^2 =chi kuadrat

O_i =frekuensi yang diperoleh berdasarkan data

E_i =frekuensi yang diharapkan

Setelah menghitung chi kuadrat, kemudian membandingkan harga chi-kuadrat hasil perhitungan dengan chi-kuadrat tabel menggunakan taraf signifikan 5 %. Selanjutnya menarik kesimpulan, jika $X^2_{hit} < X^2_{tabel}$ maka data terdistribusi normal. Setelah dilakukan analisis terhadap nilai *pretest* dan *posttest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol keduanya terdistribusi normal. Hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran.

3.8.2.2 Uji Kesamaan Dua Varians (Uji Homogenitas)

Uji kesamaan dua varians digunakan untuk mengetahui apakah kedua varians pada kedua sampel homogen atau tidak. Uji kesamaan dua varians ini juga digunakan untuk menentukan rumus t-test untuk pengujian hipotesis. Pengujian homogenitas varians digunakan uji F.

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

Harga F_{hitung} selanjutnya dibandingkan dengan harga F_{tabel} dengan dk pembilang $nb-1$ dan dk penyebut $nk-1$, dan taraf kesalahan sebesar 5%. Jika $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$ maka kedua varians homogen. (Sugiyono 2010: 140)

3.8.2.3 Analisis Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Analisis tes kemampuan berpikir kritis siswa dapat dihitung dengan persamaan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

(Depdiknas 2003: 15)

Berdasarkan perhitungan di atas, maka kriteria kuantitatif untuk ranah kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 3.8 berikut:

Tabel 3.8 Kriteria penilaian kemampuan berpikir kritis

Nilai	Kriteria
$84\% \leq N < 100\%$	Sangat kritis
$67\% \leq N < 84\%$	Kritis
$50\% \leq N < 67\%$	Cukup kritis
$N < 50\%$	Kurang kritis

3.8.2.4 Analisis Lembar Observasi

3.8.2.4.1 Analisis Lembar Observasi Psikomotorik

Analisis lembar observasi psikomotorik digunakan untuk mengetahui ketrampilan siswa ketika mengikuti kegiatan praktikum, yang dapat dihitung dengan persamaan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

(Depdiknas 2003: 15)

3.8.2.4.2 Analisis Lembar Observasi *Make A Match*

Make A Match siswa dinilai melalui lembar observasi yang terdiri dari 4 aspek penilaian, pemberian skor pada lembar observasi menggunakan interval 1-4. Skor rata setiap aspek penilaian dikonversikan ke dalam bentuk kualitatif. Langkah-langkah menganalisisnya adalah sebagai berikut:

- 1) Membuat tabulasi data
- 2) Menghitung presentase data dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

(Depdiknas 2003: 15)

- 3) Mendeskripsikan presentase data secara kualitatif dengan cara:
 - a. Menentukan presentase skor maksimal dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor maksimal setiap indikator} \times \text{banyak indikator}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai} = \frac{4 \times 4}{16} \times 100\% = 100\%$$

- b. Menentukan presentase skor minimal dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{banyak indikator}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\% = \frac{4}{16} \times 100\% = 25\%$$

- c. Menentukan range presentase dengan cara mengurangkan skor maksimal dengan skor minimal. $100\% - 25\% = 75\%$
- d. Menentukan lebar interval: $75\% : 4 = 18,75\%$
- e. Menentukan deskriptif kualitatif untuk setiap interval.

Berdasarkan perhitungan di atas, maka kriteria kualitatif pembelajaran dengan strategi *Make A Match* dapat dilihat pada Tabel 3.9 berikut:

Tabel 3.9 Klasifikasi Pembelajaran Dengan Strategi *Make A Match*

Nilai	Kriteria
$81,25\% \leq N < 100\%$	Sangat baik
$62,5\% \leq N < 81,25\%$	Baik
$43,75\% \leq N < 62,5\%$	Cukup
$25\% \leq N < 43,75\%$	Kurang baik

3.8.2.5 Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis menggunakan *t-test*, yang dirumuskan sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Dimana

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = nilai rata-rata kelompok eksperimen

\bar{X}_2 = nilai rata-rata kelompok kontrol

S_1^2 = simpangan baku kelompok eksperimen

S_2^2 = simpangan baku kelompok kontrol

n_1 = jumlah siswa kelompok eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelompok kontrol

Kriteria pengujiannya yaitu t_{hitung} tersebut dibandingkan dengan nilai t_{tabel} dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan taraf kesalahan 5%, jika harga $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima (Sudjana, 2005: 243).

3.8.2.6 Uji Gain

Uji gain digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan.

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle} \quad (\text{Hake, 1998})$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = gain normalisasi (gain normal)

$\langle S_{post} \rangle$ = nilai rata-rata saat *post test*

$\langle S_{pre} \rangle$ = nilai rata-rata saat *pre-test*

Kriteria penilaian faktor gain dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 3.10 Kriteria penilaian gain

Gain	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

3.8.2.7 Analisis Korelasi Biserial

Untuk menjawab hipotesis penelitian digunakan analisis korelasi biserial. Menurut Suprodjo sebagaimana dikutip oleh Haryadi (2014), rumus yang digunakan untuk menganalisis korelasi biserial yaitu:

$$r_{bis} = \frac{(\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2) pq}{us_y}$$

Keterangan:

r_{bis} = korelasi biserial

\bar{Y}_1 = rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa (Y) pada kelas eksperimen

\bar{Y}_2 = rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa (X) pada kelas kontrol

p = proporsi pengamatan pada kategori pertama (kelas eksperimen)

q = proporsi pengamatan pada kategori kedua (kelas kontrol)

u = tinggi ordinat luasan pada kurva normal yang luasnya = p

s_y = simpangan baku dari kedua kelas

Untuk mengetahui harga korelasi biserial r_{bis} berpengaruh signifikan atau tidak dicari dengan rumus:

$$t_{data} = \frac{\frac{u^2}{pq} (r_{bis})^2 (N - 2)}{1 - \frac{u^2}{pq} (r_{bis})^2}$$

Setelah didapatkan hasilnya, tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{0,95(dk=n-2)}$ artinya pemberian perlakuan berpengaruh secara signifikan.

3.8.2.7.1 Uji Koefisien Determinasi

Menurut Suprodjo sebagaimana dikutip oleh Haryadi (2014), koefisien determinasi merupakan koefisien yang menyatakan berapa persen besarnya pengaruh suatu variabel bebas terhadap variabel terikat dalam hal ini strategi *Make A Match* dalam pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Koefisien Determinasi (KD)} = R_{bis}^2 \times 100\%$$

Keterangan:

KD = koefisien determinasi

r_{bis} = indeks determinasi yang diperoleh dari harga kuadrat r_{bis}

3.8.2.8 Analisis Angket Respon Siswa

Data respon siswa diperoleh dari angket respon siswa yang diambil di akhir pembelajaran. Pemberian skor pada angket menggunakan interval 1-4. Skor rata setiap aspek penilaian dikonversikan ke dalam bentuk kualitatif. Langkah-langkah menganalisisnya adalah sebagai berikut:

1. Membuat tabulasi data
2. Menghitung presentase data dengan rumus sebagai berikut:

$$Nilai = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

(Depdiknas 2003: 15)

3. Mendeskripsikan presentase data secara kualitatif dengan cara:
 - a. Menentukan presentase skor maksimal dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Nilai = \frac{\text{skor maksimal setiap indikator} \times \text{banyak soal}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

$$Nilai = \frac{4 \times 20}{80} \times 100\% = 100\%$$

- b. Menentukan presentase skor minimal dengan menggunakan rumus:

$$Nilai = \frac{\text{banyak soal}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\% = \frac{20}{80} \times 100\% = 25\%$$

- c. Menentukan range presentase dengan cara mengurangkan skor maksimal dengan skor minimal. $100\% - 25\% = 75\%$
 - d. Menentukan lebar interval: $75\% : 4 = 18,75\%$
 - e. Menentukan deskriptif kualitatif untuk setiap interval.

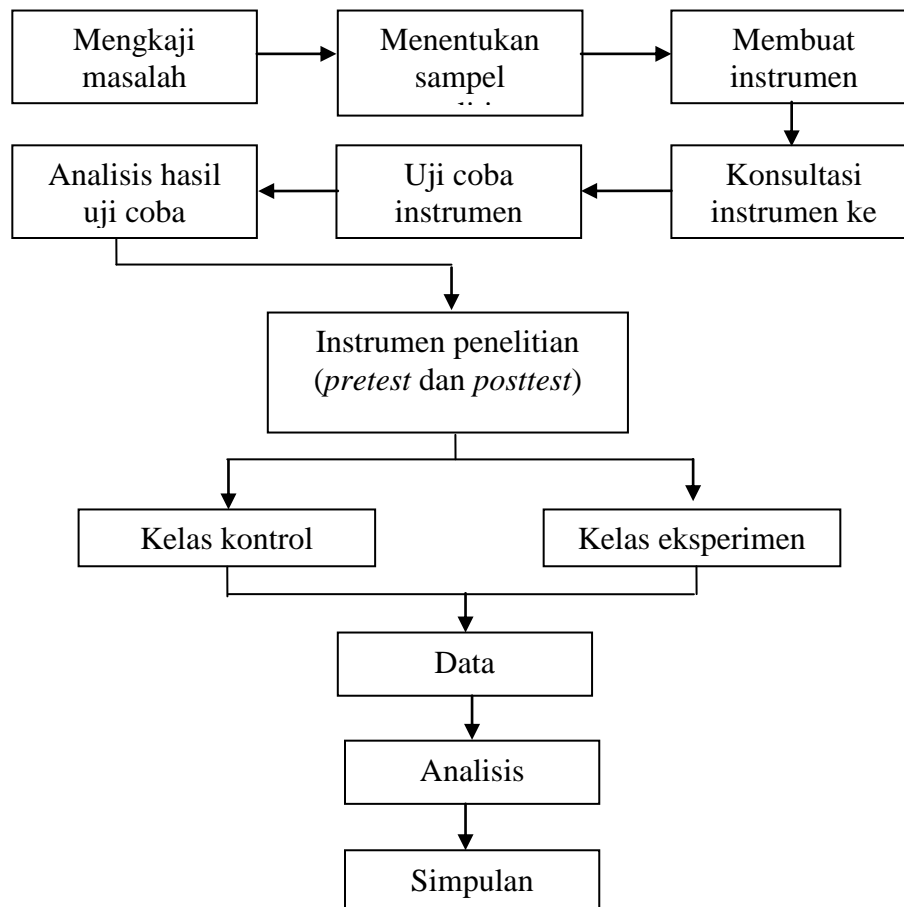
Berdasarkan perhitungan di atas, maka kriteria kualitatif respon siswa dapat dilihat pada Tabel 3.11 berikut:

Tabel 3.11 Klasifikasi Respon Siswa

Nilai	Kriteria
$81,25\% \leq N < 100\%$	Sangat baik
$62,5\% \leq N < 81,25\%$	Baik
$43,75\% \leq N < 62,5\%$	Cukup
$25\% \leq N < 43,75\%$	Kurang baik

3.9 Alur Penelitian

Alur penelitian ini meliputi mengkaji masalah, menentukan sampel penelitian, pembuatan instrumen, uji coba instrumen, penelitian, analisis data dan menarik simpulan. Alur penelitian disajikan dalam bagan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Alur Penelitian

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan dua kelas sampel, yaitu kelas VIII F sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII G sebagai kelas kontrol. Hasil observasi awal yaitu mengambil nilai UTS yang kemudian dilakukan analisis data dengan uji homogenitas diperoleh hasil bahwa kedua sampel bersifat homogen dan terdistribusi normal. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Cahaya dengan sub pokok bahasan Pemantulan dan Pembiasan cahaya. Dalam penelitian ini, kelas eksperimen menggunakan strategi *Make A Match* dalam pembelajaran PBL sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran PBL.

4.1.1 Hasil Analisis Data Akhir

4.1.1.1 Analisis Deskriptif

Analisis data akhir diambil dari tes kemampuan berpikir kritis siswa dari hasil *pretest* yang diambil sebelum diberikan perlakuan dan *posttest* yang diambil setelah diberikan perlakuan. Hasil tersebut kemudian dianalisis meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Tes kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan soal berbentuk uraian yang terdiri dari 10 soal yang terdiri dari 6 aspek berpikir kritis. Hasil analisis tes Kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.1 Analisis Deskriptif
Data Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis

No	Statistik Deskriptif	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Peserta	31	29
2	Skor Tertinggi	80.77	65.38
3	Skor Terendah	27.56	30.13
4	Rata-Rata	52.83	47.83
5	Varians	145.21	94.67
6	Simpangan Baku	12.05	9.73

4.1.1.2 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan terhadap data hasil pretest dan posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data menggunakan uji Chi Kuadrat. Jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya data terdistribusi normal.

(1) Uji Normalitas data *pretest*

Tabel 4.2 Uji Normalitas skor *pretest*

Ukuran statistik	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
X^2_{hitung}	7.98	3.03
X^2_{tabel}	11.07	11.07

Berdasarkan data pada Tabel 4.2 dapat dibandingkan antara nilai X^2_{hitung} dan X^2_{tabel} antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Pada perhitungan dengan taraf kesalahan 5% dan $dk = n - 1$, diperoleh X^2_{tabel} sebesar 11.07 dan X^2_{hitung} kelas eksperimen sebesar 7.98 sedangkan untuk kelas kontrol sebesar 3.03. Karena nilai $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ atau berada pada

daerah penerimaan H_0 pada kedua kelas maka H_0 diterima artinya kedua kelas tersebut berdistribusi normal.

(2) Uji Normalitas data *posttest*

Tabel 4.3 Uji Normalitas skor *posttest*

Ukuran statistik	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
X^2_{hitung}	3.42	7.35
X^2_{tabel}	11.07	11.07

Berdasarkan data pada Tabel 4.3 dapat dibandingkan antara nilai X^2_{hitung} dan X^2_{tabel} antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Pada perhitungan dengan taraf kesalahan 5% dan $dk = n - 1$, diperoleh X^2_{tabel} sebesar 11.07 dan X^2_{hitung} kelas eksperimen sebesar 3.42 sedangkan untuk kelas kontrol sebesar 7.35. Karena nilai $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ atau berada pada daerah penerimaan H_0 pada kedua kelas maka H_0 diterima artinya kedua kelas tersebut berdistribusi normal.

4.1.1.3 Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kedua kelas mempunyai varians yang sama atau tidak.

Tabel 4.4 Uji Homogenitas skor *pretest* dan *posttest*

Ukuran Statistik	Skor <i>pretest</i>	Skor <i>posttest</i>
F_{hitung}	1.22	1.53
F_{tabel}	1.87	1.87

Berdasarkan data pada Tabel 4.4 dapat dibandingkan antara skor F_{hitung} dan F_{tabel} pada nilai *pretest* dan *posttest* untuk kelas Eksperimen dan kontrol. Pada perhitungan dengan $\alpha = 5\%$ diperoleh F_{tabel} skor *pretest* dan *posttest* kedua kelas sebesar 1.87 dan F_{hitung} skor *pretest* kedua kelas sebesar 1.22 sedangkan untuk skor *posttest* kedua kelas sebesar 1.53. Karena nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada skor *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol maka H_0 diterima artinya kedua kelas untuk skor *pretest* dan *posttest* memiliki varians yang sama.

4.1.1.4 Uji Peningkatan

Uji peningkatan dalam analisis menggunakan uji N Gain dimana uji N gain ini dapat melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan yaitu dapat dilihat dari hasil skor *pretest* dan *posttest*.

Tabel 4.5 Uji N Gain Berpikir Kritis Keseluruhan

Kelas	Skor <i>Pretest</i>	Skor <i>Posttest</i>	Nilai N Gain	Kriteria
Eksperimen	29,14	52,83	0.34	Sedang
Kontrol	34,48	47,83	0.20	Rendah

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa untuk peningkatan kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan sebelum diberi perlakuan melalui *pretest* dan sesudah diberikan perlakuan yaitu melalui *posttest* yang lebih besar pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa strategi *Make A Match* dalam pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir

kritis siswa meskipun hanya mengalami sedikit peningkatan. Hasil peningkatan N Gain pada kelas eksperimen juga menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan yaitu strategi *Make A Match* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Kemudian untuk peningkatan kemampuan berpikir kritis per aspek pada kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.6 Uji N Gain Berpikir Kritis Kelas Eksperimen

NO	ASPEK	N GAIN	KRITERIA
1	Mengklasifikasi	0.23	Rendah
2	Menarik Kesimpulan	0.41	Sedang
3	Mengukur	0.46	Sedang
4	Mengamati	0.51	Sedang
5	Mengevaluasi	0.37	Sedang
6	Menganalisis	0.51	Sedang

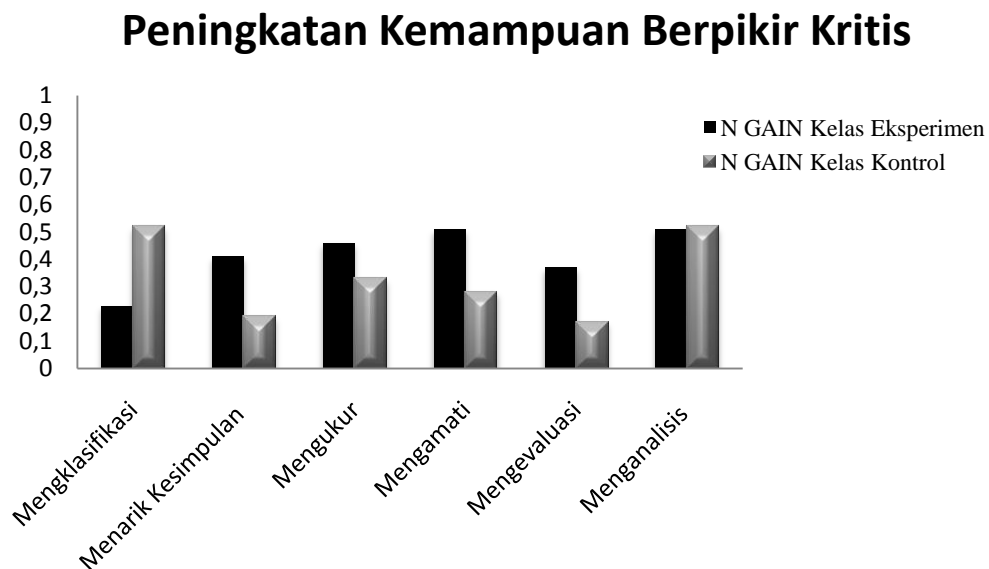
Berdasarkan Tabel 4.6 hasil uji peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen untuk aspek mengamati, mengukur, menarik kesimpulan, mengevaluasi dan menganalisis memiliki kriteria sedang sedangkan untuk aspek mengklasifikasi memiliki kriteria rendah. Sedangkan untuk peningkatan kemampuan berpikir kritis per aspek pada kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.7 Uji N Gain Berpikir Kritis Kelas Kontrol

NO	ASPEK	GAIN	KRITERIA
1	Mengklasifikasi	0.52	Sedang
2	Menarik Kesimpulan	0.19	Rendah
3	Mengukur	0.33	Sedang
4	Mengamati	0.28	Rendah
5	Mengevaluasi	0.17	Rendah
6	Menganalisis	0.52	Sedang

Berdasarkan Tabel 4.7 hasil uji peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol untuk aspek mengklasifikasi, mengukur dan menganalisis memiliki kriteria sedang sedangkan untuk aspek mengamati, menarik kesimpulan dan mengevaluasi memiliki kriteria rendah.

Hasil analisis untuk uji peningkatan menggunakan uji N Gain pada kemampuan berpikir kritis dari masing-masing aspek untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 4.1 Gambar Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan grafik diatas terlihat bahwa untuk kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk masing-masing aspek berbeda-beda. Secara keseluruhan untuk peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Untuk kemampuan berpikir kritis pada aspek menganalisis pada kedua kelas hampir sama peningkatannya, sedangkan

untuk aspek mengklasifikasi kelas eksperimen lebih rendah peningkatannya dibandingkan dengan kelas kontrol

4.1.1.5 Uji Korelasi Biserual dan Koefisien Determinasi.

Uji korelasi biseral dan koefisien determinasi digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh strategi *Make A Match* dalam pembelajaran PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Setelah dilakukan analisis diperoleh t_{hitung} sebesar 3.03 sedangkan nilai t_{tabel} sebesar 1.67 dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = n - 2$. Karena t_{hitung} berada di daerah penerimaan H_a , maka dapat disimpulkan bahwa pemberian perlakuan berpengaruh signifikan diantara kedua kelas. Kemudian di uji koefisien determinasi diperoleh $KD = 7.8 \%$. Jadi pemberian perlakuan hanya berpengaruh sebesar 7,8 % terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

4.1.1.6 Uji perbedaan rata-rata

Karena kedua kelas mempunyai varians yang sama, maka dalam uji perbedaan n-rata menggunakan uji t. Hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut.

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

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Dengan:

H_0 : rata-rata hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan strategi *Make A Match* dalam pembelajaran PBL kurang dari atau sama dengan rata-rata hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan pembelajaran PBL.

H_a : rata-rata hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan strategi *Make A Match* dalam pembelajaran PBL lebih besar dari rata-rata hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan pembelajaran PBL.

Kriteria pengujian adalah terima H_0 bila $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ dengan nilai $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan nilai $\alpha = 5\%$. Dari hasil analisis diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 1,76 sedangkan nilai t_{tabel} sebesar 1,671. Karena nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka tolak H_0 artinya rata-rata hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan strategi *Make A Match* dalam pembelajaran PBL lebih besar dari rata-rata hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan pembelajaran PBL.

4.2 Pembahasan

Penelitian dengan strategi *Make A Match* dalam pembelajaran PBL menghasilkan sebuah penelitian bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPA khususnya fisika yang menggunakan strategi *Make A Match* dalam pembelajaran PBL dengan pembelajaran yang menggunakan PBL saja.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa hasil nilai rata-rata untuk kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan strategi *Make A Match* dalam pembelajaran PBL lebih besar dari yang menggunakan pembelajaran PBL saja. Rata-rata hasil kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen 52.83, sedangkan kelas eksperimen 47.83. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen lebih tinggi atau lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol.

Setelah dilakukan analisis secara statistik dengan menggunakan korelasi biseral dan koefisien determinasi diperoleh data bahwa t_{hitung} sebesar 3.03 sedangkan nilai t_{tabel} sebesar 1.67 hasil dimana $t_{hitung} > t_{tabel}$ menunjukkan bahawa strategi *Make A Match* dalam pembelajaran PBL berpengaruh secara signifikan. Untuk nilai koefisien determinasi yaitu sebesar 7.8% menunjukkan bahwa besar pengaruh strategi *Make A Match* dalam pembelajaran PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa hanya 7.8%.

Hasil analisis besar pengaruh yang kecil yaitu 7.8% dan sisanya menunjuk terdapat faktor-faktor lain yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa. Diantaranya penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat untuk mengukur kemampuan berpikir kritis, membutuhkan waktu yang lama untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dan terdapat faktor-faktor lainnya. Berdasarkan pengalaman ketika melaksanakan PPL salah satu faktor lainnya adalah kurang intensifnya pembelajaran, artinya bahwa karakter siswa SMPN 40 Semarang dalam melakukan pembelajaran siswa akan lebih paham lagi ketika pembelajaran dilakukan berulang-ulang. Pembelajaran dengan 4 kali pertemuan masih kurang untuk membuat siswa paham dan mampu memiliki kemampuan berpikir kritis, terdapat beberapa siswa yang tidak menyukai pelajaran fisika sehingga dalam mengikuti pembelajaran kurang maksimal.

Untuk analisis kemampuan berpikir kritis siswa yang dinilai untuk masing-masing aspek dengan menggunakan uji N Gain menunjukkan bahwa untuk kemampuan berpikir kritis pada aspek mengamati, mengukur, menarik kesimpulan,

mengevaluasi, dan menganalisis termasuk dalam kriteria sedang sedangkan untuk aspek mengklasifikasi masih memiliki kriteria rendah, sedangkan untuk kelas kontrol kemampuan berpikir kritis siswa dengan kriteria sedang meliputi mengklasifikasi, mengukur dan menganalisis sedangkan untuk aspek mengamati, menarik kesimpulan dan mengevaluasi masih rendah. Kemampuan mengklasifikasi pada kelas kontrol ternyata lebih tinggi dibandingkan dengan kelas eksperimen dalam penyelesaian soal, hal ini dikarenakan bahwa siswa-siswa kelas kontrol dalam mengikuti pembelajaran yang dipahaminya adalah perbedaan cermin dan lensa yaitu pada sifat-sifatnya sedangkan untuk kelas eksperimen siswa lebih memahami perbedaan cermin dan lensa dari bentuk fisiknya. Namun jika dilihat dalam hasil analisis nilai gain per-indikator untuk indikator mengklasifikasi rata-rata skor *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, hasil ini menunjukkan bahwa untuk kemampuan mengklasifikasi kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Kemampuan menganalisis pada kelas kontrol dan eksperimen adalah sama hal ini dikarenakan ketika dalam pembelajaran siswa kedua kelas sering mendiskusikan tentang fenomena-fenomena yang terdapat dalam soal menganalisis sehingga ketika diberikan mereka dapat memahaminya dengan baik.

Hasil ini menunjukkan bahwa untuk tingkat kemampuan berpikir kritis siswa masing-masing aspek pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan. Hal ini menunjukkan strategi *Make A Match* yang diterapkan di kelas eksperimen

dapat berpengaruh pada kemampuan berpikir kritis terutama pada aspek mengamati, menarik kesimpulan dan mengevaluasi.

Uji N Gain pada kemampuan berpikir kritis untuk kelas eksperimen menunjukkan peningkatan dengan kriteria sedang dibandingkan dengan kelas kontrol yang hanya mengalami peningkatan dengan kriteria rendah, hasil peningkatan dengan uji N Gain ini juga menunjukkan bahwa pemahaman konsep materi pemantulan dan pembiasan cahaya siswa kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol.

Kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada kemampuan pemahaman konsep materi yang milikinnya. Dalam hal ini, pemahaman adalah proses, cara, perbuatan mengerti, mengetahui secara detail tentang sesuatu (Menurut kamus besar bahasa indonesia sebagaimana dikutip oleh Khasanah 2011). Secara garis besar dapat dikatakan bahwa pemahaman konsep adalah proses, cara, perbuatan mengerti atau mengetahui secara detail mengenai konsep tentang materi ajar yang diajarkan. Hasil penelitian ini untuk startegi *Make A Match* menghasilkan pemahaman konsep siswa yang baik. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Khasanah (2011) bahwa metode *Make A Match* lebih efektif dari pada metode *Index card match* dalam meningkatkan pemahaman konsep. Dengan siswa memiliki pemahaman konsep yang baik maka siswa dapat memiliki kemampuan berpikir kritis untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang sulit yang diberikan padanya dengan kemampuan berpikir kritis yang dimilikinya. Sesuai dengan penelitian Bilgin (2009) menyatakan bahwa model pembelajaran CGIL lebih baik daripada IGIL dalam

pencapaian pemahaman konsep siswa dan siswa yang memiliki pemahaman konsep yang baik tersebut akan bermuara pada keterampilan berpikir kritis yang baik. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Soirwan (2013) yang menyatakan bahwa Kemampuan berpikir kritis memberikan pengaruh sebesar 24% terhadap penguasaan konsep siswa, untuk mendapatkan penguasaan konsep yang baik maka diperlukan kemampuan berpikir kritis yang baik dan penerapan model pembelajaran yang tepat.

Pembelajaran dengan strategi *Make A Match* dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol sudah dilatih dengan pembelajaran PBL yang diberikan sebelumnya melalui kegiatan eksperimen dan diskusi. Kegiatan eksperimen menggunakan LKS dan diskusi menggunakan LDS. LKS digunakan untuk membahas materi cermin cekung dan lensa cembung saja, hal ini karena kegiatan praktikum yang dapat dilakukan oleh siswa tingkat SMP. Sedangkan untuk materi cermin cembung dan lensa cekung diberikan dengan proses diskusi. LKS dan LDS diberikan dengan mengaitkan dengan masalah dunia nyata seperti kegiatan dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa dapat lebih memahami materi fisika. Sesuai dengan pendapat Putra (2013:65-66) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah suatu modal pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari mata pelajaran.” Dengan model pembelajaran PBL dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Arnyana

(2007) yang menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Lembar diskusi siswa (LDS) berisis tentang masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan Lembar diskusi siswa (LDS) tentunya mengandung aspek-aspek kemampuan berpikir kritis. Setelah dilakukan analisis pada untuk hasil diskusi adalah sebagai berikut.

Tabel 4.8 Hasil Penilaian Diskusi 1

Kriteria	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Sangat Kritis	5	0
Kritis	21	6
Cukup Kritis	5	0
Kurang Kritis	0	23

Tabel 4.9 Hasil Penilaian Diskusi 2

Kriteria	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Sangat Kritis	0	0
Kritis	10	6
Cukup Kritis	20	10
Kurang Kritis	0	13

Untuk kegiatan praktikum peneliti melakukan penilaian psikomotorik siswa dengan menggunakan lembar observasi. Hasil analisis yang sudah dilakukan adalah untuk kelas eksperimen rata-rata kelas adalah 76.9 dan untuk kelas kontrol nilai rata-rata kelasnya adalah 76,7. Hasil untuk kelas eksperimen dengan kelas kontrol ternyata hampir sama, ini menunjukkan bahwa untuk psikomotorik siswa sama ketika pembelajaran dengan kegiatan praktikum.

Kegiatan evaluasi pembelajaran setiap sub pokok materi dilakukan dengan pembelajaran strategi *Make A Match*. Pembelajaran dengan strategi *Make A Match* siswa harus menemukan pasangan jawaban maupun soal yang sesuai yang terdapat dalam katru soal dan jawaban yang dimilikinya. Siswa dituntut untuk berpikir dalam waktu yang singkat dalam menemukan pasangan kartu yang tepat dan benar. Hal ini sesuai dengan pengertian berpikir kritis yaitu berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai dan dilakukan. Dalam pembelajaran dengan strategi *Make A Match* siswa harus menemukan pasangan kartu yang tepat yang dimilikinya dengan pemahaman konsep materi yang sudah diberikan, sehingga siswa yang dapat menemukan pasangan kartunya dengan benar maka siswa memiliki kemampuan berpikir kritis dengan memberikan alasan yang tepat dengan pemahaman konsep yang dimilikinya.

Pembelajaran dengan strategi *Make A Match*, peneliti juga melakukan penilaian dengan menggunakan lembar observasi untuk mengetahui bagaimana siswa mengikuti kegiatan pembelajaran. Hasil observasi menunjukkan untuk nilai rata-ratanya 75,40 dengan kriteria baik. Kriteria baik menunjukkan bahwa siswa kelas eksperimen mengikuti pembelajaran dengan baik. Hal ini Pada saat pembelajaran berlangsung siswa antusias karena belum pernah dilakukan pembelajaran aktif menggunakan *Make A Match*. Pada saat pembelajaran *Make A Match* mulai dilakukan siswa dengan tertib mulai mencari pasangan jawaban dan soal. Setelah menemukan pasangan masing – masing, soal dan jawaban selanjutnya dilakukan penilaian yang dilakukan oleh peneliti sendiri. Terjadi keributan namun dalam

keributan tersebut terdapat keaktifan para siswa karena masing – masing telah menemukan jawaban sehingga ingin menjadi yang tercepat.

Pembelajaran dengan strategi *Make A Match* dalam pembelajaran PBL sebaiknya dilakukan dengan pengelolaan kelas yang baik misalnya pemberian aturan yang harus jelas sebelum dimulai dan pemberian masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari lebih banyak dan berkaitan langsung dengan siswa sehingga siswa mudah untuk memahami sehingga nantinya akan menghasilkan pembelajaran yang baik.

Pembelajaran dengan strategi *Make A Match* dalam pembelajaran PBL merupakan pembelajaran yang baru dilakukan oleh para siswa, sehingga peneliti melakukan observasi tentang respon siswa mengenai pembelajaran yang sudah dilakukan dengan menggunakan angket respon siswa. Setelah dilakukan analisis angket respon siswa, hasil menunjukkan bahwa respon siswa baik mengenai pembelajaran yang sudah diberikan.

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

1. Strategi *Make A Match* dalam model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP.
2. Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Hasil peningkatan kemampuan berpikir kritis menunjukkan siswa kelas eksperimen sebesar 0,34 dan termasuk kategori sedang sedangkan untuk kelas kontrol peningkatannya sebesar 0.20 dan termasuk kategori rendah. Jadi terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis, yaitu kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol.
3. Respon siswa terhadap pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dengan Strategi *Make A Match* adalah baik.

5.2 Saran

1. Dalam pembelajaran menggunakan strategi *Make A Match* guru perlu menjelaskan aturan bermain dengan jelas sebelum permainan dimulai.
2. Dalam pembelajaran menggunakan strategi *Make A Match* guru perlu melakukan pengelolaan kelas yang baik, karena sangat mungkin terjadi keributan ketika siswa berebut untuk menjadi yang tercepat menuju tim penilai.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arnyana, I B. P., Setiawan, I G. A. N., & Rapi, N. K., 2007. Pengembangan perangkat pembelajaran biologi berbasis model-model pembelajaran konstruktivistik untuk meningkatkan kompetensi dan kemampuan berpikir kritis kreatif siswa SMA. *Laporan Penelitian* (tidak diterbitkan). Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja
- Bilgin, I. 2009. The effects of guided inquiry instruction incorporating a cooperative learning approach on university students' achievement of acid and bases concepts and attitude toward guided inquiry instruction. *Scientific Research and Essay*.4 (10).
- Carind & Sund. 1989. *Teaching Science Through Discovery*. Toronto: Merrill Publishing Company
- Chiu, Y.C.J. 2009. Facilitating Asian Student Critical Thinking In Online Discussions. *British Journal Of Educational Technology*.40(1).
- Depdiknas. 2003. *Pedoman Khusus Pengembangan Silabus Dan Penilaian*. Depdiknas
- Ennis, R. H. 1996. *Critical Thinking*. America: University of Illinois
- Fadlillah, H. N. 2014. Peningkatan Hasil Belajar Matematika Melalui Metode Problem Based Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang*, 1(1): 33-34
- Febriana, A. 2011. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make A Match* Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Ips Siswa Kelas

- VSDN Kalibanteng Kidul 01 Kota Semarang. *Jurnal Kependidikan Dasar*, 1(2): 155.
- Fitri, Amalia. 2011. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Statistika Dasar Bermuatan Pendidikan Karakter Dengan Metode Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Pekalongan*, 1(2): 159-165
- Gd. Gunantara, Md Suarjana & Pt. Nanci Riastini. 2014. Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V. *Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*, 2(1): 2 – 5
- Hake, R. R. 1998. Interactive-engagement Methods in Introductory Mechanics Courses. *Journal of Physics Education Research*, (66): 64-74
- Haryadi, D. N. 2014. *Pengaruh Model Learning Start Wit A Question Melalui Pendekatan Icare Pada Ketuntasan Hasil Belajar Kimia Siswa SMA*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Hassoubah, Z. I. 2002. *Mengasah Pikiran Kreatif Dan Kritis*. Jakarta: Nuansa
- Karismaningtyas, O. H. 2012. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Berbasis CTL Dengan Metode Make A Match Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Kelas Viii. *Unnes Physics Education Journal*, 1(2): 21-22.
- Kemendikbud RI. 2013. Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII. Jakarta: Kemendikbud
- Khasanah. 2011. Pengaruh Pembelajaran Make A Match Dan Index Card Match Terhadap Pemahaman Siswa Kelas X SMA Institut Indonesia Semarang Tahun Ajaran 2010/2011. *Jurnal Pendidikan Fisika IKIP PGRI Semarang*, 2(2).
- Mulyarsih. 2010. Peningkatan Prestasi Belajar Ip Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Make A Match Pada Siswa Kelas Iv Sdn Harjowinangun 01, Tersono Batang. *Jurnal Kependidikan Dasar*, 1(1): 99-100
- Munandar, Aris. 2010. *Keefektifan Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Pencapaian Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 3 Brebes Materi Segiempat Tahun 2009/2010*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang

- Putra, S. R. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Jogjakarta: Diva Press
- Rusilowati, Ani. 2014. *Pengembangan Instrumen Penilaian*. Semarang: UNNES PRESS
- Rusman. 2012. *Model – Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT Rajagrafindo Perdana
- Safitri, L. K. & P. Ekawatiningsih. 2013. Penerapan Metode Pembelajaran *Make A Match* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X Jasa Boga Pada Mata Diklat Pelayanan Makan Dan Minum Di SMK Negeri 4 Yogyakarta. *Jurnal Universitas Negeri Yogyakarta*
- Soirwan. 2013. Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Penguasaan Konsep Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe *STAD*. *Laporan Penelitian Unila*.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2010. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Tripp, Lucretia Octavia & Eick, Charles Joseph. 2008. Match – Making to Enhance the Mentoring Relationship in Student Teaching, Learning from a Simple Personality Instrument. *Electronic Journal of Science Education*,12(2)
- Tim Abdi Guru.2014. *IPA TERPADU untuk SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta: Erlangga
- Tipler. 2001. *Fisika Untuk Sains dan Teknik* . Jakarta: Erlangga
- Warsono & Hariyanto. 2012. *Pembelajaran Aktif Teori dan Asesmen*. Bandung: Remaja Rosdakarya

Lampiran 1 Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen

DAFTAR NAMA SISWA KELAS EKSPERIMEN (8F)

NO	NAMA	KODE
1	ACHMAD KAKA DEWANTARA	KE-1
2	AHMAT BIN SAMLAN	KE-2
3	ARVIANDRA RADITYA W.	KE-3
4	AUDRYSA HERLISTYA N.	KE-4
5	AZZAHRA AURYN P. H.M	KE-5
6	DHIMAS AKBAR A.P	KE-6
7	DIMAS ARGASAPUTRO	KE-7
8	DIVA VATINA RAHMATIKA	KE-8
9	EKA APRILLIYANA	KE-9
10	ERICK BAYUDA	KE-10
11	ERICK SANJAYA	KE-11
12	ERINA FERONITA	KE-12
13	EUREKA DETA AYUNI	KE-13
14	FARA LUTHFI NADHIFAH	KE-14
15	FARISA RAHMAWATI	KE-15
16	FIRDAUS AHMAD AHINBI	KE-16
17	GALIH DWI EKAPAKSI	KE-17
18	JUNianto ADI SETIYAWAN	KE-18
19	LAILATUS SA'ADAH	KE-19
20	LAILY CHOIRUNNISA	KE-20
21	MELINDA AMALIA PUTRI	KE-21
22	MOHAMAD FIKRY ARDIATNA	KE-22
23	MOHAMAD VIDMAR AIMAR	KE-23
24	NURUL TRISNAMURTI Q.W	KE-24
25	RACHMAWATI JIANTO P.	KE-25
26	RAFLY ADITYA	KE-26
27	RISKI NUGROHO	KE-27
28	SHEZA JANUAR PRIMATARI	KE-28
29	TRISNA GOZALI CANDRA	KE-29
30	VINA KRISTIANA	KE-30
31	VIONA RISKALARASATI	KE-31

Lampiran 2 Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol

DAFTAR NAMA SISWA KELAS KONTROL (8G)

NO	NAMA	KODE
1	AJENG SHAKILA ZAHRA	KK-1
2	BAYU AJI PAMUNGKAS	KK-2
3	DENDI AKBAR MAHENDRA	KK-3
4	DESHINTA FITRI RAHAYU	KK-4
5	DEVIA FARA MAYLINDA	KK-5
6	DIMAS ADTYA WIDODO	KK-6
7	IKA ERMA NOVIYANTI	KK-7
8	ILHAM WILAYUDA PUTRA	KK-8
9	INSAN AL FARIDZI	KK-9
10	MARSYA AUGTA SHALSABILA P.A	KK-10
11	MUHAMMAD FIRMANSYAH	KK-11
12	RIANDHIKA SYAHPUTRA	KK-12
13	RIEKE INDAYANA	KK-13
14	RISMA WAHYU YULIANA	KK-14
15	SALSHABILA ZULFA HIMMATUL H.	KK-15
16	ALDIAN IMANUELA PRIYANA	KK-16
17	ANDIKA PRATAMA	KK-17
18	CINTA VIDHI AMANDA	KK-18
19	DIAH AMALIA	KK-19
20	FIRMAN UTAMA WIDINUGROHO	KK-20
21	IMANUEL PUTRA K.	KK-21
22	IRENE MARETINA C.	KK-22
23	MANUELA ENRIYANI	KK-23
24	NINDA NATASYA RISNAWATI	KK-24
25	PRISCYLIA SEVA PERMATASARI	KK-25
26	RENI KRISTANTI	KK-26
27	RIZKY PUTRI AMELIA	KK-27
28	SATRIA DWI PUTRANTO	KK-28
29	YEFTA ARAUNA	KK-29

ANALISIS SOAL UJI COBA

No	KODE	Butir Soal																(ΣY)	(ΣY) ²	ΣY ²	KET
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
1	UC-7	2	0	2	2	0	0	4	4	11	3	0	2	3	0	3	8	44	1936	260	Kelompok Atas
2	UC-2	2	3	8	2	0	0	4	2	13	3	2	4	3	3.5	2	11	62.5	3906.3	445.3	
3	UC-3	2	2	5	2	0	0	2	3	14	1	2	2	3	2	3	9	52	2704	358	
4	UC-4	0	3	2	0	0	0	2	2	11	3	0	2	2	3.5	3	8	41.5	1722.3	244.3	
5	UC-5	2	3	6	0	1	2	1	4	7	1	0	4	0	0	1	10	42	1764	238	
6	UC-9	2	3	8	2	1	0	0	3	13	1	2	4	2	3	1	11	56	3136	416	
7	UC-10	2	3	8	0	1	2	4	4	14	4	2	4	4	3.5	3	11	69.5	4830.3	504.3	
8	UC-11	2	3	7	0	1	2	0	4	9	3	2	2	4	2.5	3	11	55.5	3080.3	333.3	
9	UC-12	2	3	5	2	1	2	2	4	12	4	2	4	1	3	3	11	61	3721	387	
10	UC-15	2	3	4	0	1	2	4	2	10	3	0	4	3	0	0	0	38	1444	188	
11	UC-16	2	3	4	0	1	2	2	4	5	3	0	1	1	2	2	8	40	1600	162	
12	UC-21	1	3	8	2	1	2	2	4	12	3	0	1	3	3	2	6	53	2809	315	
12	UC-23	2	3	7	2	1	0	2	4	4	2	2	0	5	0	3	7	44	1936	194	
14	UC-28	2	3	6	0	1	0	4	4	14	3	2	4	5	4	3	10	65	4225	457	
15	UC-31	2	3	2	0	0	0	2	0	14	4	0	1	0	2.5	2	11	43.5	1892.3	365.3	
16	UC-1	2	2	3	0	1	2	2	4	10	3	0	0	1	2.5	1	5	38.5	1482.3	184.3	
17	UC-6	0	3	1	2	0	0	1	0	5	3	0	0	0	0	1	4	20	400	66	
18	UC-8	2	2	5	0	1	2	2	4	7	2	0	4	0	2	2	0	35	1225	135	
19	UC-13	2	3	8	2	1	0	1	4	0	1	2	0	5	0	1	6	36	1296	166	
20	UC-14	2	3	3	0	0	0	2	4	5	2	0	0	0	0	0	0	21	441	71	
21	UC-17	0	3	2	2	0	0	2	1	8	1	0	0	0	0	2	4	25	625	107	
22	UC-18	2	3	2	0	1	0	2	4	4	3	0	4	2	2	0	4	33	1089	103	
23	UC-19	0	3	8	2	1	0	0	4	4	3	0	0	0	0	1	3	29	841	129	
24	UC-20	0	3	6	2	1	0	2	2	1	4	0	0	0	0	2	1	24	576	80	
25	UC-22	2	3	8	0	1	0	0	4	4	3	0	0	0	0	2	3	30	900	132	
26	UC-24	1	3	5	2	1	2	1	3	4	0	0	0	3	3	0	4	32	1024	104	
27	UC-25	0	3	3	2	0	0	4	2	1	3	0	0	1	3.5	2	5	29.5	870.25	94.25	
28	UC-26	1	2	2	0	1	2	2	2	1	0	0	2	2	0	2	0	19	361	35	
29	UC-27	1	3	4	2	1	0	0	3	1	4	0	0	0	0.5	1	1	21.5	462.25	59.25	
30	UC-29	2	3	5	2	0	0	2	4	5	2	0	0	0	0	0	0	25	625	91	
31	UC-30	1	3	1	0	0	0	2	2	12	2	0	0	0	0	0	0	23	529	167	
Validitas	SKOR MAKS	2	3	8	2	3	2	4	4	14	4	2	4	8	4	3	11	1209	53453	6591	
	ΣX	45	86	148	32	20	22	60	95	235	77	18	49	53	46	51	172				
	(ΣX) ²	2025	7396	21904	1024	400	484	3600	9025	55225	5929	324	2401	2809	2116	2601	29584				
	Mean	1.45	2.77	4.77	1.03	0.65	0.71	1.94	3.06	7.58	2.48	0.58	1.58	1.71	1.48	1.65	5.55				
	ΣXY	1931.5	3350.5	6315.5	1229	822	967	2521	3716.5	10645	3123.5	1003	2409	2538	2251	2263.5	8215				
	(ΣX)(ΣY)	54405	103974	178932	38688	24180	26598	72540	114855	284115	93093	21762	59241	64077	55614	61659	2E+05				
	ΣX ²	85	250	880	64	20	44	164	337	2423	231	36	167	181	136	119	1454				
atas	5471.5	-108.5	16849	-589	1302	3379	5611	356.5	45865	3735.5	9331	15423	14586	14167	8509.5	46702					
bawah	9593.2	7308	28479	12035	5761.2	11522	14963	14647	54776	13633	10931	20465	20560	17800	12812	48342					
rx _{xy}	0.570	-0.015	0.592	-0.049	0.226	0.293	0.375	0.024	0.837	0.274	0.854	0.754	0.709	0.796	0.664	0.966					
Keterangan		Valid	Tidak Valid	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid				
Reliabilitas	σ ²	0.66	0.38	5.78	1.03	0.24	0.95	1.60	1.53	21.38	1.32	0.85	2.98	3.01	2.26	1.17	16.66				
	Σσ ²	61.80																			
	Σσ ²	203.29																			
Daya Beda (DP)	r ₁₁	0.742																			
	MA	1.81	2.69	5.31	0.88	0.69	1.00	2.31	3.25	10.81	2.75	1.00	2.44	2.50	2.19	2.19	8.56				
	MB	1.07	2.87	4.20	1.20	0.60	0.40	1.53	2.87	4.13	2.20	0.13	0.67	0.87	0.73	1.07	2.33				
	DP	0.37	-0.06	0.14	-0.16	0.03	0.30	0.19	0.10	0.48	0.14	0.43	0.44	0.20	0.36	0.37	0.57				
	Kriteria	Cukup	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Cukup	Jelek	Jelek	Baik	Jelek	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Baik				
	P	0.73	0.925	0.60	0.52	0.22	0.35	0.48	0.77	0.54	0.62	0.29	0.40	0.21	0.37	0.55	0.50				
TK	Kriteria	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang				
	Keterangan	Di pakai	dibuang	di pakai	dibuang	dibuang	dibuang	di pakai	dibuang	di pakai	dibuang	di pakai	di pakai	di pakai	di pakai	di pakai	di pakai				

Kelompok Bawah

Kelompok Atas

Lampiran 4 Daftar Nilai UTS

NILAI UTS SEMESTER GENAP

NO	Kelas		Σ
	8F	8G	
1	75	88	
2	87	70	
3	99	85	
4	65	78	
5	78	63	
6	89	70	
7	85	97	
8	65	78	
9	83	40	
10	96	80	
11	73	68	
12	65	75	
13	65	75	
14	78	77	
15	86	83	
16	75	70	
17	60	77	
18	65	88	
19	75	82	
20	75	75	
21	75	80	
22	65	98	
23	55	80	
24	78	85	
25	65	83	
26	93	68	
27	73	88	
28	88	56	
29	70	81	
30	80		
31	65		
Σ	2346	2238	
Rata-rata	75.68	77.17	
n (siswa)	31	29	
dk (n-1)	30	28	58
1/dk	0.03	0.04	0.07
S_i	11.00	11.65	22.65
S_i^2	121.03	135.72	256.75
(dk)S_i^2	3630.9	3800.16	7431.06
(dk)logS_i^2	62.49	59.71	122.20

Lampiran 5 Analisis Hasil Uji Homogenitas

$$X^2 = (\ln 10) \left[B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2 \right]$$

Kelas	n_i	$dk = (n_i - 1)$	$1/dk$	S_i^2	$(dk)S_i^2$	$\log S_i^2$	$(dk)\log S_i^2$
8F	31	30	0.03	121.03	3630.90	2.08	62.49
8G	29	28	0.04	135.72	3800.16	2.13	59.71
Σ		58	0.07	256.75	7431.06	4.22	122.20

Varians gabungan dari kelompok sampel adalah:

$$S^2 = \frac{\Sigma(n_i - 1)S_i^2}{\Sigma(n_i - 1)} = \frac{7431.06}{58} = 128.12$$

$$\log S^2 = 2.11$$

Nilai satuan B

$$\begin{aligned} B &= (\log S^2) \sum (n_i - 1) \\ &= (2.11) \times 58 \\ &= 122.38 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X^2 &= (\ln 10) \left[B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2 \right] \\ &= (2.3026)[122.38 - 122.20] \\ &= (2.3026)[0.18] \\ &= 0.41447 \end{aligned}$$

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = k - 1 = 2 - 1 = 1$ diperoleh $X^2_{\text{tabel}} = 3.84$

Karena $X^2_{\text{hitung}} < X^2_{\text{tabel}}$ maka data antar kelompok homogen.

Lampiran 6 Uji normalitas UTS Kelas Eksperimen

UJI NORMALITAS DATA HASIL UTS KELAS EKSPERIMEN

Hipotesis:

Ho : data terdistribusi normal

Ha : data tidak terdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan adalah:

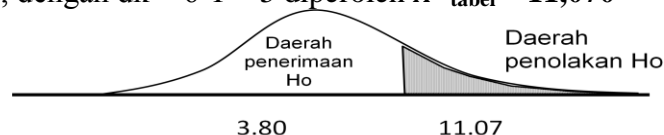
$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriterianya adalah Ho diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ **Pengujian Hipotesis:**

Nilai Tertinggi	:	99.0	Banyak Data	:	31
Nilai Terendah	:	55.0	Rata-rata	:	75.68
Range	:	44.0	Varians	:	121.03
Banyak Kelas	:	6	Simpangan Baku	:	11.00
Panjang Interval Kelas	:	7			

Tabel Frekuensi Diharapkan dan Pengamatan

Interval	f	Batas Kelas	Z untuk Batas Kelas	Peluang Z	Luas tiap Kelas Interval	(Ei)	(Oi)	X^2	
55 - 61	2	54.5	-1.93	0.4732					
62 - 68	8	61.5	-1.29	0.4015	0.0717	2.2	2	0.02	
69 - 75	8	68.5	-0.65	0.2422	0.1593	4.9	8	1.90	
76 - 82	4	75.5	-0.02	0.008	0.2342	7.3	8	0.08	
83 - 89	6	82.5	0.62	0.2324	0.2404	7.5	4	1.60	
90 - 96	2	89.5	1.26	0.3962	0.1638	5.1	6	0.17	
		96.5	1.89	0.4706	0.0744	2.3	2	0.04	
							Jumlah	3.80	

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6-1 = 5$ diperoleh $X^2_{tabel} = 11,070$ 

Karena X^2_{hitung} berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut terdistribusi normal.

Lampiran 7 Uji normalitas UTS Kelas Kontrol

UJI NORMALITAS DATA HASIL UTS KELAS KONTROL

Hipotesis:

Ho : data terdistribusi normal

Ha : data tidak terdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan adalah:

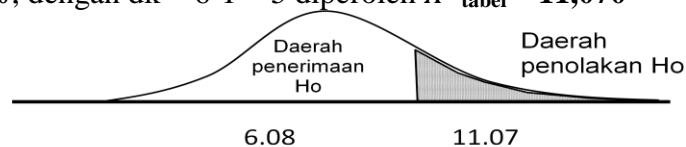
$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriterianya adalah Ho diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ **Pengujian Hipotesis:**

Nilai Tertinggi	:	98.0	Banyak Data	:	29
Nilai Terendah	:	40.0	Rata-rata	:	77.17
Range	:	58.0	Varians	:	135.72
Banyak Kelas	:	6	Simpangan Baku	:	11.65
Panjang Interval Kelas	:	10			

Tabel Frekuensi Diharapkan dan Pengamatan

Interval			f	Batas Kelas	Z untuk Batas Kelas	Peluang Z	Luas tiap Kelas Interval	(Ei)	(Oi)	X ²
40	-	49	1	39.5	-3.23	0.4994				
50	-	59	1	49.5	-2.38	0.4913	0.0081	0.3	1	2.23
60	-	69	3	59.5	-1.52	0.4357	0.0556	1.7	1	0.30
70	-	79	10	69.5	-0.66	0.2454	0.1903	5.9	3	1.42
80	-	89	12	79.5	0.20	0.0793	0.3247	10.1	10	0.00
90	-	99	2	89.5	1.06	0.3554	0.2761	8.6	12	1.38
				99.5	1.92	0.4726	0.1172	3.6	2	0.73
									Jumlah	6.08

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6-1 = 5 diperoleh $X^2_{tabel} = 11,070$ 

Karena X^2_{hitung} berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut terdistribusi normal.

Lampiran 8 Nilai *Pre-test***KELAS EKSPERIMEN (8F)**

No	KODE	SKOR	Nilai	
			Pretest	KRITERIA
1	KE-1	26.5	33.97	Kurang Kritis
2	KE-2	23.5	30.13	Kurang Kritis
3	KE-3	40	51.28	Cukup Kritis
4	KE-4	13.5	17.31	Kurang Kritis
5	KE-5	26.5	33.97	Kurang Kritis
6	KE-6	30	38.46	Kurang Kritis
7	KE-7	30	38.46	Kurang Kritis
8	KE-8	13	16.67	Kurang Kritis
9	KE-9	14	17.95	Kurang Kritis
10	KE-10	30	38.46	Kurang Kritis
11	KE-11	17.5	22.44	Kurang Kritis
12	KE-12	13	16.67	Kurang Kritis
13	KE-13	19	24.36	Kurang Kritis
14	KE-14	18	23.08	Kurang Kritis
15	KE-15	38.5	49.36	Kurang Kritis
16	KE-16	28.5	36.54	Kurang Kritis
17	KE-17	16.5	21.15	Kurang Kritis
18	KE-18	18.5	23.72	Kurang Kritis
19	KE-19	17.5	22.44	Kurang Kritis
20	KE-20	21.5	27.56	Kurang Kritis
21	KE-21	19.5	25.00	Kurang Kritis
22	KE-22	21	26.92	Kurang Kritis
23	KE-23	17	21.79	Kurang Kritis
24	KE-24	35.5	45.51	Kurang Kritis
25	KE-25	24	30.77	Kurang Kritis
26	KE-26	29	37.18	Kurang Kritis
27	KE-27	18	23.08	Kurang Kritis
28	KE-28	26.5	33.97	Kurang Kritis
29	KE-29	18.5	23.72	Kurang Kritis
30	KE-30	19	24.36	Kurang Kritis
31	KE-31	21	26.92	Kurang Kritis

JUMLAH 903.21
 RATA-RATA 29.14
 MAX 51.28
 MIN 16.67

KELAS KONTROL (8G)

No	KODE	SKOR	Nilai	
			Pretest	KRITERIA
1	KK-1	26	33.33	Kurang Kritis
2	KK-2	21.5	27.56	Kurang Kritis
3	KK-3	22.5	28.85	Kurang Kritis
4	KK-4	30	38.46	Kurang Kritis
5	KK-5	33	42.31	Kurang Kritis
6	KK-6	22	28.21	Kurang Kritis
7	KK-7	42.5	54.49	Cukup Kritis
8	KK-8	21	26.92	Kurang Kritis
9	KK-9	21.5	27.56	Kurang Kritis
10	KK-10	13	16.67	Kurang Kritis
11	KK-11	27.5	35.26	Kurang Kritis
12	KK-12	27	34.62	Kurang Kritis
13	KK-13	36	46.15	Kurang Kritis
14	KK-14	32.5	41.67	Kurang Kritis
15	KK-15	28.5	36.54	Kurang Kritis
16	KK-16	29	37.18	Kurang Kritis
17	KK-17	18	23.08	Kurang Kritis
18	KK-18	31	39.74	Kurang Kritis
19	KK-19	34.5	44.23	Kurang Kritis
20	KK-20	22.5	28.85	Kurang Kritis
21	KK-21	20	25.64	Kurang Kritis
22	KK-22	32.5	41.67	Kurang Kritis
23	KK-23	23	29.49	Kurang Kritis
24	KK-24	32	41.03	Kurang Kritis
25	KK-25	26	33.33	Kurang Kritis
26	KK-26	24	30.77	Kurang Kritis
27	KK-27	35.5	45.51	Kurang Kritis
28	KK-28	17.5	22.44	Kurang Kritis
29	KK-29	30	38.46	Kurang Kritis

JUMLAH 1000.00
 RATA-RATA 34.48
 MAX 54.49
 MIN 16.67

Lampiran 9 Uji Homogenitas *Pre-test***UJI KESAMAAN DUA VARIANS (UJI HOMOGENITAS) DATA PENELITIAN****Hipotesis**

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

H_0 diterima apabila $F \leq F_{1/2a (nb-1):(nk-1)}$

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
jumlah	903.21	1000
n	31	29
\bar{X}	29.14	34.48
Varians	87.08	71.42
Standar Deviasi (s)	9.33	4.45

$$F = \frac{87.08}{71.42} = 1.22$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$dk \text{ pembilang} = nb - 1 = 30$$

$$dk \text{ penyebut} = nk - 1 = 28$$

$$F_{(0.5)(30;31)} = 1.87$$

Karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ H_0 diterima, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang sama.

Lampiran 10 Uji Normalitas *Pre-test* Kelas Eksperimen

UJI NORMALITAS DATA HASIL PRE-TEST KELAS EKSPERIMEN

Hipotesis:

Ho : data terdistribusi normal

Ha : data tidak terdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan adalah:

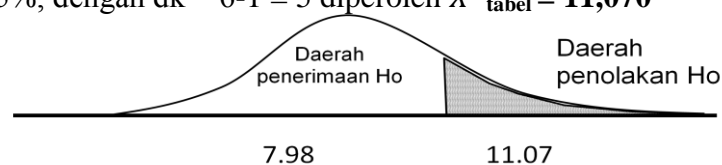
$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriterianya adalah Ho diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ **Pengujian Hipotesis:**

Nilai Tertinggi	:	51.3	Banyak Data	:	31
Nilai Terendah	:	16.7	Rata-rata	:	29.14
Range	:	34.6	Varians	:	87.08
Banyak Kelas	:	6	Simpangan Baku	:	9.33
Panjang Interval Kelas	:	6			

Tabel Frekuensi Diharapkan dan Pengamatan

Interval			f	Batas Kelas	Z untuk Batas Kelas	Peluang Z	Luas tiap Kelas Interval	(Ei)	(Oi)	X ²
16	-	21	6	15.5	-1.46	0.4279				
22	-	27	12	21.5	-0.82	0.2939	0.134	4.2	6	0.82
28	-	33	5	27.5	-0.18	0.0714	0.2225	6.9	12	3.77
34	-	39	5	33.5	0.47	0.1808	0.2522	7.8	5	1.02
40	-	45	1	39.5	1.11	0.3665	0.1857	5.8	5	0.10
46	-	51	2	45.5	1.75	0.4599	0.0934	2.9	1	1.24
				51.5	2.40	0.4918	0.0319	1.0	2	1.03
									Σ X²	7.98

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6-1 = 5$ diperoleh $X^2_{tabel} = 11,070$ 

Karena X^2_{hitung} berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut terdistribusi normal.

Lampiran 11 Uji Normalitas *Pre-test* Kelas Kontrol

UJI NORMALITAS DATA HASIL PRE-TEST KELAS KONTROL

Hipotesis:

Ho : data terdistribusi normal

Ha : data tidak terdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan adalah:

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

Kriterianya adalah Ho diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

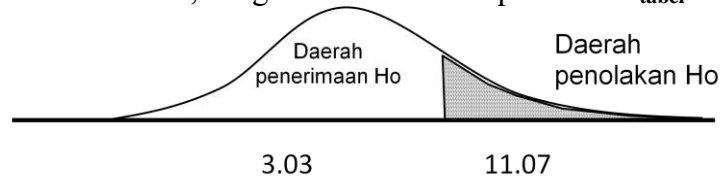
Pengujian Hipotesis:

Nilai Tertinggi	:	54.5	Banyak Data	:	29
Nilai Terendah	:	16.7	Rata-rata	:	34.48
Range	:	37.8	Varians	:	71.42
Banyak Kelas	:	6	Simpangan Baku	:	8.45
Panjang Interval Kelas	:	7			

Tabel Frekuensi Diharapkan dan Pengamatan

Interval			f	Batas Kelas	Z untuk Batas Kelas	Peluang Z	Luas tiap Kelas Interval	(Ei)	(Oi)	X ²
16	-	22	2	15.5	-2.25	0.4878				
23	-	29	9	22.5	-1.42	0.4222	0.0656	1.9	2	0.01
30	-	36	6	29.5	-0.59	0.2224	0.1998	5.8	9	1.77
37	-	43	8	36.5	0.24	0.0948	0.3172	9.2	6	1.11
44	-	50	3	43.5	1.07	0.3577	0.2629	7.6	8	0.02
51	-	57	1	50.5	1.90	0.4713	0.1136	3.3	3	0.03
				57.5	2.72	0.4967	0.0254	0.7	1	0.09
									Σ X²	3.03

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6-1 = 5$ diperoleh $X^2_{tabel} = 11,070$



Karena X^2_{hitung} berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut terdistribusi normal.

Lampiran 12 Nilai *Post-test***KELAS EKSPERIMEN (8F)**

No	Nama	SKOR	Nilai	
			Post-test	KRITERIA
1	KE-1	54	69.23	Kritis
2	KE-2	42	53.85	Cukup Kritis
3	KE-3	43	55.13	Cukup Kritis
4	KE-4	43	55.13	Cukup Kritis
5	KE-5	31	39.74	Kurang Kritis
6	KE-6	43.5	55.77	Cukup Kritis
7	KE-7	50	64.10	Cukup Kritis
8	KE-8	36	46.15	Kurang Kritis
9	KE-9	21.5	27.56	Kurang Kritis
10	KE-10	52	66.67	Cukup Kritis
11	KE-11	38.5	49.36	Kurang Kritis
12	KE-12	27.5	35.26	Kurang Kritis
13	KE-13	46	58.97	Cukup Kritis
14	KE-14	32	41.03	Kurang Kritis
15	KE-15	63	80.77	Kritis
16	KE-16	34.5	44.23	Kurang Kritis
17	KE-17	34	43.59	Kurang Kritis
18	KE-18	35	44.87	Kurang Kritis
19	KE-19	43	55.13	Cukup Kritis
20	KE-20	52	66.67	Cukup Kritis
21	KE-21	48	61.54	Cukup Kritis
22	KE-22	33	42.31	Kurang Kritis
23	KE-23	28	35.90	Kurang Kritis
24	KE-24	51	65.38	Cukup Kritis
25	KE-25	44	56.41	Cukup Kritis
26	KE-26	55	70.51	Kritis
27	KE-27	43.5	55.77	Cukup Kritis
28	KE-28	45	57.69	Cukup Kritis
29	KE-29	30.5	39.10	Kurang Kritis
30	KE-30	40	51.28	Cukup Kritis
31	KE-31	38	48.72	Kurang Kritis

JUMLAH	1637.82
RATA-RATA	52.83
MAX	80.77
MIN	27.56

KELAS KONTROL (8G)

No	Nama	SKOR	Nilai	
			Post-test	KRITERIA
1	KK-1	38	48.72	Kurang Kritis
2	KK-2	41	52.56	Cukup Kritis
3	KK-3	39	50.00	Cukup Kritis
4	KK-4	29	37.18	Kurang Kritis
5	KK-5	47	60.26	Cukup Kritis
6	KK-6	41	52.56	Cukup Kritis
7	KK-7	51	65.38	Cukup Kritis
8	KK-8	34.5	44.23	Kurang Kritis
9	KK-9	33.5	42.95	Kurang Kritis
10	KK-10	43.5	55.77	Cukup Kritis
11	KK-11	33	42.31	Kurang Kritis
12	KK-12	33	42.31	Kurang Kritis
13	KK-13	27.5	35.26	Kurang Kritis
14	KK-14	26.5	33.97	Kurang Kritis
15	KK-15	30	38.46	Kurang Kritis
16	KK-16	39	50.00	Cukup Kritis
17	KK-17	41	52.56	Cukup Kritis
18	KK-18	35	44.87	Kurang Kritis
19	KK-19	51	65.38	Cukup Kritis
20	KK-20	30	38.46	Kurang Kritis
21	KK-21	38	48.72	Kurang Kritis
22	KK-22	49	62.82	Cukup Kritis
23	KK-23	32	41.03	Kurang Kritis
24	KK-24	40	51.28	Cukup Kritis
25	KK-25	50	64.10	Cukup Kritis
26	KK-26	31	39.74	Kurang Kritis
27	KK-27	42	53.85	Cukup Kritis
28	KK-28	23.5	30.13	Kurang Kritis
29	KK-29	33	42.31	Kurang Kritis

JUMLAH	1387.18
RATA-RATA	47.83
MAX	65.38
MIN	30.13

Lampiran 13 Uji Homogenitas *Post-Test***UJI KESAMAAN DUA VARIANS (UJI HOMOGENITAS) DATA PENELITIAN****Hipotesis**

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

H_0 diterima apabila $F \leq F_{1/2\alpha (nb-1):(nk-1)}$

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Kelas	
	Eksperimen	Kelas Kontrol
jumlah	1637.82	1387.18
n	31	29
\bar{X}	52.83	47.83
Varians	145.21	94.67
Standar Deviasi (s)	12.05	9.73

$$F = \frac{145.21}{94.67} = 1.53$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$dk \text{ pembilang} = nb - 1 = 30$$

$$dk \text{ penyebut} = nk - 1 = 28$$

$$F_{(0.5)(30;31)} = 1.87$$

Karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ H_0 diterima, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang sama.

Lampiran 14 Uji Normalitas *Post-test* Kelas Eksperimen

UJI NORMALITAS DATA HASIL POST-TEST KELAS EKSPERIMEN

Hipotesis:

Ho : data terdistribusi normal

Ha : data tidak terdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan adalah:

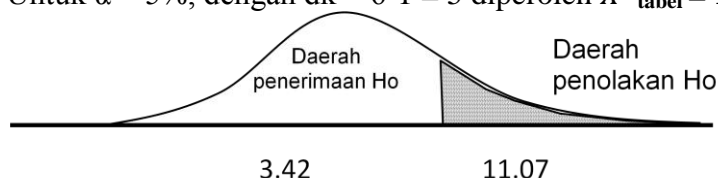
$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriterianya adalah Ho diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ **Pengujian Hipotesis:**

Nilai Tertinggi	: 80.8	Banyak Data	: 31
Nilai Terendah	: 27.6	Rata-rata	: 52.83
Range	: 53.2	Varians	: 145.21
Banyak Kelas	: 6	Simpangan Baku	: 12.05
Panjang Interval Kelas	: 9		

Tabel Frekuensi Diharapkan dan Pengamatan

Interval	f	Batas Kelas	Z untuk Batas Kelas	Peluang Z	Luas tiap Kelas Interval	Ei	Oi	X ²
27 - 35	3	26.5	-2.19	0.4857				
36 - 44	7	35.5	-1.44	0.4251	0.0606	1.9	3	0.67
45 - 53	5	44.5	-0.69	0.2549	0.1702	5.3	7	0.56
54 - 62	9	53.5	0.06	0.0239	0.2788	8.6	5	1.54
63 - 71	6	62.5	0.80	0.2881	0.2642	8.2	9	0.08
72 - 80	1	71.5	1.55	0.4394	0.1513	4.7	6	0.37
		80.5	2.30	0.4898	0.0504	1.6	1	0.20
						Σ X²		3.42

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6-1 = 5$ diperoleh $X^2_{tabel} = 11,070$ 

Karena X^2_{hitung} berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut terdistribusi normal.

Lampiran 15 Uji Normalitas *Post-test* Kelas Kontrol

UJI NORMALITAS DATA HASIL POST-TEST KELAS KONTROL

Hipotesis:

Ho : data terdistribusi normal

Ha : data tidak terdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan adalah:

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

Kriterianya adalah Ho diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

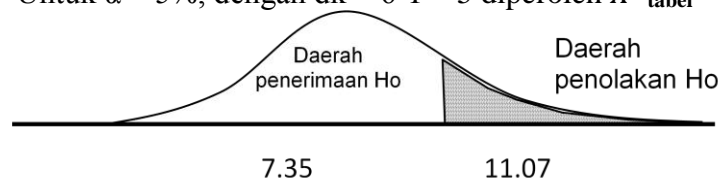
Pengujian hipotesis:

Nilai Tertinggi	:	65.4	Banyak Data	:	29
Nilai Terendah	:	30.1	Rata-rata	:	47.83
Range	:	35.3	Varians	:	94.67
Banyak Kelas	:	6	Simpangan Baku	:	9.73
Panjang Interval Kelas	:	6			

Tabel Frekuensi Diharapkan dan Pengamatan

Interval	f	Batas Kelas	Z untuk Batas Kelas	Peluang Z	Luas tiap Kelas Interval	(Ei)	(Oi)	X ²	
30 - 35	3	29.5	-1.88	0.4699					
36 - 41	5	35.5	-1.27	0.398	0.0719	2.1	3	0.40	
42 - 47	6	41.5	-0.65	0.2422	0.1558	4.5	5	0.05	
48 - 53	9	47.5	-0.03	0.012	0.2302	6.7	6	0.07	
54 - 59	1	53.5	0.58	0.219	0.231	6.7	9	0.79	
60 - 65	5	59.5	1.20	0.3849	0.1659	4.8	1	3.02	
		65.5	1.82	0.4656	0.0807	2.3	5	3.02	
								Σ X²	7.35

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6-1 = 5$ diperoleh $X^2_{tabel} = \mathbf{11,070}$



Karena X^2_{hitung} berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut terdistribusi normal.

Lampiran 16 Uji Gain Kelas Eksperimen

UJI GAIN KELAS EKSPERIMEN

No	KODE	Pre-test	Post-test	Post - Pre	100 - Pre	Gain	Gain	Spost-Spre	100-Spre	Gain Total
1	KE-1	33.97	69.2	35.3	66.03	0.53	53	23.7	70.86	0.34
2	KE-2	30.13	53.8	23.7	69.87	0.34	34			
3	KE-3	51.28	55.1	3.9	48.72	0.08	8			
4	KE-4	17.31	55.1	37.8	82.69	0.46	46			
5	KE-5	33.97	39.7	5.8	66.03	0.09	9			
6	KE-6	38.46	55.8	17.3	61.54	0.28	28			
7	KE-7	38.46	64.1	25.6	61.54	0.42	42			
8	KE-8	16.67	46.2	29.5	83.33	0.35	35			
9	KE-9	17.95	27.6	9.6	82.05	0.12	12			
10	KE-10	38.46	66.7	28.2	61.54	0.46	46			
11	KE-11	22.44	49.4	26.9	77.56	0.35	35			
12	KE-12	16.67	35.3	18.6	83.33	0.22	22			
13	KE-13	24.36	59.0	34.6	75.64	0.46	46			
14	KE-14	23.08	41.0	18.0	76.92	0.23	23			
15	KE-15	49.36	80.8	31.4	50.64	0.62	62			
16	KE-16	36.54	44.2	7.7	63.46	0.12	12			
17	KE-17	21.15	43.6	22.4	78.85	0.28	28			
18	KE-18	23.72	44.9	21.2	76.28	0.28	28			
19	KE-19	22.44	55.1	32.7	77.56	0.42	42			
20	KE-20	27.56	66.7	39.1	72.44	0.54	54			
21	KE-21	25	61.5	36.5	75	0.49	49			
22	KE-22	26.92	42.3	15.4	73.08	0.21	21			
23	KE-23	21.79	35.9	14.1	78.21	0.18	18			
24	KE-24	45.51	65.4	19.9	54.49	0.36	36			
25	KE-25	30.77	56.4	25.6	69.23	0.37	37			
26	KE-26	37.18	70.5	33.3	62.82	0.53	53			
27	KE-27	23.08	55.8	32.7	76.92	0.43	43			
28	KE-28	33.97	57.7	23.7	66.03	0.36	36			
29	KE-29	23.72	39.1	15.4	76.28	0.20	20			
30	KE-30	24.36	51.3	26.9	75.64	0.36	36			
31	KE-31	26.92	48.7	21.8	73.08	0.30	30			
MEAN		29.14	52.83				33.66	KRITERIA		Sedang
Varians							202			
Simpangan Baku							14.208			

Lampiran 17 Uji Gain Kelas Kontrol

UJI GAIN KELAS KONTROL

No	KODE	Pre-test	Post-Test	Post - Pre	100 - Pre	Gain	Gain	Spost-Spre	100-Spre	Gain Total
1	KK-1	33.33	48.7	15.4	66.67	0.23	23	13.3	65.51	0.20
2	KK-2	27.56	52.6	25.0	72.44	0.35	35			
3	KK-3	28.85	50.0	21.2	71.15	0.30	30			
4	KK-4	38.54	37.2	-1.4	61.46	-0.02	-2			
5	KK-5	42.31	60.3	18.0	57.69	0.31	31			
6	KK-6	28.21	52.6	24.4	71.79	0.34	34			
7	KK-7	54.49	65.4	10.9	45.51	0.24	24			
8	KK-8	26.92	44.2	17.3	73.08	0.24	24			
9	KK-9	27.56	42.90	15.3	72.44	0.21	21			
10	KK-10	16.67	55.8	39.1	83.33	0.47	47			
11	KK-11	35.26	42.3	7.1	64.74	0.11	11			
12	KK-12	34.62	42.3	7.7	65.38	0.12	12			
13	KK-13	46.15	35.3	-10.9	53.85	-0.20	-20			
14	KK-14	41.67	34.0	-7.7	58.33	-0.13	-13			
15	KK-15	36.54	38.5	1.9	63.46	0.03	3			
16	KK-16	37.18	50.0	12.8	62.82	0.20	20			
17	KK-17	23.08	52.6	29.5	76.92	0.38	38			
18	KK-18	39.74	44.9	5.1	60.26	0.09	9			
19	KK-19	44.23	65.4	21.2	55.77	0.38	38			
20	KK-20	28.85	38.50	9.7	71.15	0.14	14			
21	KK-21	25.64	48.7	23.1	74.36	0.31	31			
22	KK-22	41.67	62.8	21.2	58.33	0.36	36			
23	KK-23	29.49	41.0	11.5	70.51	0.16	16			
24	KK-24	41.03	51.3	10.3	58.97	0.17	17			
25	KK-25	33.33	64.1	30.8	66.67	0.46	46			
26	KK-26	30.77	39.7	9.0	69.23	0.13	13			
27	KK-27	45.51	53.80	8.3	54.49	0.15	15			
28	KK-28	22.44	30.1	7.7	77.56	0.10	10			
29	KK-29	38.46	42.3	3.9	61.54	0.06	6			
MEAN		34.49	47.83				19.60	Kriteria	Rendah	
Varians							261			
Simpangan Baku							16.16767			

Lampiran 18 Uji Hipotesis 1

ANALISIS KORELASI BISERAL DAN KOEFISIEN DETERMINASI**Pengujian hipotesis:**

Nilai Tertinggi	=	80.8	Panjang Interval Kelas	=	8
Nilai Terendah	=	27.6	Rata-rata Eksperimen	=	52.83
Range	=	53.2	Rata-rata Kontrol	=	47.84
Banyak Kelas	=	7	N	=	60

interval	Jumlah Kelas Eksperimen	Jumlah Kelas Kontrol	Jumlah
27 - 34	1	2	3
35 - 42	6	9	15
43 - 50	6	7	13
51 - 58	9	6	15
59 - 66	6	5	11
67 - 74	2	0	2
75 - 82	1	0	1
Jumlah	0	29	0

Rumus yang digunakan:

$$r_{bis} = \frac{(\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2) pq}{u s_y}$$

Rumus harga korelasi biserial:

$$t_{data} = \frac{u^2 (r_{bis})^2 (N - 2)}{pq \left(1 - \frac{u^2}{pq} (r_{bis})^2 \right)}$$

\bar{Y}_1	52.83	$\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2$	4.9896
\bar{Y}_2	47.84	pq	0.25
p	0.5	usy	4.460326
q	0.5	rbis	0.2793524
u	0.3989	KD	7.804
sy	11		
u^2	0.16	Rumus KD:	
R_{bis}^2	0.0780		
N-2	58	KD = $R_{bis}^2 \times 100\%$	
u^2/pq	0.6372		
pembilang	2.884056		
penyebut	0.9502749		
thitung	3.0349702		

pada $\alpha = 5\%$ dengan dk = 60-2 = 58 diperoleh $t(0,95)(58) = 1,67$

Karena $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa pemberian perlakuan berpengaruh signifikan.

Lampiran 19 Uji Hipotesis 2

**UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA DATA HASIL PENELITIAN
KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL**

Hipotesis:

Ho : $\mu_1 \leq \mu_2$

Ha : $\mu_1 > \mu_2$

Uji Hipotesis:

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Dimana,

Data yang diperoleh:

Sumber variasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah	1637.82	1387.18
$\frac{n}{X}$	31	29
Varians (S^2)	145.21	94.67
Standar deviasi (s)	12.05	9.73

$$t_{hitung} = \frac{52.83 - 47.83}{\sqrt{\frac{(31-1)145.21 + (29-1)94.67}{31+29-2} \left(\frac{1}{31} + \frac{1}{29}\right)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{5}{\sqrt{\frac{(30)145,21 + (28)94,67}{58} (0.03226 + 0.03448)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{5}{\sqrt{\frac{4356.3 + 2650.76}{58} (0.06674)}}$$

$$t_{hitung} = \frac{5}{\sqrt{8,06295}}$$

$$t_{hitung} = \frac{5}{2.84}$$

$$t_{hitung} = 1,76$$

Dengan $t_{hitung} = 1,76$ dan $t_{tabel} = 1,671$, maka dapat disimpulkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yang artinya H_a diterima maka dapat dinyatakan terdapat perbedaan di antara dua kelas dimana nilai rata-rata kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol.

Lampiran 20 Nilai Lembar Observasi *Make A Match***LEMBAR OBSERVASI MAKE A MATCH**

Jenis Penilaian : Make A Match

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : VIII/II

No	Nama	Aspek Penilaian												Jumlah Skor	Nilai	Kriteria
		Berkomunikasi		Rata-rata	Bertanya dan merespon		Rata-rata	Mencari Pasangan		Rata-rata	Tanggung Jawab		Rata-rata			
		pert 1	pert 2		pert 1	pert 2		pert 1	pert 2		pert 1	pert 2				
1	KK-1	2	3	2.5	2	3	2.5	3	4	3.5	3	3	3	11.5	72	Baik
2	KK-2	4	3	3.5	4	3	3.5	3	2	2.5	2	2	2	11.5	72	Baik
3	KK-3	2	3	2.5	2	3	2.5	3	4	3.5	2	2	2	10.5	66	Baik
4	KK-4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	11	69	Baik
5	KK-5	3	3	3	3	3	3	4	3	3.5	4	4	4	13.5	84	Sangat Baik
6	KK-6	4	4	4	4	3	3.5	3	3	3	4	4	4	14.5	91	Sangat Baik
7	KK-7	2	3	2.5	2	3	2.5	3	3	3	3	3	3	11	69	Baik
8	KK-8	2	2	2	2	3	2.5	3	3	3	3	3	3	10.5	66	Baik
9	KK-9	4	3	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3	13.5	84	Sangat Baik
10	KK-10	3	4	3.5	2	3	2.5	3	4	3.5	4	4	4	13.5	84	Sangat Baik
11	KK-11	3	3	3	3	4	3.5	3	2	2.5	3	3	3	12	75	Baik
12	KK-12	2	3	2.5	2	3	2.5	3	3	3	3	3	3	11	69	Baik
13	KK-13	4	3	3.5	3	3	3	4	3	3.5	4	4	4	14	88	Sangat Baik
14	KK-14	3	3	3	4	3	3.5	4	3	3.5	3	3	3	13	81	Sangat Baik
15	KK-15	4	3	3.5	3	3	3	4	4	4	3	3	3	13.5	84	Sangat Baik
16	KK-16	2	3	2.5	2	2	2	4	3	3.5	2	2	2	10	63	Baik
17	KK-17	2	2	2	2	2	2	2	3	2.5	2	2	2	8.5	53	Cukup
18	KK-18	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	9	56	Cukup
19	KK-19	4	3	3.5	2	3	2.5	4	3	3.5	4	4	4	13.5	84	Sangat Baik
20	KK-20	4	3	3.5	3	3	3	4	3	3.5	4	4	4	14	88	Sangat Baik
21	KK-21	4	4	4	4	3	3.5	3	4	3.5	4	4	4	15	94	Sangat Baik
22	KK-22	3	3	3	3	3	3	4	4	4	2	2	2	12	75	Baik
23	KK-23	2	3	2.5	2	2	2	3	3	3	2	2	2	9.5	59	Cukup
24	KK-24	4	4	4	3	3	3	4	2	3	4	4	4	14	88	Sangat Baik
25	KK-25	3	3	3	3	2	2.5	3	2	2.5	2	2	2	10	63	Baik
26	KK-26	4	3	3.5	4	3	3.5	3	3	3	4	4	4	14	88	Sangat Baik
27	KK-27	3	3	3	3	2	2.5	4	3	3.5	3	3	3	12	75	Baik
28	KK-28	3	4	3.5	3	2	2.5	3	4	3.5	4	4	4	13.5	84	Sangat Baik
29	KK-29	2	3	2.5	2	3	2.5	2	2	2	2	3	2.5	9.5	59	Cukup
30	KK-30	3	3	3	3	3	3	2	3	2.5	3	3	3	11.5	72	Baik
31	KK-31	4	3	3.5	4	3	3.5	3	2	2.5	4	4	4	13.5	84	Sangat Baik
Skor Total														374	2337.5	
Rata-rata														12.06	75.40	Baik

Jumlah siswa dengan kriteria sangat baik : 14 Rata-rata kelas : 75.40
 Jumlah siswa dengan kriteria baik : 13 Nilai Tertinggi : 94
 Jumlah siswa dengan kriteria cukup : 4 Nilai Terendah : 53
 Jumlah siswa dengan kriteria kurang baik : 0

Observer 1

Observer 2

Noor Izzah

Aliska Zainatul M.

Lampiran 21 Nilai Psikomotorik Kelas Eksperimen

LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK KELAS EKSPERIMEN

No	Nama	ASPEK PSIKOMOTORIK												Skor total	Nilai			
		Menyiapkan alat dan bahan percobaan			Merangkai alat percobaan			Membaca hasil pengukuran			Menyimpulkan							
		pert 1	pert 2	Rata-rata	pert 1	pert 2	Rata-rata	pert 1	pert 2	Rata-rata	pert 1	pert 2	Rata-rata					
1	KE-1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2.5	10.5	88			
2	KE-2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	1	2	1.5	9.5	79			
3	KE-3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	10	83			
4	KE-4	2	2	2	2	2	2	2	1	1.5	2	1	1.5	7	58			
5	KE-5	2	2	2	2	3	2.5	1	2	1.5	1	2	1.5	7.5	63			
6	KE-6	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	10	83			
7	KE-7	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2.5	10.5	88			
8	KE-8	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	11	92			
9	KE-9	2	2	2	2	3	2.5	1	2	1.5	1	2	1.5	7.5	63			
10	KE-10	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2.5	10.5	88			
11	KE-11	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1	1.5	9.5	79			
12	KE-12	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	11	92			
13	KE-13	2	2	2	2	3	2.5	3	2	2.5	2	2	2	9	75			
14	KE-14	2	2	2	2	2	2	2	1	1.5	2	1	1.5	7	58			
15	KE-15	2	2	2	2	2	2	2	1	1.5	2	1	1.5	7	58			
16	KE-16	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	10	83			
17	KE-17	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1	1.5	9.5	79			
18	KE-18	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	11	92			
19	KE-19	2	2	2	2	3	2.5	3	2	2.5	2	2	2	9	75			
20	KE-20	2	2	2	2	2	2	2	1	1.5	2	1	1.5	7	58			
21	KE-21	2	2	2	2	3	2.5	3	2	2.5	2	2	2	9	75			
22	KE-22	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	10	83			
23	KE-23	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	10	83			
24	KE-24	2	2	2	2	2	2	2	1	1.5	2	1	1.5	7	58			
25	KE-25	2	2	2	2	3	2.5	1	2	1.5	1	2	1.5	7.5	63			
26	KE-26	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2.5	10.5	88			
27	KE-27	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1	1.5	9.5	79			
28	KE-28	2	2	2	2	3	2.5	1	2	1.5	1	2	1.5	7.5	63			
29	KE-29	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	11	92			
30	KE-30	2	2	2	2	3	2.5	3	2	2.5	2	2	2	9	75			
31	KE-31	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	11	92			
Rata-rata				2	Rata-rata			2.71	Rata-rata			2.5	Rata-rata			2.02	Rata-rata	76.9

Observer

Dyah Lukito S.

Lampiran 22 Nilai Psikomotorik Kelas Kontrol

LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK KELAS KONTROL

No	Nama	ASPEK PSIKOMOTORIK												Skor total	Nilai			
		Menyiapkan alat dan bahan percobaan			Merangkai alat percobaan			Membaca hasil pengukuran			Menyimpulkan							
		pert 1	pert 2	Rata-rata	pert 1	pert 2	Rata-rata	pert 1	pert 2	Rata-rata	pert 1	pert 2	Rata-rata					
1	KK-1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	10	83			
2	KK-2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	1	3	2	10	83			
3	KK-3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	1	3	2	10	83			
4	KK-4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	9	75			
5	KK-5	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	9	75			
6	KK-6	2	2	2	3	3	3	3	3	3	1	3	2	10	83			
7	KK-7	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	9	75			
8	KK-8	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1	1.5	9.5	79			
9	KK-9	2	2	2	3	3	3	3	3	3	1	3	2	10	83			
10	KK-10	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	9	75			
11	KK-11	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1	1.5	9.5	79			
12	KK-12	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1	1.5	9.5	79			
13	KK-13	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	9	75			
14	KK-14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	9	75			
15	KK-15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	7	58			
16	KK-16	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1	1.5	9.5	79			
17	KK-17	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1	1.5	9.5	79			
18	KK-18	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	10	83			
19	KK-19	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	9	75			
20	KK-20	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1	1.5	9.5	79			
21	KK-21	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	9	75			
22	KK-22	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	9	75			
23	KK-23	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	9	75			
24	KK-24	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	10	83			
25	KK-25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	7	58			
26	KK-26	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	10	83			
27	KK-27	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	9	75			
28	KK-28	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	7	58			
29	KK-29	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	10	83			
Rata-rata				2	Rata-rata			2.34	Rata-rata			2.72	Rata-rata			2.14	Rata-rata	76.7

Observer

Dyah Lukito S.

ANALISIS ANGGKET RESPON SISWA

No	Nama	Skor Item																				skor	%	kategori	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
1	ACHMAD KAKA D.	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	3	4	3	3	3	54	67.5	Baik	
2	AHMAT BIN SAMLAN	3	3	3	2	3	3	2	3	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	55	68.75	Baik	
3	ARVIANDRA R. W.	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	55	68.75	Baik	
4	AUDRYSA HERLISTYA N.	2	2	3	2	2	2	4	3	1	3	4	2	3	3	4	3	2	3	3	2	53	66.25	Baik	
5	AZZAHRA A. P. H.M	3	3	3	3	3	4	3	3	4	1	2	2	3	4	2	3	4	3	3	4	60	75	Baik	
6	DHIMAS AKBAR A.P	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	55	68.75	Baik	
7	DIMAS ARGAS.	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	47	58.75	Cukup Baik	
8	DIVA VATINA R.	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	48	60	Cukup Baik	
9	EKA APRILLIYANA	3	3	4	2	3	2	1	4	3	1	3	2	0	4	3	4	3	4	3	3	55	68.75	Baik	
10	ERICK BAYUDA	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	44	55	Cukup Baik	
11	ERICK SANJAYA	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	54	67.5	Baik	
12	ERINA FERONITA	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	4	3	2	3	3	3	4	4	4	3	61	76.25	Baik	
13	EUREKA DETA AYUNI	3	2	3	2	3	4	3	3	3	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	62	77.5	Baik	
14	FARA LUTHFI N.	3	3	3	2	3	2	2	4	4	2	3	3	2	3	3	4	4	4	4	3	61	76.25	Baik	
15	FARISA RAHMAWATI	2	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	54	67.5	Baik	
16	FIRDAUS AHMAD A.	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	59	73.75	Baik	
17	GALIH DWI EKAPAKSI	3	3	3	2	4	2	2	3	3	2	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	57	71.25	Baik	
18	JUNianto ADI S.	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	54	67.5	Baik	
19	LAILATUS SA'ADAH	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60	75	Baik	
20	LAILY CHOIRUNNISA	3	3	3	2	3	3	3	3	3	1	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	62	77.5	Baik	
21	MELINDA AMALIA P.	3	2	3	3	3	4	3	3	3	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	64	80	Baik	
22	MOHAMAD FIKRY A.	3	3	3	3	3	3	3	4	2	2	4	3	2	2	3	4	3	3	3	3	59	73.75	Baik	
23	M. VIDMAR A.	2	2	3	2	2	2	4	3	1	3	4	2	3	3	4	3	2	3	3	2	53	66.25	Baik	
24	NURUL T.Q.W	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	63	78.75	Baik	
25	RACHMAWATI J. P.	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	4	4	4	4	3	60	75	Baik	
26	RAFLY ADITYA	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	3	4	3	3	3	54	67.5	Baik	
27	RISKI NUGROHO	4	3	3	2	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	68	85	Sangat Baik	
28	SHEZA JANUAR P.	3	4	3	2	3	2	3	3	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	56	70	Baik	
29	TRISNA GOZALI C.	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	71	88.75	Sangat Baik	
30	VINA KRISTIANA	3	3	3	2	3	3	4	3	3	0	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	55	68.75	Baik	
31	VIONA RISKA L.	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	46	57.5	Cukup Baik	
Σ																						Jumlah	1759	2198.8	Sangat Baik
																						Rata-Rata	56.74	70.93	Baik
																						Sangat Rendah	0	0	
																						Rendah	4	13	
																						Tinggi	25	81	
																						Sangat Tinggi	2	6	

Lampiran 24 Soal Uji Coba

SOAL PEMANTULAN DAN PEMBIASAN CAHAYA.

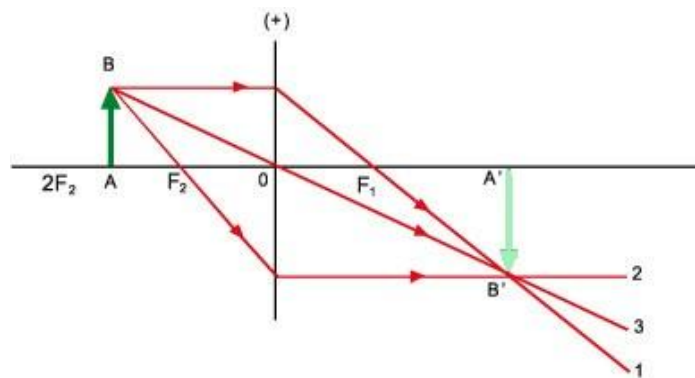
Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan baik dan benar.

1. Bagaimanakah perbedaan antara cermin dengan lensa dalam menangkap cahaya?
2. Ketika kalian bercermin di depan cermin datar, amati bagaimana sifat bayangan yang terbentuk pada cermin ?
3. Sebutkan masing-masing dua manfaat dalam kehidupan sehari-hari dari:
 - a. Cermin cekung
 - b. Cermin cembung
 - c. Lensa cekung
 - d. Lensa cembung
4. Bagaimana hubungan antara jarak fokus f dengan jarak benda (s) dan jarak bayangan (s') pada cermin cekung !
5. Tentu kalian pernah melihat lampu senter, lampu pada kendaraan baik mobil/motor yang sering dipakai untuk menyinari ruang/jalan ketika gelap pada jarak jauh. Tahukah kalian bahwa di dalam lampu senter dan kendaraan tersebut dipasang sebuah cermin. Apakah jenis cermin yang digunakan oleh lampu senter dan lampu kendaraan ?
6. Bagaimanakah perbedaan bayangan nyata dengan bayangan maya pada cermin?
7. Dalam setiap jalan pertigaan atau tikungan yang tajam dan sebuah pertokoan dipasang sebuah cermin cembung berukuran besar. Menurut pendapat kalian

kenapa perlu cermin cembung dipasang ditempat kedua tersebut hubungkan dengan materi pemnatulan dan pembiasan cahaya?

8. Bagaimanakah perbedaan antara pemantulan teratur dengan pemantulan baur? gambarkan dan Jelaskan!
9. Sebuah cermin cekung memiliki jarak fokus 40 cm. Sebuah benda yang memiliki tinggi 15 cm diletakkan sejauh 120 cm di depan cermin. Hitunglah:
 - a. Jarak bayangan
 - b. Perbesaran bayangan
 - c. Tinggi bayangan
 - d. Lukisan pembentukan bayangan.
 - e. Sifat bayangan
10. Ketika mengendarai sepeda motor, kamu dapat melihat sepeda motor lain yang berada dibelakang motor kamu melalui kaca spion motor. Spion motor kalian merupakan cermin cekung, cembung, lensa cekung atau lensa cembung dan bagaimana sifat bayangannya?
11. Pernahkah kalian memperhatikan ketika kalian makan di rumah makan kalian memesan minuman kemudian kalian meletakkan sedotan ke dalam gelas minum. Jika kalian lihat dari samping sedotan akan terlihat seperti patah/bengkok. Dan ketika kalian akan berenang, kalian akan melihat dasar kolam tampak dangkal. Bagaimanakah bunyi hukum yang sesuai dengan kedua peristiwa tersebut?

12. Mengapa pensil ketika dicelupkan ke dalam air akan terlihat patah/membengkok ? jelaskan dengan bantuan diagram sinar!
13. Sebuah tongkat berdiri di depan lensa cekung pada jarak 40 cm. Apabila bayangan terbentuk pada jarak 25 cm di depan lensa, maka berapakah kekuatan lensa tersebut?
14. Perhatikan gambar di bawah ini! Apa yang dapat kamu amati dari gambar tersebut? (termasuk cermin/lensa , sifat bayangan yang terbentuk)



15. Kaca pembesar atau sering disebut dengan Lup adalah menggunakan lensa cembung atukah lensa cekung? mengapa demikian ?
16. Jika sebuah benda diletakkan pada jarak 8 cm di depan lensa cembung yang memiliki jarak fokus 24 cm. Tentukan:
- Jarak bayangan
 - Perbesaran bayangan
 - Tinggi bayangan apabila tinggi benda 5 cm.
 - Bagaimana sifat bayangan yang dihasilkan.

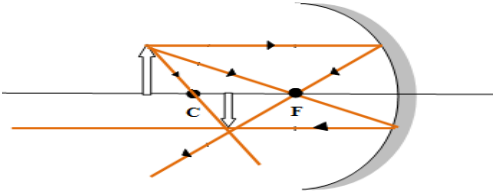
Selamat Mengerjakan

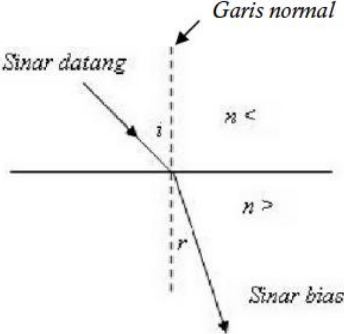
RUBRIK PENSKORAN SOAL UJI COBA

No	Indikator	Soal	Jawaban	Skor
1	Klasifikasi	Bagaimanakah perbedaan antara cermin dengan lensa dalam menangkap cahaya?	➤ Cermin sifatnya memantulkan cahaya	1
			➤ Lensa sifatnya meneruskan /membiaskan cahaya.	1
			Skor maksimal	2
2	Mengamati	Ketika kalian bercermin di depan cermin datar, amati bagaimana sifat bayangan yang terbentuk pada cermin ?	Bayangan yang terbentuk adalah maya, tegak, dan sama besar.	3
			Skor maksimal	3
3	Membuat kesimpulan	Sebutkan masing-masing dua manfaat dalam kehidupan sehari-hari dari: a. Cermin cekung b. Cermin cembung c. Lensa cekung d. Lensa cembung	a. Cermin cekung: pemantul lampu mobil, pemantul senter pada antena parabola	2
			b. Cermin cembung: kaca spion, kaca yang dipasang di jalan mencegah kecelakaan	2
			c. Lensa Cekung: lensa okuler pada mikroskop, kacamata rabun jauh/kacamata (-).	2
			d. Lensa Cembung: Lup (kaca pembesar), kacamata rabun dekat/kacamata (+).	2
			Skor maksimal	8
4	Menganalisis	Bagaimana hubungan antara jarak fokus f dengan jarak benda (s) dan jarak bayangan (s') pada cermin cekung !	Hubungan antara jarak fokus f dengan jarak benda (s) dan jarak bayangan (s') pada cermin cekung adalah $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$	2

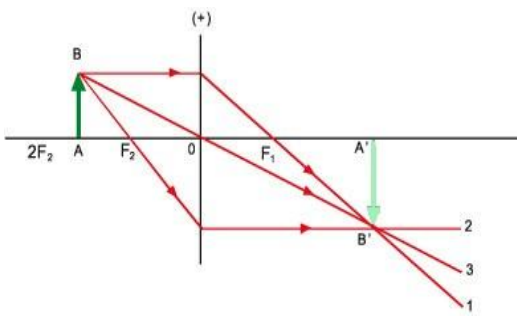
			rata. Misalnya pemantulan cahaya yang terjadi di dalam ruang kelas.	1
			Skor maksimal	4
9	Mengukur	<p>Sebuah cermin cekung memiliki jarak fokus 40 cm. Sebuah benda yang memiliki tinggi 15 cm diletakkan sejauh 120 cm di depan cermin.</p> <p>Hitunglah:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jarak bayangan Perbesaran bayangan Tinggi bayangan Sifat bayangan dengan lukisan pembentukan bayangan. 	<p>Diket: $s = 120$ cm $F = 40$ cm $h = 15$ cm</p> <p>Ditanya:</p> <ol style="list-style-type: none"> $S' = \dots ?$ $M = \dots ?$ $h' = \dots ?$ sifat bayangan $= \dots ?$ <p>jawab:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{40} = \frac{1}{120} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{40} - \frac{1}{120}$ $\frac{1}{s'} = \frac{3 - 1}{120}$ 	1
				1
				2

			$\frac{1}{s'} = \frac{2}{120}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{60}$ $s' = 60 \text{ cm}$ <p>Tanda (+) menunjukkan bayangan nyata.</p> <p>b.</p> $M = \left -\frac{s'}{s} \right = \left -\frac{60}{120} \right = \left -\frac{1}{2} \right = \frac{1}{2} \text{ kali}$ <p>Tanda (-) menunjukkan bayangan terbalik.</p> <p>c.</p> $M = \left -\frac{s'}{s} \right = \left \frac{h'}{h} \right $ $M = \left \frac{h'}{h} \right $ $\frac{1}{2} = \left \frac{h'}{15} \right $ $h' = \frac{1}{2} \times 15$ $h' = 7,5 \text{ cm}$	<p>2</p> <p>2</p>
--	--	--	--	-------------------

			<p>d. </p> <p>e. Sifat bayangan: nyata, terbalik, diperkecil.</p>	3
			Skor maksimal	16
10	Mengamati	Ketika mengendarai sepeda motor, kamu dapat melihat sepeda motor lain yang berada dibelakang motor kamu melalui kaca spion motor. Spion motor kalian merupakan cermin cekung, cembung, lensa cekung atau lensa cembung dan bagaimana sifat bayangannya?	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Spion termasuk cermin cembung, ➤ bayangan yang dihasilkan dari cermin cembung adalah maya, tegak dan diperkecil. 	1
			Skor maksimal	4
11	Membuat kesimpulan	Pernahkah kalian memperhatikan ketika kalian makan di rumah makan kalian memesan minuman kemudian kalian meletakkan sedotan ke dalam gelas minum. Jika kalian lihat dari samping sedotan akan terlihat seperti patah/bengkok. Dan ketika kalian akan berenang, kalian akan melihat dasar kolam tampak dangkal. Bagaimanakah bunyi hukum yang sesuai dengan kedua peristiwa tersebut?	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bunyi hukum pembiasan cahaya berdasarkan peristiwa tersebut adalah <i>Hukum II Snellius</i>. <p><i>Hukum II Snellius</i> berbunyi: "sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal. Sebaliknya, sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal".</p>	2
			Skor maksimal	2

12	Menganalisis	Mengapa pensil ketika dicelupkan ke dalam air akan terlihat patah/membengkok ? jelaskan dengan bantuan diagram sinar.	<p>➤ Karena terjadi adanya pembiasan cahaya sesuai dengan bunyi Hukum Snellius yang menyatakan bahwa "sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal".</p> 	2
Skor maksimal			4	
13	Mengukur	Sebuah tongkat berdiri di depan lensa cekung pada jarak 40 cm. Apabila bayangan terbentuk pada jarak 25 cm di depan lensa, maka berapakah kekuatan lensa tersebut?	<p>➤ Diket: $s' = 25 \text{ cm}$ $s = 40 \text{ cm}$ } lensa cekung ($f = (-)$, $R = (-)$) di depan lensa maka (-) Ditanya: $P = \dots ?$ Jawab:</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{40} - \frac{1}{25}$	1 1 2

			$\frac{1}{f} = \frac{5 - 8}{200}$ $\frac{1}{f} = -\frac{3}{200}$ $f = -\frac{200}{3} \text{ cm}$ <p>Diubah ke dalam meter (m) sehingga dibagi 100</p> $f = -\frac{\frac{200}{3}}{100} = -\frac{200}{3} \times \frac{1}{100} = -\frac{2}{3} \text{ m}$ $P = \frac{1}{f}$ $P = \frac{1}{-\frac{2}{3}} = 1 \times -\frac{3}{2} = -\frac{3}{2} \text{ dioptri}$	2
				2
			Skor maksimal	8

14	Mengamati	<p>Perhatikan gambar di bawah ini! Apa yang dapat kamu amati dari gambar tersebut? (termasuk cermin/lensa , sifat bayangan yang terbentuk)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Termasuk lensa cembung ➤ bayangan yang terbentuk : nyata, terbalik dan diperbesar. 	1 3
			Skor maksimal	4
15	Menganalisis	<p>Kaca pembesar atau sering disebut dengan Lup adalah menggunakan lensa cembung ataukah lensa cekung? mengapa demikian ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menggunakan lensa cembung ➤ Karena bayangan yang dihasilkan oleh lensa cembung adalah maya yang selalu lebih besar dari bendanya. Hal ini sesuai dengan manfaat Lup yaitu digunakan untuk melihat benda-benda kecil agar terlihat besar. 	1 2
			Skor maksimal	3
16	Mengukur	<p>Jika sebuah benda diletakkan pada jarak 8 cm di depan lensa cembung yang memiliki jarak fokus</p>	<p>Diket: $s = 8 \text{ cm}$ $F = 24 \text{ cm}$</p>	1

		<p>24 cm. Tentukan:</p> <p>e. Jarak bayangan</p> <p>f. Perbesaran bayangan</p> <p>g. Tinggi bayangan apabila tinggi benda 5 cm.</p> <p>h. Bagaimana sifat bayangan yang dihasilkan.</p>	<p>Ditanya:</p> <p>a. $S' = \dots ?$</p> <p>b. $M = \dots ?$</p> <p>c. $h' = \dots ? h = 5 \text{ cm}$</p> <p>d. Sifat bayangan =?</p> <p>jawab:</p> <p>a.</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{24} = \frac{1}{8} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{24} - \frac{1}{8}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1 - 3}{24}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{2}{24}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{1}{12}$ $s' = -12 \text{ cm}$ <p>Tanda (-) menunjukkan maya.</p>	<p>1</p> <p>2</p>
--	--	---	---	-------------------

			<p>b.</p> $M = \left -\frac{s'}{s} \right = \left -\frac{(-12)}{8} \right $ $= \left \frac{12}{8} \right = \left \frac{3}{2} \right = 1,5 \text{ kali}$ <p>Tanda (+) menunjukkan bayangan tegak.</p> <p>c.</p> $M = \left \frac{s'}{s} \right = \left \frac{h'}{h} \right $ $M = \left \frac{h'}{h} \right $ $\frac{3}{2} = \left \frac{h'}{5} \right $ $h' = \frac{3}{2} \times 5$ $h' = 7,5 \text{ cm}$ <p>d. Sifat bayangan: maya, tegak, diperbesar</p>	2
				2
				3
			Skor maksimal	11
JUMLAH TOTAL				78

$$NILAI = \frac{\text{jumlah yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

KISI-KISI SOAL PRETEST DAN POSTTEST

Sekolah : SMP Negeri 40 Semarang

Mata Pelajaran : IPA Fisika

Kelas/Semester : VIII/2

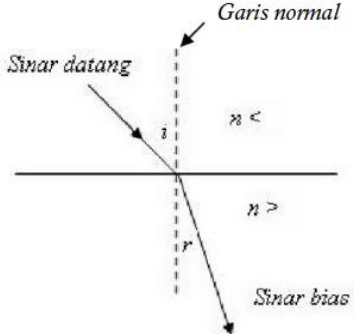
Standar Kompetensi:

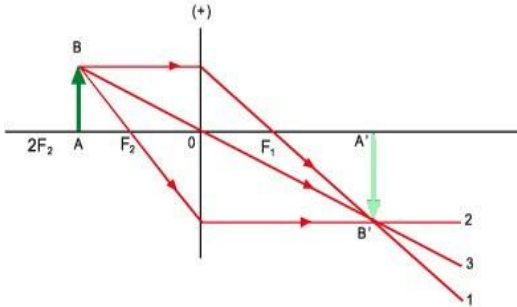
6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang, dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

Kompetensi Dasar:

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

Indikator pencapaian	Nomor soal	Aspek berpikir kritis	Soal	Jawaban
Mendeskripsikan konsep pemantulan dan pembiasan cahaya ke dalam	5	Membuat kesimpulan	Pernahkah kalian memperhatikan ketika kalian makan di rumah makan kalian memesan minuman kemudian kalian meletakkan sedotan ke dalam gelas minum. Jika kalian lihat dari samping sedotan akan terlihat seperti patah/bengkok. Dan	➤ Bunyi hukum pembiasan cahaya berdasarkan peristiwa tersebut adalah <i>Hukum II Snellius</i> . <i>Hukum II Snellius</i> berbunyi: "sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih

permasalahan kehidupan sehari-hari.			ketika kalian akan berenang, kalian akan melihat dasar kolam tampak dangkal. Bagaimanakah bunyi hukum yang sesuai dengan kedua peristiwa tersebut?	<i>rapat dibiaskan mendekati garis normal. Sebaliknya, sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal”.</i>
	6	Menganalisis	Mengapa pensil ketika dicelupkan ke dalam air akan terlihat patah/membengkok ? jelaskan dengan bantuan diagram sinar.	<p>➤ Karena terjadi adanya pembiasan cahaya sesuai dengan bunyi Hukum Snellius yang menyatakan bahwa ”sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal”.</p> 
Mendeskrripsikan sifat-sifat cermin dan lensa dan pemanfaatannya	3	Mengevaluasi	Dalam setiap jalan pertigaan atau tikungan yang tajam dan sebuah pertokoan dipasang sebuah cermin cembung berukuran besar. Menurut pendapat kalian kenapa perlu cermin cembung	Perlu dipasang cermin cembung berukuran besar karena cermin cembung memberikan medan penglihatan yang lebih luas dan dapat melihat bayangan yang lebih kecil. Cermin di

<p>dalam kehidupan sehari-hari.</p>			<p>dipasang ditempat kedua tersebut hubungkan dengan materi pemantulan dan pembiasan cahaya?</p>	<p>jalan dapat melihat banyak pengendara yang akan melintasi pertigaan atau tikungan sehingga pengendara dapat melihat kendaraan yang akan melintas, ini bertujuan agar mengurangi kecelakaan. Begitu juga di dalam pertokoan cermin cembung yang besar dapat melihat secara luas ruangan toko tersebut sehingga pemilik dapat melihat seluruh ruangan dengan jelas dan dapat mengurangi tingkat pencurian di dalam toko.</p>
	<p>8</p>	<p>Mengamati</p>	<p>Perhatikan gambar di bawah ini! Apa yang dapat kamu amati dari gambar tersebut? (termasuk cermin/lensa , sifat bayangan yang terbentuk)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Termasuk lensa cembung ➤ bayangan yang terbentuk : nyata, terbalik dan diperbesar.

	9	Menganalisis	Kaca pembesar atau sering disebut dengan Lup adalah menggunakan lensa cembung ataukah lensa cekung? mengapa demikian ?	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menggunakan lensa cembung ➤ Karena bayangan yang dihasilkan oleh lensa cembung adalah maya yang selalu lebih besar dari bendanya. Hal ini sesuai dengan manfaat Lup yaitu digunakan untuk melihat benda-benda kecil agar terlihat besar.
	1	Klasifikasi	Bagaimanakah perbedaan antara cermin dengan lensa dalam menangkap cahaya?	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cermin sifatnya memantulkan cahaya ➤ Lensa sifatnya meneruskan /membiaskan cahaya.
	2	Membuat kesimpulan	Sebutkan masing-masing dua manfaat dalam kehidupan sehari-hari dari: <ul style="list-style-type: none"> a. Cermin cekung b. Cermin cembung c. Lensa cekung d. Lensa cembung 	<ul style="list-style-type: none"> a. Cermin cekung: pemantul lampu mobil, pemantul senter pada antena parabola b. Cermin cembung: kaca spion, kaca yang dipasang di jalan mencegah kecelakaan c. Lensa Cekung: lensa okuler pada mikroskop, kacamata rabun jauh/kacamata (-). d. Lensa Cembung: Lup (kaca pembesar), kacamata rabun dekat/kacamata (+).
Menerapkan konsep	4	Mengukur	Sebuah cermin cekung memiliki jarak fokus 40 cm. Sebuah benda yang memiliki tinggi 15 cm	Diket: $s = 120 \text{ cm}$ $F = 40 \text{ cm}$

pemantulan dan pembiasan cahaya pada cermin dan lensa.

diletakkan sejauh 120 cm di depan cermin.

Hitunglah:

- a. Jarak bayangan
- b. Perbesaran bayangan
- c. Tinggi bayangan
- d. Sifat bayangan dengan lukisan pembentukan bayangan.

$h = 15 \text{ cm}$

Ditanya:

- a. $S' = \dots ?$
- b. $M = \dots ?$
- c. $h' = \dots ?$
- d. sifat bayangan = $\dots ?$

jawab:

a.

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

$$\frac{1}{40} = \frac{1}{120} + \frac{1}{s'}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{40} - \frac{1}{120}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{3 - 1}{120}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{2}{120}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{60}$$

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

Tanda (+) menunjukkan bayangan nyata.

b.

$$M = \left| -\frac{s'}{s} \right| = \left| -\frac{60}{120} \right| = \left| -\frac{1}{2} \right| = \frac{1}{2} \text{ kali}$$

Tanda (-) menunjukkan bayangan terbalik.

c.

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

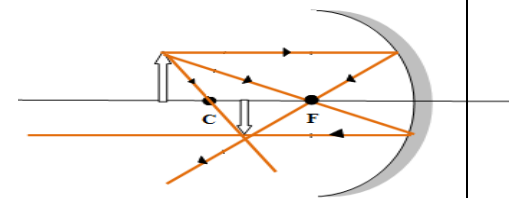
$$M = \left| \frac{h'}{h} \right|$$

$$\frac{1}{2} = \left| \frac{h'}{15} \right|$$

$$h' = \frac{1}{2} \times 15$$

$$h' = 7,5 \text{ cm}$$

d.



Sifat bayangan: nyata, terbalik, diperkecil.

e. Sifat bayangan: nyata, terbalik, diperkecil.

	7	Mengukur	Sebuah tongkat berdiri di depan lensa cekung pada jarak 40 cm. Apabila bayangan terbentuk pada jarak 25 cm di depan lensa, maka berapakah kekuatan lensa tersebut?	<p>➤ Diket: $s' = 25 \text{ cm}$ } lensa cekung ($f = (-)$, $R = (-)$ } $s = 40 \text{ cm}$ di depan lensa maka $(-)$ Ditanya: $P = \dots ?$ Jawab:</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{40} + \frac{1}{25}$ $\frac{1}{f} = \frac{5 - 8}{200}$ $\frac{1}{f} = -\frac{3}{200}$ $f = -\frac{200}{3} \text{ cm}$ <p>Diubah ke dalam meter (m) sehingga dibagi 100</p> $f = -\frac{\frac{200}{3}}{100} = -\frac{200}{3} \times \frac{1}{100} = -\frac{2}{3} \text{ m}$ $P = \frac{1}{f}$
--	---	----------	--	--

$$P = \frac{1}{-\frac{2}{3}} = 1 \times -\frac{3}{2} = -\frac{3}{2} \text{ dioptri}$$

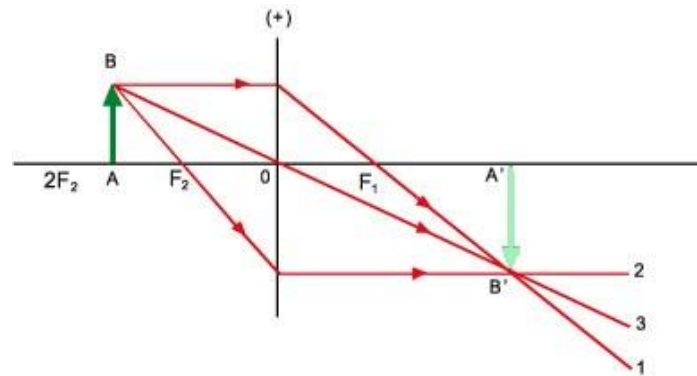
	10	Mengukur	<p>Jika sebuah benda diletakkan pada jarak 8 cm di depan lensa cembung yang memiliki jarak fokus 24 cm. Tentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jarak bayangan Perbesaran bayangan Tinggi bayangan apabila tinggi benda 5 cm. Bagaimana sifat bayangan yang dihasilkan. 	<p>Diket: $s = 8 \text{ cm}$ $F = 24 \text{ cm}$ Ditanya:</p> <ol style="list-style-type: none"> $S' = \dots ?$ $M = \dots ?$ $h' = \dots ?$ $h = 5 \text{ cm}$ Sifat bayangan =? <p>jawab:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{24} = \frac{1}{8} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{24} - \frac{1}{8}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1-3}{24}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{2}{24}$

				$\frac{1}{s'} = -\frac{1}{12}$ $s' = -12 \text{ cm}$ <p>Tanda (-) menunjukkan maya.</p> <p>b.</p> $M = \left \frac{s'}{s} \right = \left \frac{-12}{8} \right $ $= \left \frac{12}{8} \right = \left \frac{3}{2} \right = 1,5 \text{ kali}$ <p>Tanda (+) menunjukan bayangan tegak.</p> <p>c.</p> $M = \left \frac{s'}{s} \right = \left \frac{h'}{h} \right $ $M = \left \frac{h'}{h} \right $ $\frac{3}{2} = \left \frac{h'}{5} \right $ $h' = \frac{3}{2} \times 5$ $h' = 7,5 \text{ cm}$ <p>d. Sifat bayangan: maya, tegak, diperbesar</p>
--	--	--	--	--

Lampiran 27 Soal *Pre-test* dan *Post-test***PRETEST PEMANTULAN DAN PEMBIASAN CAHAYA**

1. Bagaimanakah perbedaan antara cermin dengan lensa dalam menangkap cahaya?
2. Sebutkan masing-masing dua manfaat dalam kehidupan sehari-hari dari:
 - a. Cermin cekung
 - b. Cermin cembung
 - c. Lensa cekung
 - d. Lensa cembung
3. Dalam setiap jalan pertigaan atau tikungan yang tajam dan sebuah pertokoan dipasang sebuah cermin cembung berukuran besar. Menurut pendapat kalian kenapa perlu cermin cembung dipasang ditempat kedua tersebut hubungkan dengan materi pemantulan dan pembiasan cahaya?
4. Sebuah cermin cekung memiliki jarak fokus 40 cm. Sebuah benda yang memiliki tinggi 15 cm diletakkan sejauh 120 cm di depan cermin. Hitunglah:
 - a. Jarak bayangan
 - b. Perbesaran bayangan
 - c. Tinggi bayangan
 - d. Lukisan pembentukan bayangan.
 - e. Sifat bayangan
5. Pernahkah kalian memperhatikan ketika kalian makan di rumah makan kalian memesan minuman kemudian kalian meletakkan sedotan ke dalam gelas minum. Jika kalian lihat dari samping sedotan akan terlihat seperti patah/bengkok. Dan ketika kalian akan berenang, kalian akan melihat dasar kolam tampak dangkal. Bagaimanakah bunyi hukum yang sesuai dengan kedua peristiwa tersebut?
6. Mengapa pensil ketika dicelupkan ke dalam air akan terlihat patah/membengkok ? jelaskan dengan bantuan diagram sinar!

7. Sebuah tongkat berdiri di depan lensa cekung pada jarak 40 cm. Apabila bayangan terbentuk pada jarak 25 cm di depan lensa, maka berapakah kekuatan lensa tersebut?
8. Perhatikan gambar di bawah ini! Apa yang dapat kamu amati dari gambar tersebut? (termasuk cermin/lensa, sifat bayangan yang terbentuk)



9. Kaca pembesar atau sering disebut dengan Lup adalah menggunakan lensa cembung atukah lensa cekung? mengapa demikian ?
10. Jika sebuah benda diletakkan pada jarak 8 cm di depan lensa cembung yang memiliki jarak fokus 24 cm. Tentukan:
- Jarak bayangan
 - Perbesaran bayangan
 - Tinggi bayangan apabila tinggi benda 5 cm.
 - Bagaimana sifat bayangan yang dihasilkan.

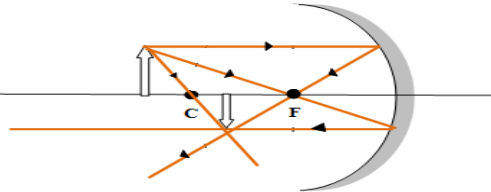
Selamat Mengerjakan

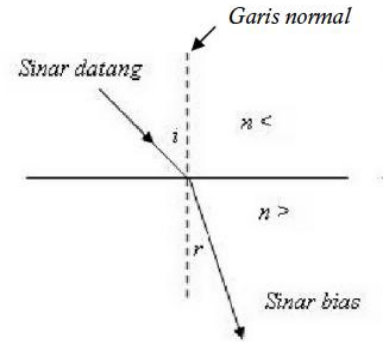
RUBRIK PENSKORAN SOAL PRE-TEST DAN POST-TEST

No	Indikator	Soal	Jawaban	Skor
1	Klasifikasi	Bagaimanakah perbedaan antara cermin dengan lensa dalam menangkap cahaya?	➤ Cermin sifatnya memantulkan cahaya	1
			➤ Lensa sifatnya meneruskan /membiaskan cahaya.	1
			Skor maksimal	2
2	Membuat kesimpulan	Sebutkan masing-masing dua manfaat dalam kehidupan sehari-hari dari: e. Cermin cekung f. Cermin cembung g. Lensa cekung h. Lensa cembung	e. Cermin cekung: pemantul lampu mobil, pemantul senter pada antena parabola	2
			f. Cermin cembung: kaca spion, kaca yang dipasang di jalan mencegah kecelakaan	2
			g. Lensa Cekung: lensa okuler pada mikroskop, kacamata rabun jauh/kacamata (-).	2
			h. Lensa Cembung: Lup (kaca pembesar), kacamata rabun dekat/kacamata (+).	2
			Skor maksimal	8
3	Mengevaluasi	Dalam setiap jalan pertigaan atau tikungan yang tajam dan sebuah pertokoan dipasang sebuah cermin cembung berukuran besar. Menurut pendapat kalian kenapa perlu cermin cembung dipasang ditempat kedua tersebut hubungkan	Perlu dipasang cermin cembung berukuran besar karena cermin cembung memberikan medan penglihatan yang lebih luas dan dapat melihat bayangan yang lebih kecil. Cermin di jalan dapat melihat banyak pengendara yang akan melintasi pertigaan atau tikungan sehingga	4

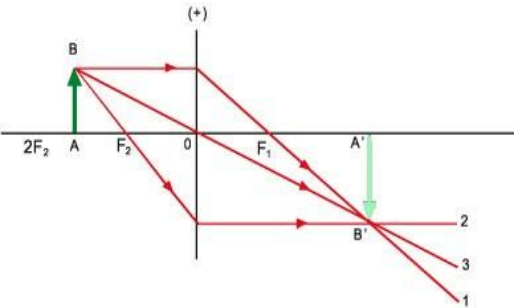
		dengan materi pemantulan dan pembiasan cahaya?	pengendara dapat melihat kendaraan yang akan melintas, ini bertujuan agar mengurangi kecelakaan. Begitu juga di dalam pertokoan cermin cembung yang besar dapat melihat secara luas ruangan toko tersebut sehingga pemilik dapat melihat seluruh ruangan dengan jelas dan dapat mengurangi tingkat pencurian di dalam toko.	
			Skor maksimal	4
4	Mengukur	<p>Sebuah cermin cekung memiliki jarak fokus 40 cm. Sebuah benda yang memiliki tinggi 15 cm diletakkan sejauh 120 cm di depan cermin.</p> <p>Hitunglah:</p> <p>a. Jarak bayangan</p> <p>b. Perbesaran bayangan</p> <p>c. Tinggi bayangan</p> <p>d. Sifat bayangan dengan lukisan pembentukan bayangan.</p>	<p>Diket: s = 120 cm</p> <p>$F = 40 \text{ cm}$</p> <p>$h = 15 \text{ cm}$</p> <p>Ditanya:</p> <p>a. $S' = \dots ?$</p> <p>b. $M = \dots ?$</p> <p>c. $h' = \dots ?$</p> <p>d. sifat bayangan=$\dots ?$</p> <p>jawab:</p> <p>a.</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{40} = \frac{1}{120} + \frac{1}{s'}$	1
				2

			$\frac{1}{s'} = \frac{1}{40} - \frac{1}{120}$ $\frac{1}{s'} = \frac{3-1}{120}$ $\frac{1}{s'} = \frac{2}{120}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{60}$ $s' = 60 \text{ cm}$ <p>Tanda (+) menunjukkan bayangan nyata.</p> <p>b.</p> $M = \left -\frac{s'}{s} \right = \left -\frac{60}{120} \right = \left -\frac{1}{2} \right = \frac{1}{2} \text{ kali}$ <p>Tanda (-) menunjukkan bayangan terbalik.</p> <p>c.</p> $M = \left -\frac{s'}{s} \right = \left \frac{h'}{h} \right $ $M = \left \frac{h'}{h} \right $ $\frac{1}{2} = \left \frac{h'}{15} \right $ $h' = \frac{1}{2} \times 15$	2
				2

			<p style="text-align: center;">$h' = 7,5 \text{ cm}$</p> <p>d. </p> <p>e. Sifat bayangan: nyata, terbalik, diperkecil.</p> <p style="text-align: center;">Skor maksimal</p>	3
			Skor maksimal	14
5	Membuat kesimpulan	Pernahkah kalian memperhatikan ketika kalian makan di rumah makan kalian memesan minuman kemudian kalian meletakkan sedotan ke dalam gelas minum. Jika kalian lihat dari samping sedotan akan terlihat seperti patah/bengkok. Dan ketika kalian akan berenang, kalian akan melihat dasar kolam tampak dangkal. Bagaimanakah bunyi hukum yang sesuai dengan kedua peristiwa tersebut?	<p>➤ Bunyi hukum pembiasan cahaya berdasarkan peristiwa tersebut adalah <i>Hukum II Snellius</i>.</p> <p><i>Hukum II Snellius</i> berbunyi: ”sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal. Sebaliknya, sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal”.</p> <p style="text-align: center;">Skor maksimal</p>	2
6	Menganalisis	Mengapa pensil ketika dicelupkan ke dalam air akan terlihat patah/membengkok ? jelaskan dengan bantuan diagram sinar.	<p>➤ Karena terjadi adanya pembiasan cahaya sesuai dengan bunyi Hukum Snellius yang menyatakan bahwa ”sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal”.</p>	2

				2
Skor maksimal			4	

7	Mengukur	Sebuah tongkat berdiri di depan lensa cekung pada jarak 40 cm. Apabila bayangan terbentuk pada jarak 25 cm di depan lensa, maka berapakah kekuatan lensa tersebut?	<p>➤ Diket: $s' = 25 \text{ cm}$ $s = 40 \text{ cm}$ } lensa cekung ($f = (-)$, $R = (-)$ di depan lensa maka $(-)$</p> <p>Ditanya: $P = \dots ?$</p> <p>Jawab:</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{40} + \frac{1}{25}$ $\frac{1}{f} = \frac{5 - 8}{200}$ $\frac{1}{f} = -\frac{3}{200}$ $f = -\frac{200}{3} \text{ cm}$ <p>Diubah ke dalam meter (m) sehingga dibagi 100</p> $f = -\frac{\frac{200}{3}}{100} = -\frac{200}{3} \times \frac{1}{100} = -\frac{2}{3} \text{ m}$ $P = \frac{1}{f}$ $P = \frac{1}{-\frac{2}{3}} = 1 \times -\frac{3}{2} = -\frac{3}{2} \text{ dioptri}$	1 1 2 2 2
Skor maksimal			8	

8	Mengamati	<p>Perhatikan gambar di bawah ini! Apa yang dapat kamu amati dari gambar tersebut? (termasuk cermin/lensa , sifat bayangan yang terbentuk)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Termasuk lensa cembung ➤ bayangan yang terbentuk : nyata, terbalik dan diperbesar. 	<p>1 3</p>
Skor maksimal				4
9	Menganalisis	<p>Kaca pembesar atau sering disebut dengan Lup adalah menggunakan lensa cembung ataukah lensa cekung? mengapa demikian ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menggunakan lensa cembung ➤ Karena bayangan yang dihasilkan oleh lensa cembung adalah maya yang selalu lebih besar dari bendanya. Hal ini sesuai dengan manfaat Lup yaitu digunakan untuk melihat benda-benda kecil agar terlihat besar. 	<p>1 2</p>
Skor maksimal				3
10	Mengukur	<p>Jika sebuah benda diletakkan pada jarak 8 cm di depan lensa cembung yang memiliki jarak fokus</p>	<p>Diket: $s = 8 \text{ cm}$ $F = 24 \text{ cm}$</p>	<p>1</p>

		<p>24 cm. Tentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jarak bayangan Perbesaran bayangan Tinggi bayangan apabila tinggi benda 5 cm. Bagaimana sifat bayangan yang dihasilkan. 	<p>Ditanya:</p> <ol style="list-style-type: none"> $S' = \dots ?$ $M = \dots ?$ $h' = \dots ?$ $h = 5 \text{ cm}$ Sifat bayangan =? <p>jawab:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{24} = \frac{1}{8} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{24} - \frac{1}{8}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1-3}{24}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{2}{24}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{1}{12}$ $s' = -12 \text{ cm}$ <p>Tanda (-) menunjukkan maya.</p>	<p>1</p> <p>2</p>
--	--	--	--	-------------------

		<p>b.</p> $M = \left \frac{s'}{s} \right = \left -\frac{(-12)}{8} \right $ $= \left \frac{12}{8} \right = \left \frac{3}{2} \right = 1,5 \text{ kali}$ <p>Tanda (+) menunjukkan bayangan tegak.</p> <p>c.</p> $M = \left \frac{s'}{s} \right = \left \frac{h'}{h} \right $ $M = \left \frac{h'}{h} \right $ $\frac{3}{2} = \left \frac{h'}{5} \right $ $h' = \frac{3}{2} \times 5$ $h' = 7,5 \text{ cm}$ <p>d. Sifat bayangan: maya, tegak, diperbesar</p>	2
			2
			3
		Skor maksimal	11
JUMLAH TOTAL			78

$$NILAI = \frac{\text{jumlah yang diperoleh}}{\text{jumlah total}} \times 100$$

SILABUS

Sekolah : SMPN 40 Semarang
 Kelas : VIII (delapan)
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam
 Semester : 2(dua)

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
6.3 menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin dan lensa	Cahaya	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan tentang pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya pada cermin dan lensa. 	Mendeskripsikan sifat bayangan yang dihasilkan proses pemantulan pada cermin cekung dan pembiasan pada lensa cembung.	Praktikum	Laporan	<ul style="list-style-type: none"> Diskusi kelompok membahas hasil praktikum pemantulan pada cermin cekung dan pembiasan pada lensa cembung.. Membuat laporan praktikum cahaya. Membuat 	10x40'	Buku siswa, Lembar Kerja Siswa (LKS), Lembar Diskusi Siswa (LDS), buku referensi

						lukisan pembentukan cahaya jika benda di depan cermin cekung maupun di depan lensa cembung.		
		<ul style="list-style-type: none"> Melakukan diskusi tentang pemantulan cahaya pada cermin dan pembiasan cahaya pada cermin dan lensa. 	<ul style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan sifat bayangan yang dihasilkan proses pemantulan pada cermin cembung dan pembiasan pada lensa cembung. 	Diskusi dan Tes	Tes Uraian	<ul style="list-style-type: none"> Bagaimana sifat bayangan yang dihasilkan pada cermin cembung dan lensa cekung? 		
		<ul style="list-style-type: none"> Menggali informasi dari narasumber untuk mengenal sifat-sifat bayangan pada cermin dan lensa 	<ul style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan hukum pemantulan dan pembiasan cahaya. 	Tes Tulis Tes Tulis	Tes Uraian Tes Uraian	<p>Bagaimanakah bunyi hukum pemantulan cahaya?</p> <p>Bagaimanakah bunyi hukum pembiasan cahaya?</p>		

			<ul style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan sifat bayangan pada cermin dan lensa dengan menggunakan diagram sinar menggunakan sinar-sinar istimewa. 	Tes Tulis	Tes Uraian	Lukiskan pembentukan bayangan pada cermin cekung bila benda terletak di ruang I, II dan III, dan sebutkan sifat bayangannya?		
				Tes Tulis	Tes Uraian	Lukiskan Pembentukan bayangan pada lensa cembung bila benda terletak di ruang II, dan sebutkan sifat bayangannya?		
				Tes Tulis	Tes Uraian	Lukiskan Pembentukan bayangan pada lensa cekung bila benda terletak di ruang I, dan sebutkan sifat bayangannya?		
				Tes Tulis	Tes Uraian	Sebutkan manfaat penggunaan		

			<ul style="list-style-type: none"> • Menyebutkan manfaat penggunaan cermin dan lensa dalam kehidupan sehari-hari. 			cermin cekung, cermin cembung, lensa cembung dan lensa cekung dalam kehidupan sehari-hari!		
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Semarang, Mei 2015

Mengetahui,

Kepala SMPN 40 Semarang

Guru Mata Pelajaran IPA

Dra. Rani Ernaningsih.

NIP. 19640717 198903 2 013

Dra. Eny Rodlyawati

NIP. 19590901 198803 2 002

Lampiran 30 RPP Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelas Eksperimen)

Satuan Pendidikan	: SMPN 40 Semarang
Mata Pelajaran	: IPA Fisika
Kelas/ Semester	: VIII/2
Sub Pokok Bahasan	: Pemantulan Cahaya
Alokasi waktu	: 2 x 40 menit

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungan berbagai bentuk cermin.

C. Indikator

1. Mengetahui sifat-sifat cermin cekung.
2. Melakukan percobaan untuk menyelidiki sifat-sifat bayangan pada cermin cekung.
3. Menjelaskan sifat-sifat bayangan pada cermin cekung
4. Menentukan hubungan antara jarak benda (s), jarak bayangan (s') dan jarak fokus (f) dalam peristiwa pemantulan pada cermin cekung.

D. Materi

Pemantulan pada cermin cekung.

E. Strategi Pembelajaran

Problem Based Learning

F. Skenario Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
Kegiatan guru	Kegiatan siswa	
I. Pendahuluan		
<p>➤ Orientasi siswa kepada masalah.</p>		
<p>1. Membuka pelajaran dan mempresensi kehadiran siswa.</p> <p>2. Apersepsi : mengingatkan materi sebelumnya mengenai perbedaan bayangan nyata dengan maya.</p> <p>3. Motivasi : memberikan pertanyaan pada siswa “tahukah kalian Dokter gigi setiap kali memeriksa pasiennya menggunakan sebuah cermin kecil bergagang panjang untuk melihat gigi berlubang, cermin apakah itu ? mengapa demikian ?</p> <p>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	<p>1. Mendengarkan penjelasan dan memperhatikan guru.</p> <p>2. Menjawab pertanyaan guru bahwa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bayangan maya adalah bayangan yang dapat di tangkap oleh layar dan terletak di belakang cermin. - Bayangan nyata adalah bayangan yang tidak dapat di tangkap oleh layar dan terletak di depan cermin. 	5 menit
II. Kegiatan inti		
<p>➤ Mengorganisasi siswa untuk belajar</p>		
<p>1. Guru membahas permasalahan yang diberikan yaitu tentang penggunaan cermin kecil yang</p>	<p>1. Mendengarkan penjelasan dan memperhatikan guru.</p>	70 menit

<p>digunakan oleh Dokter gigi.</p> <p>➤ Membimbing penyelidikan individual dan Kelompok</p> <p>2. Membagi siswa menjadi 8 kelompok dan membagikan lembar kerja siswa pada masing-masing kelompok serta memberi petunjuk prosedur pelaksanaannya.</p> <p>3. Mengamati kerja siswa dalam kegiatan praktikum.</p> <p>➤ Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.</p> <p>4. Guru meminta siswa untuk membuat laporan sederhana mengenai percobaan yang telah dilakukan.</p> <p>➤ Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.</p> <p>5. Guru memberikan pembahasan praktikum dan mengavaluasi hasil percobaan.</p>	<p>2. Siswa mengkondisikan untuk masuk ke kelompok masing-masing.</p> <p>3. Siswa melakukan percobaan dengan teliti.</p> <p>4. Siswa membuat laporan sederhana mengenai percobaan yang telah dilakukan.</p> <p>5. Mendengarkan penjelasan dan memperhatikan guru.</p>	
<p>III. Penutup</p> <p>1. Guru bersama siswa membuat kesimpulan pembelajaran.</p>	<p>1. Siswa menyimak penjelasan kesimpulan dari guru dan siswa juga membuat kesimpulan dari materi yang sudah dipelajari.</p>	<p>5 menit</p>

G. Sumber Belajar

- Buku paket IPA untuk SMP kelas VIII
- Lembar Kerja Siswa (LKS)

H. Penilaian

1. Teknik penilaian
 - a. Aspek Psikomotorik : Lembar Observasi
2. Bentuk Instrumen
 - a. LKS
 - b. Lembar Observasi

Semarang, Mei 2015

Mengetahui,

Guru IPA

Guru Praktikan

Dra. Eny Rodlyawati

NIP.19590901 198803 2 002

Neni Priyanti

NIM 4201411030

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelas Eksperimen)

Satuan Pendidikan	: SMPN 40 Semarang
Mata Pelajaran	: IPA Fisika
Kelas/ Semester	: VIII/2
Sub Pokok Bahasan	: Pemantulan Cahaya
Alokasi waktu	: 3 x 40 menit

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungan berbagai bentuk cermin.

C. Indikator

1. Mengetahui sifat-sifat cermin cembung
2. Menjelaskan sifat-sifat bayangan pada cermin cembung
3. Mengetahui Pemanfaatan cermin cembung dalam kehidupan sehari-hari.

D. Materi

Pemantulan pada cermin cembung.

E. Strategi Pembelajaran

Problem Based Learning dan *Make A Match*

F. Skenario Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
Kegiatan guru	Kegiatan siswa	
I. Pendahuluan ➤ Orientasi siswa kepada		

<p>masalah.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka pelajaran dan mempresensi kehadiran siswa. 2. Apersepsi : mengingatkan materi sebelumnya mengenai sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin cekung. 5. Motivasi : memberikan pertanyaan pada siswa “mengapa semua kendaraan dipasang sebuah spion? Kemudian dipersimpangan jalan dipasang sebuah cermin besar? Cermin apakah itu ? 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendengarkan penjelasan dan memperhatikan guru. 2. Menjawab pertanyaan guru bahwa: <ul style="list-style-type: none"> - Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin ketika berada di ruang II adalah nyata, terbalik dan diperkecil. - Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin ketika berada di ruang III adalah nyata, terbalik dan diperbesar. 	5 menit
<p>II. Kegiatan inti</p> <p>➤ Mengorganisasi siswa untuk belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membahas permasalahan yang diberikan yaitu tentang penggunaan cermin pada spion dan cermin yang dipasang pada persimpangan jalan. <p>➤ Membimbing penyelidikan individual dan Kelompok</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Membagi siswa menjadi 8 kelompok dan membagikan lembar diskusi siswa pada masing-masing kelompok serta memberi petunjuk prosedur pelaksanaannya. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendengarkan penjelasan dan memperhatikan guru. 2. Siswa mengkondisikan untuk bergabung dengan kelompok masing-masing. 	110 menit

<p>3. Mengamati kerja siswa dalam kegiatan diskusi.</p> <p>➤ Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.</p> <p>4. Guru meminta siswa untuk membuat laporan sederhana mengenai hasil diskusi yang telah dilakukan.</p> <p>➤ Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.</p> <p>5. Guru memberikan pembahasan dan mengavaluasi bersama dengan siswa hasil diskusi kelompok yang telah dilakukan dengan cara perwakilan kelompok mengerjakan di depan kelas.</p> <p>➤ Strategi <i>Make A Match</i></p> <p>6. Guru memberikan kartu soal dan kartu jawaban kepada siswa secara acak.</p> <p>7. Guru meminta siswa untuk mencari pasangan kartu yang cocok dengan kartu yang dimilikinya.</p> <p>8. Guru meminta siswa untuk memberikan alasan mengenai jawaban kartu yang dimilikinya.</p>	<p>3. Siswa melakukan diskusi dengan tenang dengan teman sekelompok.</p> <p>4. Siswa membuat laporan sederhana mengenai hasil diskusi yang telah dilakukan.</p> <p>5. Membahas bersama dengan guru hasil diskusi kelompok dengan aktif.</p> <p>6. Siswa mendapatkan kartu yang diberikan oleh guru.</p> <p>7. Siswa mencari pasangan kartu yang dimilikinya.</p> <p>8. Siswa menjelaskan alasan jawabannya.</p>	
<p>III. Penutup</p> <p>1. Guru bersama siswa membuat kesimpulan pembelajaran.</p>	<p>1. Siswa menyimak penjelasan kesimpulan dari guru dan siswa juga</p>	<p>5 menit</p>

	membuat kesimpulan dari materi yang sudah dipelajari.	
--	---	--

G. Sumber Belajar

- Buku paket IPA untuk SMP kelas VIII
- Lembar Diskusi Siswa (LDS)
- Kartu soal dan jawaban

H. Penilaian

1. Teknik penilaian
 - a. Aspek Berpikir Kritis : Lembar LDS dan Lembar Observasi
 - b. Bentuk Instrumen
 - LDS
 - Lembar Observasi
 - Kartu soal dan jawaban

Semarang, Mei 2015

Mengetahui,

Guru IPA

Guru Praktikan

Dra. Eny Rodlyawati.

NIP. 19590901 198803 2 002

Neni Priyanti

NIM 4201411030

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**(Kelas Eksperimen)****Satuan Pendidikan : SMPN 40 Semarang****Mata Pelajaran : IPA Fisika****Kelas/ Semester : VIII/2****Sub Pokok Bahasan : Pembiasan Cahaya****Alokasi waktu : 2 x 40 menit****A. Standar Kompetensi**

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

B. Kompetensi Dasar

Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungan berbagai bentuk lensa.

C. Indikator

1. Menjelaskan proses pembiasan cahaya.
2. Mengetahui sifat-sifat lensa cekung.
3. Menjelaskan sifat-sifat bayangan pada lensa cekung.
4. Menjelaskan proses pembiasan cahaya dalam kehidupan sehari-hari.

D. Materi

Pembiasan pada lensa cekung.

E. Strategi Pembelajaran

Problem Based Learning

F. Skenario Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
Kegiatan guru	Kegiatan siswa	
I. Pendahuluan		
<p>➤ Orientasi siswa kepada masalah.</p>		
<p>1. Membuka pelajaran dan mempresensi kehadiran siswa.</p> <p>2. Apersepsi : mengingatkan materi sebelumnya mengenai sifat cermin cekung dan cermin cembung.</p> <p>3. Motivasi : memberikan pertanyaan pada siswa “orang yang memiliki kelainan mata rabun jauh terbiasa melihat pada jarak dekat sehingga kurang jelas ketika melihat benda-benda yang jauh, kelainan ini harus menggunakan kaca mata (-). Lensa apakah yang digunakan pada dalam kacamata (-)? mengapa menggunakan lensa tersebut?</p> <p>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	<p>1. Mendengarkan penjelasan dan memperhatikan guru.</p> <p>2. Menjawab pertanyaan guru bahwa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cermin cekung bersifat mengumpulkan cahaya. - Cermin cekung bersifat menyebarkan cahaya. 	5 menit
II. Kegiatan inti		
<p>➤ Mengorganisasi siswa untuk belajar</p>		
<p>1. Guru membahas permasalahan yang diberikan yaitu tentang jenis</p>	<p>1. Mendengarkan penjelasan dan memperhatikan guru.</p>	70 menit

<p>lensa yang digunakan dalam kaca mata (-) .</p> <p>➤ Membimbing penyelidikan individual dan Kelompok</p> <p>2. Membagi siswa menjadi 8 kelompok dan membagikan lembar diskusi siswa pada masing-masing kelompok serta memberi petunjuk prosedur pelaksanaannya.</p> <p>3. Mengamati kerja siswa dalam kegiatan diskusi.</p> <p>➤ Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.</p> <p>4. Guru meminta siswa untuk membuat laporan sederhana mengenai diskusi yang telah dilakukan.</p> <p>➤ Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.</p> <p>5. Guru memberikan pembahasan dan mengavaluasi bersama dengan siswa hasil diskusi kelompok yang telah dilakukan dengan meminta perwakilan kelompok untuk mengerjakan hasilnya di depan kelas..</p>	<p>2. Siswa mengkondisikan untuk bergabung dengan kelompoknya masing-masing.</p> <p>3. Siswa melakukan diskusi dengan tenang dengan teman sekelompoknya.</p> <p>4. Siswa membuat laporan sederhana mengenai hasil diskusi yang telah dilakukan.</p> <p>5. Membahas bersama dengan guru hasil diskusi kelompok dengan aktif.</p>	
<p>III. Penutup</p> <p>1. Guru bersama siswa membuat kesimpulan pembelajaran.</p>	<p>2. Siswa menyimak penjelasan kesimpulan dari guru dan</p>	<p>5 menit</p>

	siswa juga membuat kesimpulan dari materi yang sudah dipelajari.	
--	--	--

G. Sumber Belajar

- Buku paket IPA untuk SMP kelas VIII
- Lembar Diskusi Siswa (LDS)

H. Penilaian

1. Teknik penilaian
 - a. Aspek Berpikir Kritis : Lembar Diskusi Siswa.
2. Bentuk Instrumen
 - a. LDS

Semarang, Mei 2015

Mengetahui,

Guru IPA

Guru Praktikan

Dra. Eny Rodlyawati.

NIP. 19590901 198803 2 002

Neni Priyanti

NIM 4201411030

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelas Eksperimen)

Satuan Pendidikan : SMPN 40 Semarang

Mata Pelajaran : IPA Fisika

Kelas/ Semester : VIII/2

Sub Pokok Bahasan : Pemantulan Cahaya

Alokasi waktu : 3 x 40 menit

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungan berbagai bentuk lensa

C. Indikator

1. Mengetahui sifat-sifat lensa cembung
2. Melakukan percobaan untuk menyelidiki sifat-sifat bayangan pada lensa cembung
3. Menjelaskan sifat-sifat bayangan pada lensa cembung
4. Pemanfaatan penggunaan lensa cembung dalam kehidupan sehari-hari.

D. Materi

Pemantulan pada lensa cembung.

E. Strategi Pembelajaran

Problem Based Learning dan *Make A Match*

F. Skenario Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
Kegiatan guru	Kegiatan siswa	
I. Pendahuluan ➤ Orientasi siswa kepada		

<p>masalah.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka pelajaran dan mempresensi kehadiran siswa. 3. Apersepsi : mengingatkan materi sebelumnya mengenai proses pembiasan cahaya dan sifat bayangan pada lensa cekung. 4. Motivasi : memberikan pertanyaan pada siswa “ketika kalian melihat benda-benda yang sangat kecil dibutuhkan suatu alat yang namanya LUP atau kaca pembesar. Jenis lensa apakah yang digunakan dalam LUP ? dan mengapa menggunakan lensa cembung ? 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendengarkan penjelasan dan memperhatikan guru. 2. Menjawab pertanyaan guru bahwa: <ul style="list-style-type: none"> - Pembiasan cahaya terjadi ketika cahaya mengenai dua medium berbeda. - Sifat bayangan pada lensa cekung selalu maya, tegak dan diperkecil. 	5 menit
<p>II. Kegiatan inti</p> <p>➤ Mengorganisasi siswa untuk belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membahas permasalahan yang diberikan yaitu tentang jenis lensa yang digunakan pada LUP dan mengapa menggunakan lensa cembung ? <p>➤ Membimbing penyelidikan individual dan Kelompok</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Membagi siswa menjadi 8 kelompok dan membagikan lembar kerja siswa pada masing-masing kelompok serta memberi petunjuk 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendengarkan penjelasan dan memperhatikan guru. 2. Siswa mengkondisikan bergabung dengan kelompoknya masing-masing. 	110 menit

<p>prosedur pelaksanaannya.</p> <p>3. Mengamati kerja siswa dalam kegiatan percobaan.</p> <p>➤ Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.</p> <p>4. Guru meminta siswa untuk membuat laporan sederhana mengenai hasil percobaan yang telah dilakukan.</p> <p>➤ Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.</p> <p>5. Guru memberikan pembahasan dan mengavaluasi bersama dengan siswa hasil percobaan yang telah dilakukan.</p> <p>➤ Strategi <i>Make A Match</i></p> <p>6. Guru memberikan kartu soal dan kartu jawaban kepada siswa secara acak.</p> <p>7. Guru meminta siswa untuk mencari pasangan kartu yang cocok dengan kartu yang dimilikinya.</p> <p>8. Guru meminta siswa untuk memberikan alasan mengenai jawaban kartu yang dimilikinya.</p>	<p>3. Siswa melakukan percobaan dengan teliti dengan teman sekelompok.</p> <p>4. Siswa membuat laporan sederhana mengenai hasil percobaan yang telah dilakukan.</p> <p>5. Membahas bersama dengan guru hasil diskusi kelompok dengan aktif.</p> <p>6. Siswa mendapatkan kartu yang diberikan oleh guru.</p> <p>7. Siswa mencari pasangan kartu yang dimilikinya.</p> <p>8. Siswa menjelaskan alasan jawabannya.</p>	
<p>III. Penutup</p> <p>1. Guru bersama siswa membuat kesimpulan pembelajaran.</p>	<p>1. Siswa menyimak penjelasan kesimpulan dari guru dan siswa juga membuat kesimpulan dari materi</p>	<p>5 menit</p>

	yang sudah dipelajari.	
--	------------------------	--

G. Sumber Belajar

- Buku paket IPA untuk SMP kelas VIII
- Lembar Kerja Siswa (LKS)
- Kartu soal dan jawaban

H. Penilaian

1. Teknik penilaian
 - a. Aspek Psikomotorik : Lembar Observasi
2. Bentuk Instrumen
 - a. LKS
 - b. Lembar Observasi
 - c. Kartu soal dan jawaban

Semarang, Mei 2015

Mengetahui,

Guru IPA

Guru Praktikan

Dra. Eny Rodlyawati.

NIP. 19590901 198803 2 002

Neni Priyanti

NIM 4201411030

Lampiran 31 RPP Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelas Kontrol)

Satuan Pendidikan : SMPN 40 Semarang

Mata Pelajaran : IPA Fisika

Kelas/ Semester : VIII/2

Sub Pokok Bahasan : Pemantulan Cahaya

Alokasi waktu : 2 x 40 menit

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungan berbagai bentuk cermin.

C. Indikator

1. Mengetahui sifat-sifat cermin cekung.
2. Melakukan percobaan untuk menyelidiki sifat-sifat bayangan pada cermin cekung.
3. Menjelaskan sifat-sifat bayangan pada cermin cekung
4. Menentukan hubungan antara jarak benda (s), jarak bayangan (s') dan jarak fokus (f) dalam peristiwa pemantulan pada cermin cekung.

D. Materi

Pemantulan pada cermin cekung.

E. Strategi Pembelajaran

Problem Based Learning

F. Skenario Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
Kegiatan guru	Kegiatan siswa	

<p>I. Pendahuluan</p> <p>➤ Orientasi siswa kepada masalah.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka pelajaran dan mempresensi kehadiran siswa. 2. Apersepsi : mengingatkan materi sebelumnya mengenai perbedaan bayangan nyata dengan maya. 3. Motivasi : memberikan pertanyaan pada siswa “tahukah kalian Dokter gigi setiap kali memeriksa pasiennya menggunakan sebuah cermin kecil bergagang panjang untuk melihat gigi berlubang, cermin apakah itu ? mengapa demikian ? 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendengarkan penjelasan dan memperhatikan guru. 2. Menjawab pertanyaan guru bahwa: <ul style="list-style-type: none"> - Bayangan maya adalah bayangan yang dapat di tangkap oleh layar dan terletak di belakang cermin. - Bayangan nyata adalah bayangan yang tidak dapat di tangkap oleh layar dan terletak di depan cermin. 	5 menit
<p>II. Kegiatan inti</p> <p>➤ Mengorganisasi siswa untuk belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membahas permasalahan yang diberikan yaitu tentang penggunaan cermin kecil yang digunakan oleh Dokter gigi. <p>➤ Membimbing penyelidikan individual dan Kelompok</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Membagi siswa menjadi 8 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendengarkan penjelasan dan memperhatikan guru. 	70 enit

<p>kelompok dan membagikan lembar kerja siswa pada masing-masing kelompok serta memberi petunjuk prosedur pelaksanaannya.</p> <p>3. Mengamati kerja siswa dalam kegiatan praktikum.</p> <p>➤ Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.</p> <p>4. Guru meminta siswa untuk membuat laporan sederhana mengenai percobaan yang telah dilakukan.</p> <p>➤ Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.</p> <p>5. Guru memberikan pembahasan praktikum dan mengavaluasi hasil percobaan.</p>	<p>2. Siswa mengkondisikan untuk masuk ke kelompok masing-masing.</p> <p>3. Siswa melakukan percobaan dengan teliti.</p> <p>4. Siswa membuat laporan sederhana mengenai percobaan yang telah dilakukan.</p> <p>5. Mendengarkan penjelasan dan memperhatikan guru.</p>	
<p>III. Penutup</p> <p>1. Guru bersama siswa membuat kesimpulan pembelajaran.</p>	<p>2. Siswa menyimak penjelasan kesimpulan dari guru dan siswa juga membuat kesimpulan dari materi yang sudah dipelajari.</p>	<p>5 menit</p>

G. Sumber Belajar

- Buku paket IPA untuk SMP kelas VIII
- Lembar Kerja Siswa (LKS)

H. Penilaian

3. Teknik penilaian
 - b. Aspek Psikomotorik : Lembar Observasi
4. Bentuk Instrumen
 - c. LKS
 - d. Lembar Observasi

Semarang, Mei 2015

Mengetahui,

Guru IPA

Guru Praktikan

Dra. Eny Rodlyawati

NIP.19590901 198803 2 002

Neni Priyanti

NIM 4201411030

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelas Kontrol)

Satuan Pendidikan : SMPN 40 Semarang

Mata Pelajaran : IPA Fisika

Kelas/ Semester : VIII/2

Sub Pokok Bahasan : Pemantulan Cahaya

Alokasi waktu : 3 x 40 menit

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungan berbagai bentuk cermin.

C. Indikator

1. Mengetahui sifat-sifat cermin cembung
2. Menjelaskan sifat-sifat bayangan pada cermin cembung
3. Mengetahui Pemanfaatan cermin cembung dalam kehidupan sehari-hari.

D. Materi

Pemantulan pada cermin cembung.

E. Strategi Pembelajaran

Problem Based Learning

F. Skenario Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
Kegiatan guru	Kegiatan siswa	
I. Pendahuluan		
➤ Orientasi siswa kepada masalah.		
1. Membuka pelajaran dan	1. Mendengarkan penjelasan	5 menit

<p>mempresensi kehadiran siswa.</p> <p>2. Apersepsi : mengingatkan materi sebelumnya mengenai sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin cekung.</p> <p>3. Motivasi : memberikan pertanyaan pada siswa “mengapa semua kendaraan dipasang sebuah spion? Kemudian dipersimpangan jalan dipasang sebuah cermin besar? Cermin apakah itu ?</p> <p>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	<p>dan memperhatikan guru.</p> <p>2. Menjawab pertanyaan guru bahwa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin ketika berada di ruang II adalah nyata, terbalik dan diperkecil. - Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin ketika berada di ruang III adalah nyata, terbalik dan diperbesar. 	
<p>II. Kegiatan inti</p> <p>➤ Mengorganisasi siswa untuk belajar</p> <p>1. Guru membahas permasalahan yang diberikan yaitu tentang penggunaan cermin pada spion dan cermin yang dipasang pada persimpangan jalan.</p> <p>➤ Membimbing penyelidikan individual dan Kelompok</p> <p>2. Membagi siswa menjadi 8 kelompok dan membagikan lembar diskusi siswa pada masing-masing kelompok serta memberi petunjuk prosedur pelaksanaannya.</p> <p>3. Mengamati kerja siswa dalam kegiatan diskusi.</p>	<p>1. Mendengarkan penjelasan dan memperhatikan guru.</p> <p>2. Siswa mengkondisikan untuk bergabung dengan kelompok masing-masing.</p> <p>3. Siswa melakukan diskusi dengan tenang dengan</p>	110 menit

<p>➤ Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.</p> <p>4. Guru meminta siswa untuk membuat laporan sederhana mengenai hasil diskusi yang telah dilakukan.</p> <p>➤ Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.</p> <p>5. Guru memberikan pembahasan dan mengavaluasi bersama dengan siswa hasil diskusi kelompok yang telah dilakukan dengan cara perwakilan kelompok mengerjakan di depan kelas.</p>	<p>teman sekelompok.</p> <p>4. Siswa membuat laporan sederhana mengenai hasil diskusi yang telah dilakukan.</p> <p>5. Membahas bersama dengan guru hasil diskusi kelompok dengan aktif.</p>	
<p>IV. Penutup</p> <p>1. Guru bersama siswa membuat kesimpulan pembelajaran.</p>	<p>1. Siswa menyimak penjelasan kesimpulan dari guru dan siswa juga membuat kesimpulan dari materi yang sudah dipelajari.</p>	<p>5 menit</p>

G. Sumber Belajar

- Buku paket IPA untuk SMP kelas VIII
- Lembar Diskusi Siswa (LDS)

H. Penilaian

1. Teknik penilaian
 - a. Aspek Berpikir Kritis : Lembar LDS dan Lembar Observasi
 - b. Bentuk Instrumen

- LDS
- Lembar Observasi

Semarang, Mei 2015

Mengetahui,
Guru IPA

Guru Praktikan

Dra. Eny Rodlyawati.
NIP. 19590901 198803 2 002

Neni Priyanti
NIM 4201411030

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelas Kontrol)

Satuan Pendidikan : SMPN 40 Semarang

Mata Pelajaran : IPA Fisika

Kelas/ Semester : VIII/2

Sub Pokok Bahasan : Pembiasan Cahaya

Alokasi waktu : 2 x 40 menit

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungan berbagai bentuk lensa.

C. Indikator

1. Menjelaskan proses pembiasan cahaya.
2. Mengetahui sifat-sifat lensa cekung.
3. Menjelaskan sifat-sifat bayangan pada lensa cekung.
4. Menjelaskan proses pembiasan cahaya dalam kehidupan sehari-hari.

D. Materi

Pembiasan pada lensa cekung.

E. Strategi Pembelajaran

Problem Based Learning

F. Skenario Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
Kegiatan guru	Kegiatan siswa	
I. Pendahuluan ➤ Orientasi siswa kepada masalah.		

<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka pelajaran dan mempresensi kehadiran siswa. 2. Apersepsi : mengingatkan materi sebelumnya mengenai sifat cermin cekung dan cermin cembung. 3. Motivasi : memberikan pertanyaan pada siswa “orang yang memiliki kelainan mata rabun jauh terbiasa melihat pada jarak dekat sehingga kurang jelas ketika melihat benda-benda yang jauh, kelainan ini harus menggunakan kaca mata (-). Lensa apakah yang digunakan dalam kacamata (-)? mengapa menggunakan lensa tersebut? 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendengarkan penjelasan dan memperhatikan guru. 2. Menjawab pertanyaan guru bahwa: <ul style="list-style-type: none"> - Cermin cekung bersifat mengumpulkan cahaya. - Cermin cekung bersifat menyebarkan cahaya. 	5 menit
<p>II. Kegiatan inti</p> <p>➤ Mengorganisasi siswa untuk belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membahas permasalahan yang diberikan yaitu tentang jenis lensa yang digunakan dalam kacamata (-). <p>➤ Membimbing penyelidikan individual dan Kelompok</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Membagi siswa menjadi 8 kelompok dan membagikan lembar diskusi siswa pada masing-masing kelompok serta 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendengarkan penjelasan dan memperhatikan guru. 2. Siswa mengkondisikan untuk bergabung dengan kelompoknya masing-masing. 	70 menit

<p>memberi petunjuk prosedur pelaksanaannya.</p> <p>3. Mengamati kerja siswa dalam kegiatan diskusi.</p> <p>➤ Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.</p> <p>4. Guru meminta siswa untuk membuat laporan sederhana mengenai diskusi yang telah dilakukan.</p> <p>➤ Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.</p> <p>5. Guru memberikan pembahasan dan mengavaluasi bersama dengan siswa hasil diskusi kelompok yang telah dilakukan dengan meminta perwakilan kelompok untuk mengerjakan hasilnya di depan kelas..</p>	<p>3. Siswa melakukan diskusi dengan tenang dengan teman sekelompoknya.</p> <p>4. Siswa membuat laporan sederhana mengenai hasil diskusi yang telah dilakukan.</p> <p>5. Membahas bersama dengan guru hasil diskusi kelompok dengan aktif.</p>	
<p>III. Penutup</p> <p>1. Guru bersama siswa membuat kesimpulan pembelajaran.</p>	<p>1. Siswa menyimak penjelasan kesimpulan dari guru dan siswa juga membuat kesimpulan dari materi yang sudah dipelajari.</p>	<p>5 menit</p>

G. Sumber Belajar

- Buku paket IPA untuk SMP kelas VIII
- Lembar Diskusi Siswa (LDS)

H. Penilaian

1. Teknik penilaian
 - a. Aspek Berpikir Kritis : Lembar Diskusi Siswa.
2. Bentuk Instrumen
 - a. LDS

Semarang, Mei 2015

Mengetahui,

Guru IPA

Guru Praktikan

Dra. Eny Rodlyawati.

NIP. 19590901 198803 2 002

Neni Priyanti

NIM 4201411030

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelas Kontrol)

Satuan Pendidikan : SMPN 40 Semarang

Mata Pelajaran : IPA Fisika

Kelas/ Semester : VIII/2

Sub Pokok Bahasan : Pemantulan Cahaya

Alokasi waktu : 3 x 40 menit

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungan berbagai bentuk lensa

C. Indikator

1. Mengetahui sifat-sifat lensa cembung
2. Melakukan percobaan untuk menyelidiki sifat-sifat bayangan pada lensa cembung
3. Menjelaskan sifat-sifat bayangan pada lensa cembung
4. Pemanfaatan penggunaan lensa cembung dalam kehidupan sehari-hari.

D. Materi

Pemantulan pada lensa cembung.

E. Strategi Pembelajaran

Problem Based Learning

F. Skenario Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
Kegiatan guru	Kegiatan siswa	
I. Pendahuluan ➤ Orientasi siswa kepada		

<p>masalah.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka pelajaran dan mempresensi kehadiran siswa. 2. Apersepsi : mengingatkan materi sebelumnya mengenai proses pembiasan cahaya dan sifat bayangan pada lensa cekung. 3. Motivasi : memberikan pertanyaan pada siswa “ketika kalian melihat benda-benda yang sangat kecil dibutuhkan suatu alat yang namanya LUP atau kaca pembesar. Jenis lensa apakah yang digunakan dalam LUP ? dan mengapa menggunakan lensa cembung ? 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendengarkan penjelasan dan memperhatikan guru. 2. Menjawab pertanyaan guru bahwa: <ul style="list-style-type: none"> - Pembiasan cahaya terjadi ketika cahaya mengenai dua medium berbeda. - Sifat bayangan pada lensa cekung selalu maya, tegak dan diperkecil. 	5 menit
<p>II. Kegiatan inti</p> <p>➤ Mengorganisasi siswa untuk belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membahas permasalahan yang diberikan yaitu tentang jenis lensa yang digunakan pada LUP dan mengapa menggunakan lensa cembung ? <p>➤ Membimbing penyelidikan individual dan Kelompok</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Membagi siswa menjadi 8 kelompok dan membagikan lembar kerja siswa pada masing-masing kelompok serta memberi petunjuk 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendengarkan penjelasan dan memperhatikan guru. 2. Siswa mengkondisikan bergabung dengan kelompoknya masing-masing. 	110 menit

<p>prosedur pelaksanaannya.</p> <p>3. Mengamati kerja siswa dalam kegiatan percobaan.</p> <p>➤ Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.</p> <p>4. Guru meminta siswa untuk membuat laporan sederhana mengenai hasil percobaan yang telah dilakukan.</p> <p>➤ Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.</p> <p>5. Guru memberikan pembahasan dan mengavaluasi bersama dengan siswa hasil percobaan yang telah dilakukan.</p>	<p>3. Siswa melakukan percobaan dengan teliti dengan teman sekelompok.</p> <p>4. Siswa membuat laporan sederhana mengenai hasil percobaan yang telah dilakukan.</p> <p>5. Membahas bersama dengan guru hasil diskusi kelompok dengan aktif.</p>	
<p>IV. Penutup</p> <p>1. Guru bersama siswa membuat kesimpulan pembelajaran.</p>	<p>Siswa menyimak penjelasan kesimpulan dari guru dan siswa juga membuat kesimpulan dari materi yang sudah dipelajari.</p>	5 menit

G. Sumber Belajar

- Buku paket IPA untuk SMP kelas VIII
- Lembar Kerja Siswa (LKS)

H. Penilaian

1. Teknik penilaian
 - a. Aspek Psikomotorik : Lembar Observasi

2. Bentuk Instrumen
 - a. LKS
 - b. Lembar Observasi

Semarang, Mei 2015

Mengetahui,
Guru IPA

Guru Praktikan

Dra. Eny Rodlyawati.
NIP. 19590901 198803 2 002

Neni Priyanti
NIM 4201411030

Lampiran 32 Lembar Kerja Siswa 1

LEMBAR KERJA SISWA 1
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN
CEKUNG



Kelompok :

Nama Siswa : 1.

2.

3.

4.

Kelas :

I. Kompetensi Dasar

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

II. Indikator

1. Merangkai alat dan melakukan percobaan untuk menyelidiki sifat-sifat bayangan pada cermin cekung.
2. Menjelaskan sifat-sifat bayangan pada cermin cekung.
3. Menentukan hubungan antara jarak benda (s), jarak bayangan (s') dan jarak fokus (f) dalam peristiwa pembentukan bayangan pada cermin cekung.

III. Permasalahan

- Jika kalian berkaca pada sendok logam, kemudian permukaan dalam sendok makan tersebut dihadapkan ke wajah kalian untuk bercermin, apa yang tampak pada sendok tersebut ? Dengan demikian apakah permukaan dalam sendok dapat digunakan untuk bercermin? Apakah permukaan dalam sendok makan dapat berfungsi sebagai cermin cekung? Mengapa demikian?

IV. Penyelesaian Permasalahan (diisi oleh siswa)

“Bayangan terbalik, permukaan dalam sendok tidak dapat digunakan untuk bercermin karena bayangan yang dihasilkan terbalik. Ya, bagian dalam sendok makan dapat berfungsi sebagai cermin cekung, karena menghasilkan bayangan yang bersifat terbalik”

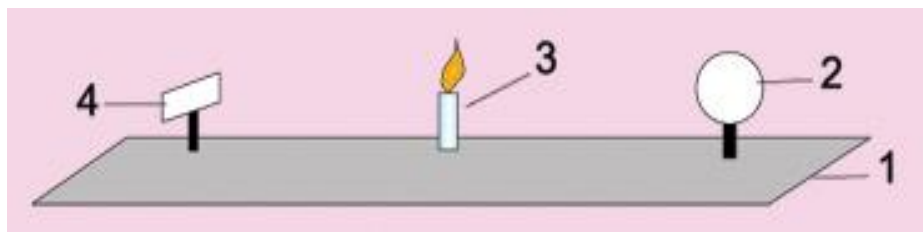
Yuukkk Buktikan !!!

V. Alat dan bahan

1. Bangku optik
2. Cermin cekung
3. Lilin
4. Layar

VI. Langkah Percobaan

1. Susun dan rangkailah alat-alat penyelidikan kalian.



2. Coba letakkan sebuah lilin menyala yang berjarak 35 cm di depan cermin cekung tersebut.
 - Apakah kalian dapat melihat bayangan nyala lilin pada cermin tersebut?

- Apakah bayangan lilin nampak pada layar?
3. Ulangi kegiatan no 2 sebanyak 3 kali dengan mengubah jarak benda yaitu (10, 25, 30) cm kemudian
 - Amati sifat bayangan
 - Ukurlah jarak bayangan yang terbentuk
 4. Masukkan hasil pengamatan ke dalam tabel pengamatan
 5. Gambarkan salah satu hasil pengamatan benda yang terletak di ruang II dan ruang III.

VII. Tabel Pengamatan

No	(s) cm	(s') cm	$\frac{1}{s}$	$\frac{1}{s'}$	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$	Sifat bayangan		
						Nyata/ maya	Tegak/ terbalik	Diperkecil/ diperbesar
1	10							
2	25							
3	30							

VIII. Kesimpulan

- a. Menyebutkan Sifat bayangan yang dihasilkan pada percobaan cermin cekung
 - Benda di ruang I = bayangan ada di ruang IV, maya, tegak, diperbesar.
 - Benda di ruang II = bayangan ada di ruang III, nyata, terbalik, diperbesar.
 - Benda di ruang III = bayangan ada di ruang II, nyata, terbalik, diperkecil.
- b. Menyebutkan hubungan jarak fokus(f) lensa dengan jarak benda (s) dan jarak bayangan (s').

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

IX. Pertanyaan

1. Bagaimana bentuk permukaan dari cermin cekung jika dibandingkan dengan cermin datar?

Jawab: cermin cekung melengkung ke dalam, halus dan mengkilap sedangkan cermin datar permukaannya rata dan tidak halus dan tidak mengkilap.

2. Hasil perhitungan pada tabel pengamatan bagaimana nilai $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ untuk semua jarak benda yang berbeda, apakah tetap sama atau berubah-ubah? mengapa demikian?

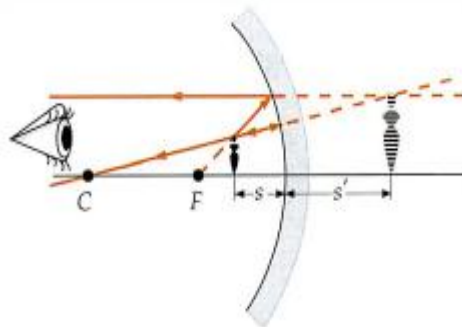
jawab: tetap atau hampir sama karena menggunakan 1 cermin yang sama dalam percobaan.

3. Bandingkan antara nilai $\frac{1}{f}$ yang tertulis pada bungkus cermin cekung dengan hasil pengamatan yang sudah dilakukan!

Jawab: nilai jarak fokus cermin hasil percobaan dengan yang sudah tertulis di bungkus adalah hampir sama.

4. Bagaimanakah Lukisan pembentukan bayangan pada cermin cekung jika benda di ruang I!

Jawab:



5. Sebuah bayangan terjadi pada jarak 12 cm di depan cermin cekung yang berjari-jari 16 cm. maka bagaimana sifat bayangan yang dihasilkan!

Jawab:

$$\text{Diketahui: } s' = 12 \text{ cm}$$

$$R = 16 \text{ cm}$$

Ditanya: sifat bayangan =?

Penyelesaian:

$$f = \frac{1}{2}R = \frac{1}{2} \times 16 \text{ cm} = 8 \text{ cm}$$

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

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

$$\frac{1}{s} = \frac{1}{8} - \frac{1}{12}$$

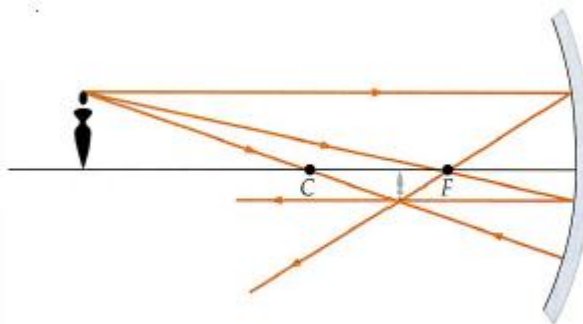
$$\frac{1}{s} = \frac{3-2}{24}$$

$$\frac{1}{s} = \frac{1}{24}$$

$$s = 24 \text{ cm } ((+) \text{ bayangan nyata})$$

$$M = \left| -\frac{s'}{s} \right| = \left| -\frac{12}{24} \right| = \left| -\frac{1}{2} \right| = \frac{1}{2}$$

- Tanda (-) menunjukkan bayangan terbalik dan nilai $\frac{1}{2}$ menunjukkan bayangan diperkecil.
- Sifat bayangan nyata, terbalik, diperkecil.
- Benda terletak di Ruang III



Selamat Mencoba

Lampiran 33 Lembar Kerja Siswa 2

LEMBAR KERJA SISWA 2
PEMBIASAN CAHAYA PADA LENSA
CEMBUNG



Kelompok :

Nama Siswa : 1.
 2.
 3.
 4.

Kelas :

I. Kompetensi Dasar

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

II. Indikator

1. Merangkai alat dan melakukan percobaan untuk menyelidiki sifat-sifat bayangan pada lensa cembung.
2. Menjelaskan sifat-sifat bayangan pada lensa cembung.
3. Menentukan hubungan antara jarak benda (s), jarak bayangan (s') dan jarak fokus (f) dalam peristiwa pembentukan bayangan pada lensa cembung.

III. Permasalahan

Jika kalian melihat benda-benda yang terlihat sangat kecil seperti tulisan pada petunjuk penggunaan obat, kemudian melihat kuman, tentunya kalian harus menggunakan alat bantu yang dapat membantu melihat benda-benda tersebut. Pernahkah kalian melihat dan menggunakan benda yang namanya “LUP”? Seperti tukang arloji yang menggunakan Lup untuk melihat komponen-komponen arloji yang berukuran kecil. Mengapa tukang arloji menggunakan Lup untuk melihat komponen-komponen arlojinya? Bagaimanakah bentuk bayangan yang dibentuk oleh LUP? Bandingkan ketika kalian melihat benda/tulisan yang kecil dengan menggunakan lensa cekung dan lensa cembung, bagaimanakah perbedaannya?

IV. Penyelesaian Permasalahan (diisi oleh siswa)

“Tukang arloji menggunakan Lup melihat komponen-komponen arloji yang berukuran kecil karena Lup terdiri dari sebuah lensa yaitu lensa cembung dimana sifat dari lensa cembung adalah untuk memperbesar bayangan benda. Bayangan yang dibentuk oleh Lup adalah maya, tegak dan diperbesar. Dengan menggunakan lensa cembung tulisan terlihat membesar sedangkan dengan menggunakan lensa cekung tulisan terlihat mengecil.”

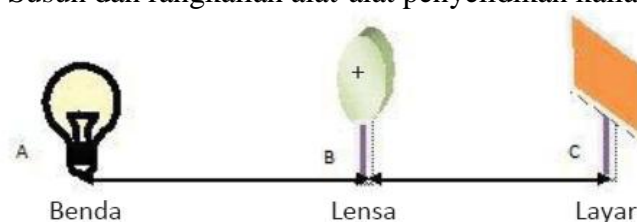
Yuukkk Buktikan !!!

V. Alat dan bahan

1. Lensa cembung
2. Sumber cahaya (Lilin/lampu)
3. Layar
4. Bangku optik

VI. Langkah Percobaan

1. Susun dan rangkailah alat-alat penyelidikan kalian.



2. Coba letakkan sebuah lilin/lampu menyala yang berjarak 20 cm di depan lensa cembung tersebut.
 - Apakah kalian dapat melihat bayangan nyala lilin/lampu pada lensa tersebut?
 - Apakah bayangan lilin/lampu nampak pada layar?
3. Ulangi kegiatan no 2 sebanyak 3 kali dengan mengubah jarak benda yaitu (10, 20, 25) cm kemudian
 - Amati sifat bayangan
 - Ukurlah jarak bayangan yang terbentuk
4. Masukkan hasil pengamatan ke dalam tabel pengamatan
5. Gambarkan salah satu hasil pengamatan benda yang terletak di ruang II dan ruang III

VII. Tabel Pengamatan

No	(s) cm	(s') cm	$\frac{1}{s}$	$\frac{1}{s'}$	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$	Sifat bayangan		
						Nyata/ maya	Tegak/ terbalik	Diperkecil/ diperbesar
1	10							
2	20							
3	25							

VIII. Kesimpulan

- a. Menyebutkan Sifat bayangan yang dihasilkan pada percobaan lensa cembung.
 - Benda di ruang I = bayangan ada di ruang IV, maya, tegak, diperbesar.
 - Benda di ruang II = bayangan ada di ruang III, nyata, terbalik, diperbesar.
 - Benda di ruang III = bayangan ada di ruang II, nyata, terbalik, diperkecil.

- b. Menyebutkan hubungan jarak fokus(f) lensa dengan jarak benda (s) dan jarak bayangan (s').

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

IX. Pertanyaan

1. Bagaimana bentuk permukaan dari lensa cembung jika dibandingkan dengan cermin cekung maupun cermin cembung?

Jawab: lensa cembung memiliki bagian tengah tebal dan bagian tepi tipis.

2. Hasil perhitungan pada tabel pengamatan untuk nilai $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ untuk semua jarak benda yang berbeda, apakah tetap sama atau berubah-ubah ? mengapa demikian?

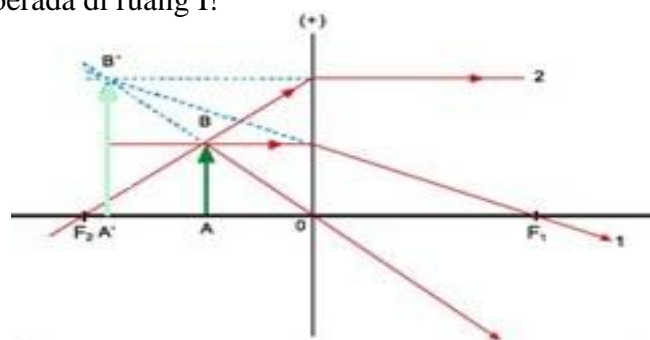
jawab: tetap atau hampir sama karena menggunakan 1 cermin yang sama dalam percobaan.

3. Bandingkan antara nilai $\frac{1}{f}$ yang tertulis pada bungkus cermin cekung dengan hasil pengamatan yang sudah dilakukan!

Jawab: nilai jarak fokus cermin hasil percobaan dengan yang sudah tertulis di bungkus adalah hampir sama.

4. Bagaimanakah Lukisan pembentukan bayangan pada lensa cembung jika benda berada di ruang I!

Jawab:



5. Jika sebuah lilin berada 60 cm di depan lensa cembung. Apabila fokus lensa 40 cm, jika maka bagaimana sifat bayangan lilin tersebut !

Jawab:

Diketahui: $s = 60 \text{ cm}$

$f = 40 \text{ cm}$

Ditanya: sifat bayangan =?

Penyelesaian:

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

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

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{40} - \frac{1}{60}$$

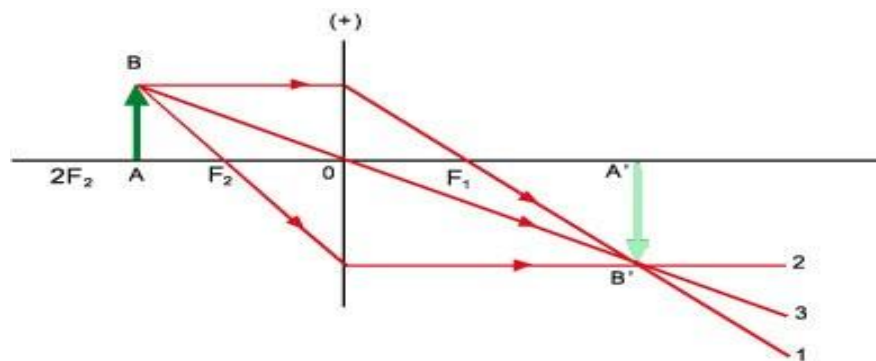
$$\frac{1}{s'} = \frac{3 - 2}{120}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{120}$$

$s' = 120 \text{ cm}$ ((+) bayangan nyata)

$$M = \left| -\frac{s'}{s} \right| = \left| -\frac{120}{60} \right| = |-2| = 2$$

Tanda (-) menunjukkan bayangan terbalik dan nilai 2 menunjukkan bayangan diperbesar.



Selamat Mencoba

KRITERIA PENILAIAN PSIKOMOTORIK

No	Aspek Penilaian	Skor	Keterangan
1	Menyiapkan alat dan bahan percobaan	3	Menyiapkan alat secara mandiri dan benar
		2	Menyiapkan alat memerlukan bantuan guru < 50%
		1	Menyiapkan alat memerlukan bantuan guru \geq 50%
2	Merangkai alat percobaan	3	Merangkai alat percobaan sesuai prosedur dalam LKS dengan mandiri.
		2	Merangkai alat percobaan sesuai prosedur dalam LKS masih meminta bantuan guru < 50 %.
		1	Merangkai alat percobaan sesuai prosedur dalam LKS dengan mandiri masih meminta bantuan guru \geq 50 %.
3	Membaca hasil pengukuran	3	Mampu melakukan pengamatan dan pengukuran dengan benar.
		2	Mampu melakukan pengamatan dan pengukuran dengan benar sampai 50%
		1	Mampu melakukan pengamatan dan pengukuran kurang dari 50%.
4	Menyimpulkan	3	Mampu menyimpulkan hasil percobaan dengan benar dan mandiri.
		2	Mampu menyimpulkan hasil percobaan dengan benar dan dibantu oleh guru.
		1	Tidak mampu menyimpulkan hasil percobaan.
5	Membuat laporan	3	Mampu membuat laporan secara mandiri dan benar.
		2	Mampu membuat laporan secara mandiri dan salah.
		1	Tidak mampu membuat laporan.

Lampiran 36 Lembar Diskusi Siswa 1

LEMBAR DISKUSI SISWA 1
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN
CEMBUNG

Kelas :
 Kelompok :
 Anggota : 1.
 2.
 3.
 4.

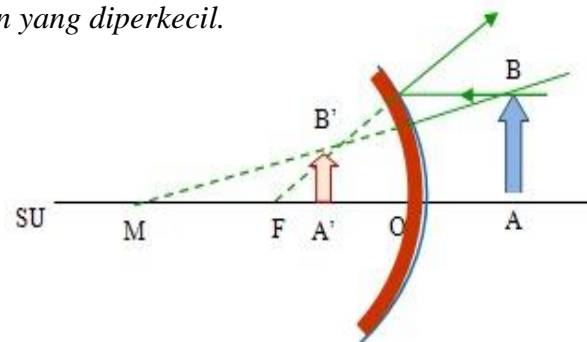
A. Petunjuk Belajar

1. Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan
2. Diskusikan dengan teman sekelompokmu mengenai permasalahan yang ada
3. Lakukan diskusi dengan disiplin dan rasa tanggung jawab

B. Permasalahan

1. Dapatkah benda yang diletakkan di depan cermin cembung menghasilkan bayangan yang diperbesar? Jelaskan dengan bantuan diagram sinar!

Jawab: tidak dapat, karena cermin cembung selalu menghasilkan bayangan yang diperkecil.



2. Sebuah lilin berada pada jarak 4 cm di depan cermin cembung yang memiliki jari-jari kelengkungan 56 cm. Tentukan:
- Jarak bayangan
 - Perbesaran bayangan
 - Lukisan bayangan
 - Sifat bayangan

Jawab:

Diketahui: $s = 4 \text{ cm}$

$$R = -56 \text{ cm} \rightarrow f = \frac{1}{2}R = \frac{1}{2} \times (-56) = -28 \text{ cm}$$

(f dan R selalu negatif (-) karena fokus pada cermin cembung berada di belakang cermin cembung)

Ditanya: a. $s' = \dots?$

b. $M = \dots?$

c. lukisan pembentukan bayangan =

d. sifat bayangan =

solusi:

a.

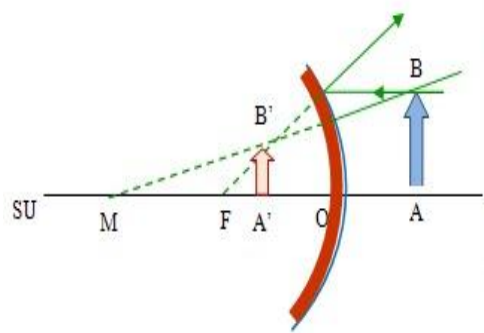
$$\begin{aligned} \frac{1}{f} &= \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \\ \frac{1}{-28} &= \frac{1}{4} + \frac{1}{s'} \\ \frac{1}{s'} &= \frac{1}{-28} - \frac{1}{4} \\ \frac{1}{s'} &= \frac{1}{-28} - \frac{1}{4} \\ \frac{1}{s'} &= \frac{-1}{28} - \frac{7}{28} \\ \frac{1}{s'} &= -\frac{8}{28} \\ \frac{s'}{1} &= -\frac{28}{8} \\ s' &= -3,5 \text{ cm} \end{aligned}$$

S bernilai (-) menunjukkan bahwa bayangan bersifat maya

b.

$$\begin{aligned} M &= \left| -\frac{s'}{s} \right| = \left| -\frac{(-3,5)}{4} \right| = \left| \frac{3,5}{4} \right| \\ &= \left| \frac{35}{40} \right| = \frac{7}{8} = 0,875 \end{aligned}$$

Tanda (+) menunjukkan bayangan tegak, dan nilai $0,875 < 1$ menunjukkan bayangan diperkecil.



c. Sifat bayangan: maya, tegak dan diperkecil

3. Seorang pengendara motor melihat bayangan kendaraan di belakangnya $\frac{1}{6}$ kali ukuran sebenarnya. Jika jarak pengemudi tersebut ke kendaraan yang di belakangnya adalah 30 m, berarti spion motor itu menggunakan cermin dengan ukuran berapakah jari-jari kelengkungannya?

Jawab:

$$\text{Diket: } M = \frac{1}{6} \text{ kali}$$

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

ditanya: $R = \dots?$

Solusi:

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

$$\frac{1}{6} = \left| -\frac{s'}{30} \right|$$

$$6s' = -30 \text{ m}$$

$$s' = -\frac{30}{6}$$

$$s' = -5 \text{ m}$$

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

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{30} + \frac{1}{-5}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{30} - \frac{1}{5}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1-6}{30}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{-5}{30}$$

$$f = -\frac{30}{5} = -6 \text{ m}$$

Tanda (-) menunjukkan bayangan dibelakang spion/cermin cembung.

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

$$R = f \times 2$$

$$R = -6 \times 2$$

$$R = -12 \text{ m}$$

4. Apa sajakah manfaat penggunaan cermin cembung dalam kehidupan sehari-hari?

Jawab:

Manfaat penggunaan cermin cembung dalam kehidupan sehari-hari:

- *Spion pada motor dan mobil*
- *Kaca yang dipasang pada persimpangan jalan.*

5. Apakah perbedaan antara bayangan maya yang dibentuk oleh cermin cembung dengan yang dibentuk oleh cermin cekung?

Jawab:

- *Cermin cembung → bayangan maya selalu diperkecil*
- *Cermin cekung → bayangan maya selalu diperbesar*

6. Mengapa perlu dipasang cermin seperti ini di jalan?



Jawab:

Perlu dipasang cermin cembung berukuran besar karena cermin cembung memberikan medan penglihatan yang lebih luas dan dapat melihat bayangan yang lebih kecil. Cermin di jalan dapat

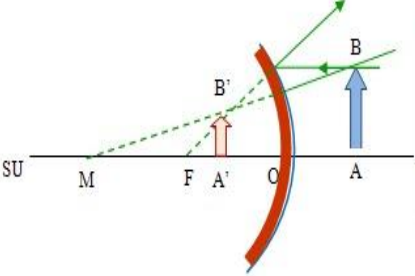
melihat banyak pengendara yang akan melintasi pertigaan atau tikungan sehingga pengendara dapat melihat kendaraan yang akan melintas, ini bertujuan agar mengurangi kecelakaan.

7. Berdasarkan penyelesaian permasalahan yang telah kamu lakukan apa yang dapat kamu simpulkan tentang cermin cembung?

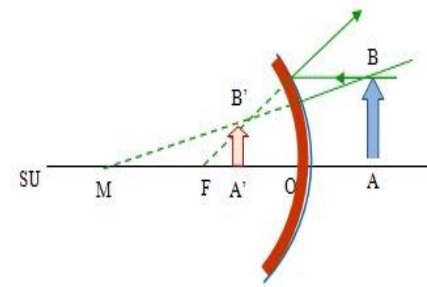
Jawab:

Cermin cembung merupakan cermin negatif yang bersifat menyebarkan berkas cahaya. Bayangan yang dihasilkan oleh cermin cembung selalu bersifat maya, tegak dan diperkecil.

RUBRIK PENILAIAN SOAL LEMBAR DISKUSI SISWA (LDS)

No	Indikator	Soal	Jawaban	Skor
1	Menganalisis	Dapatkah benda yang diletakkan di depan cermin cembung menghasilkan bayangan yang diperbesar? Jelaskan dengan bantuan diagram sinar!	<i>tidak dapat, karena cermin cembung selalu menghasilkan bayangan yang diperkecil.</i>	2
				3
			Skor maksimal	5
2	Mengukur	Sebuah lilin berada pada jarak 4 cm di depan cermin cembung yang memiliki jari-jari kelengkungan 56 cm. Tentukan: e. Jarak bayangan f. Perbesaran bayangan g. Lukisan bayangan h. Sifat bayangan	<p><i>Diket: $s = 4 \text{ cm}$</i></p> $R = -56 \text{ cm} \rightarrow f = \frac{1}{2}R = \frac{1}{2} \times (-56) = -28 \text{ cm}$ <p><i>(f dan R selalu negatif (-) karena fokus pada cermin cembung berada di belakang cermin cembung)</i></p> <p><i>Ditanya: a. $s' = \dots?$</i></p>	1
				1

			<p>b. $M = \dots?$</p> <p>c. lukisan pembentukan bayangan =?</p> <p>d. sifat bayangan =?</p> <p>Solusi:</p> <p>d.</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{28} = \frac{1}{4} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{-28} - \frac{1}{4}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{-28} - \frac{1}{4}$ $\frac{1}{s'} = \frac{-1}{28} - \frac{7}{28}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{8}{28}$ $\frac{s'}{1} = -\frac{28}{8}$ $s' = -3,5 \text{ cm}$ <p><i>S bernilai (-) menunjukkan bahwa bayangan</i></p>	2
--	--	--	--	---

			<p><i>bersifat maya</i></p> <p>e.</p> $M = \left -\frac{s'}{s} \right = \left -\frac{(-3,5)}{4} \right = \left \frac{3,5}{4} \right $ $= \left \frac{35}{40} \right = \frac{7}{8} = 0,875$ <p>Tanda (+) menunjukkan bayangan tegak, dan nilai $0,875 < 1$ menunjukkan bayangan diperkecil.</p>  <p>f. Sifat bayangan: maya, tegak dan diperkecil</p>	2
			Skor maksimal	12
3	Mengukur	Seorang pengendara motor melihat bayangan kendaraan di belakangnya $\frac{1}{6}$ kali ukuran sebenarnya. Jika jarak pengemudi	<p>Diket: $M = \frac{1}{6}$ kali</p> <p>$s = 30$ m</p> <p>ditanya: $R = \dots?$</p>	1
				1

		<p>tersebut ke kendaraan yang di belakangnya adalah 30 m, berarti spion motor itu menggunakan cermin dengan ukuran berapakah jari-jari kelengkungannya?</p>	<p><i>Solusi:</i></p> $M = \left -\frac{s'}{s} \right $ $\frac{1}{6} = \left -\frac{s'}{30} \right $ $6s' = -30 \text{ m}$ $s' = -\frac{30}{6}$ $s' = -5 \text{ m}$ <p><i>Tanda (-) menunjukkan bayangan dibelakang spion/cermin cembung.</i></p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{30} + \frac{1}{-5}$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{30} - \frac{1}{5}$ $\frac{1}{f} = \frac{1-6}{30}$	<p>2</p> <p>2</p>
--	--	---	--	-------------------

			$\frac{1}{f} = \frac{-5}{30}$ $f = -\frac{30}{5} = -6 \text{ m}$ <p>Nilai R dapat dicari dengan :</p> $f = \frac{R}{2}$ $R = f \times 2$ $R = -6 \times 2$ $R = -12 \text{ m}$	2
			Skor maksimal	8
4	Membuat Kesimpulan	Apa sajakah manfaat penggunaan cermin cembung dalam kehidupan sehari-hari?	<p><i>Manfaat penggunaan cermin cembung dalam kehidupan sehari-hari:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Spion pada motor dan mobil</i> - <i>Kaca yang dipasang pada persimpangan jalan.</i> 	1 1
			Skor maksimal	2
5	Mengklasifikasi	Apakah perbedaan antara bayangan maya yang dibentuk oleh cermin cembung	- <i>Cermin cembung → bayangan maya selalu diperkecil</i>	1

		dengan yang dibentuk oleh cermin cekung?	- <i>Cermin cekung</i> → <i>bayangan maya selalu diperbesar</i>	1
			Skor maksimal	2
6	Mengamati	Ketika mengendarai sepeda motor, kamu dapat melihat sepeda motor lain yang berada dibelakang motor kamu melalui kaca spion motor. Spion motor kalian merupakan cermin cekung atau cembung? Dan bagaimana sifat bayangan pada spion tersebut ?	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Spion termasuk cermin cembung, ➤ bayangan yang dihasilkan dari spion tersebut adalah maya, tegak dan diperkecil. 	1 3
			Skor maksimal	4
7	Mengevaluasi	Berdasarkan penyelesaian permasalahan yang telah kamu lakukan apa yang dapat kamu ketahui tentang cermin cembung?	<i>Cermin cembung merupakan cermin negatif yang bersifat menyebarkan berkas cahaya. Bayangan yang dihasilkan oleh cermin cembung selalu bersifat maya, tegak dan diperkecil.</i>	4
			Skor maksimal	4
Skor Total				37

$$NILAI = \frac{\text{jumlah yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100$$

Lampiran 38 Lembar Diskusi Siswa 2

LEMBAR DISKUSI SISWA 2
PEMBIASAN CAHAYA PADA LENSА CEKUNG

Kelas	:	
Kelompok	:	
Anggota	:	1.
		2.
		3.
		4.

A. Petunjuk Belajar

1. Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan
2. Diskusikan dengan teman sekelompokmu mengenai permasalahan yang ada
3. Lakukan diskusi dengan disiplin dan rasa tanggung jawab

B. Permasalahan

1. Sebuah benda pada jarak 300 cm di depan lensa cekung yang berjarak titik api 200 cm. Tentukan:
 - a. Jarak bayangan,
 - b. Perbesaran bayangan
 - c. Kekuatan lensa
 - d. Lukisan bayangan

Jawab:

Diketahui: $s = 300 \text{ cm}$

$$f = -200 \text{ cm} = -2 \text{ m}$$

ditanya:

- $s' = \dots?$
- $M = \dots?$
- $P = \dots?$
- Lukisan bayangan =?

Solusi:

a.

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

$$\frac{1}{-200} = \frac{1}{300} + \frac{1}{s'}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{-200} - \frac{1}{300}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{-3 - 2}{600}$$

$$\frac{1}{s'} = -\frac{5}{600}$$

$$\frac{s'}{1} = -\frac{600}{5}$$

$$s' = -120 \text{ cm}$$

S bernilai (-) menunjukkan bahwa bayangan bersifat maya

b.

$$M = \left| -\frac{s'}{s} \right| = \left| -\frac{(-120)}{300} \right|$$

$$= \left| \frac{120}{300} \right| = \left| \frac{12}{30} \right| = \frac{2}{5}$$

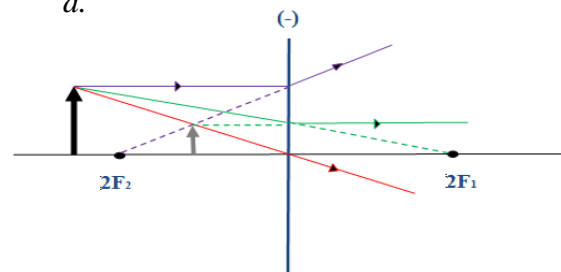
$$= 0,4 \text{ kali}$$

c.

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

$$P = \frac{1}{-2 \text{ m}} = -\frac{1}{2} \text{ dioptri}$$

d.



2. Dalam sebuah wadah terdapat beberapa buah lensa. Bagaimana kalian dapat menggolongkan lensa tersebut (termasuk lensa cekung ataukah lensa cembung) hanya dengan melihatnya?

Jawab:

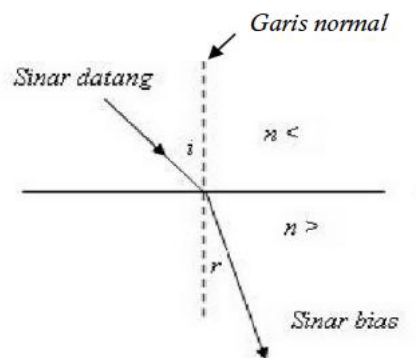
- Lensa cekung → bagian tepinya lebih tebal
- Lensa cembung → bagian tengahnya lebih tebal

3. Amati gambar di bawah ini! Mengapa bisa terjadi?(jelaskan dengan menggunakan diagram sinar.



Jawab:

Karena terjadi adanya pembiasan dari medium udara ke medium kaca yaitu dari medium yang kurang rapat ke medium lebih rapat. Sesuai dengan bunyi Hukum Snellius yang menyatakan bahwa "sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal".



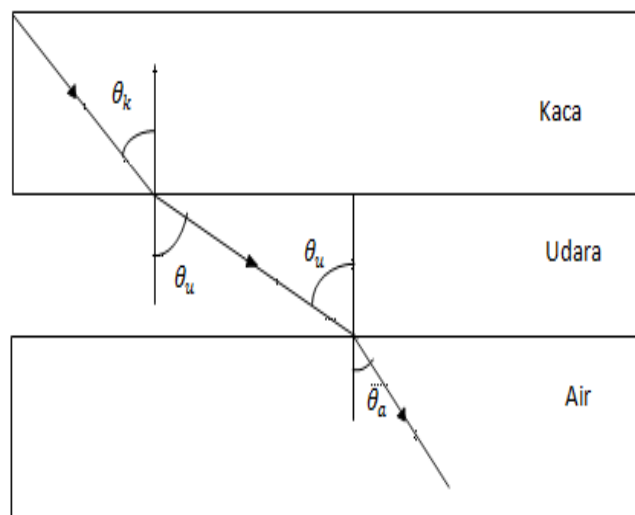
4. Telah kalian ketahui bahwa ketika cahaya mengenai bidang batas medium yang berbeda cahaya akan dibelokkan. Sebagai contoh ketika kalian melihat pensil yang dimasukan ke dalam akan terlihat membengkok, kolam renang yang terlihat dangkal. Apakah yang dapat kamu simpulkan mengenai peristiwa-peristiwa di atas dan bagaimana bunyi hukum pembiasan cahaya?

Jawab:

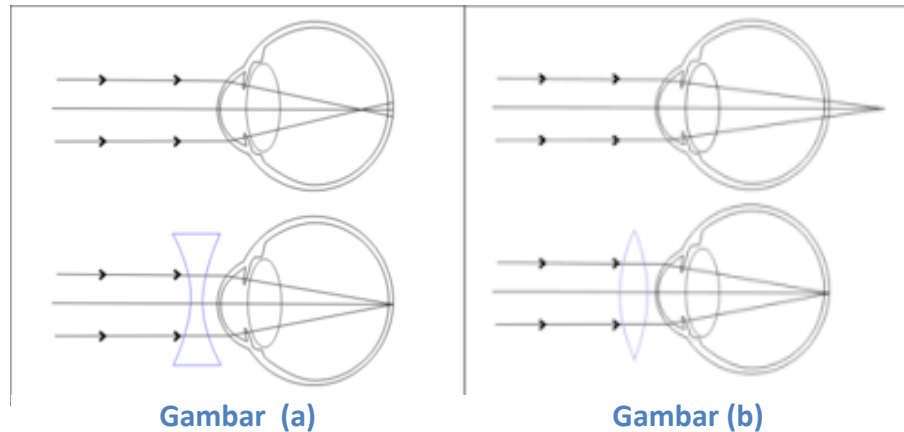
- *Pembiasan cahaya adalah peristiwa pembelokkan cahaya ketika cahaya mengenai bidang batas antara dua medium yang berbeda.*
 - *Bunyi hukum pembiasan cahaya berdasarkan peristiwa tersebut adalah Hukum II Snellius. Hukum II Snellius berbunyi: "sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal. Sebaliknya, sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal".*
5. Bagaimana peristiwa pembiasan terjadi ketika cahaya datang dari kaca menuju air melalui udara? (Deskripsikan dengan menggunakan diagram sinar)

Jawab:

Akan terjadi pembelokkan cahaya dari kaca dengan medium rapat ke udara dengan medium yang kurang rapat maka cahaya akan dibelokkan menjauhi garis normal. Kemudian dibelokkan lagi dari medium udara dengan medium yang kurang rapat menuju ke air dengan medium yang rapat akan dibiaskan mendekati garis normal.



6. Berdasarkan gambar di bawah ini, amatilah bahwa gambar keduanya merupakan kelainan mata apakah dan harus di tolong dengan menggunakan kacamata apakah ?



Jawab:

- Gambar (a) → merupakan mata Rabun jauh atau mata minus, harus ditolong dengan kacamata minus yaitu dengan kacamata dengan lensa cekung..*
- Gambar (b) → merupakan mata Rabun dekat, harus ditolong dengan kacamata plus yaitu dengan kacamata dengan lensa cembung.*


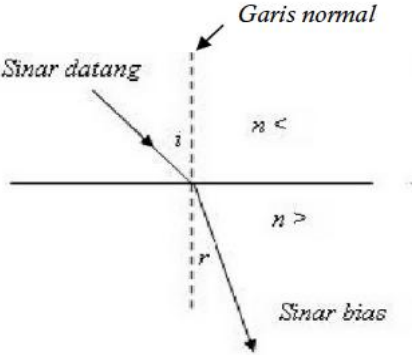
Selamat Mengerjakan

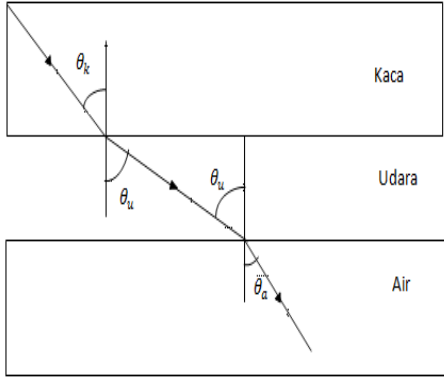
RUBRIK PENILAIAN SOAL LEMBAR DISKUSI SISWA 2 (LDS 2)

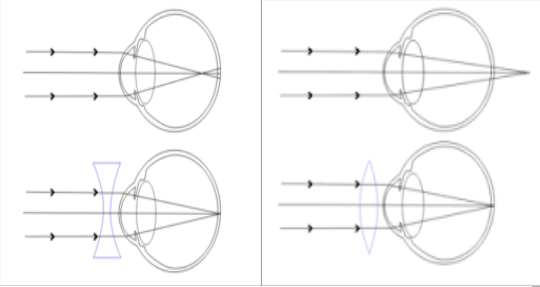
No	Indikator	Soal	Jawaban	Skor
1	Mengukur	Sebuah benda pada jarak 300 cm di depan lensa cekung yang berjarak titik api 200 cm. Tentukan: a. Jarak bayangan, b. Perbesaran bayangan c. Kekuatan lensa d. Lukisan bayangan	<p><i>Diketahui:</i> $s = 300 \text{ cm}$</p> <p>$f = -200 \text{ cm} = -2 \text{ m}$</p> <p><i>Ditanya:</i></p> <p>a. $s' = \dots?$</p> <p>b. $M = \dots?$</p> <p>c. $P = \dots?$</p> <p>d. <i>Lukisan bayangan</i> =?</p>	1
			<p><i>Solusi:</i></p> <p>a.</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{-200} = \frac{1}{300} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{-200} - \frac{1}{300}$ $\frac{1}{s'} = \frac{-3 - 2}{600}$	2

			$\frac{1}{s'} = -\frac{5}{600}$ $\frac{s'}{1} = -\frac{600}{5}$ $s' = -120 \text{ cm}$ <p><i>S bernilai (-) menunjukkan bahwa bayangan bersifat maya</i></p> <p>b.</p> $M = \left -\frac{s'}{s} \right = \left -\frac{(-120)}{300} \right $ $= \left \frac{120}{300} \right = \left \frac{12}{30} \right = \frac{2}{5}$ $= 0,4 \text{ kali}$ <p>c.</p> $P = \frac{1}{f}$ $P = \frac{1}{-2 \text{ m}} = -\frac{1}{2} \text{ dioptri}$	2
				2

			<p><i>d</i></p>	3
			Skor maksimal	11
2	Mengklasifikasi	Dalam sebuah wadah terdapat beberapa buah lensa. Bagaimana kalian dapat menggolongkan lensa tersebut (termasuk lensa cekung ataukah lensa cembung) hanya dengan melihatnya?	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Lensa cekung</i> → <i>bagian tepinya lebih tebal</i> - <i>Lensa cembung</i> → <i>bagian tengahnya lebih tebal</i> 	1 1
			Skor maksimal	2
3	Menganalisis	Amati gambar di bawah ini! Mengapa bisa terjadi? (jelaskan dengan menggunakan diagram sinar.	<i>Karena terjadi adanya pembiasan dari medium udara ke medium kaca yaitu dari medium yang kurang rapat ke medium lebih rapat. Sesuai dengan bunyi Hukum Snellius yang menyatakan bahwa "sinar datang dari medium kurang rapat ke medium</i>	2

			<p>lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal”.</p> 	2
		Skor maksimal		4
4	Membuat Kesimpulan	<p>Telah kalian ketahui bahwa ketika cahaya mengenai bidang batas medium yang berbeda cahaya akan dibelokkan. Sebagai contoh ketika kalian melihat pensil yang dimasukkan ke dalam akan terlihat membengkok, kolam renang yang terlihat dangkal. Apakah yang dapat kamu simpulkan mengenai</p>	<p>- <i>Pembiasan cahaya adalah peristiwa pembelokkan cahaya ketika cahaya mengenai bidang batas antara dua medium yang berbeda.</i></p> <p>Bunyi hukum pembiasan cahaya berdasarkan peristiwa tersebut adalah <i>Hukum II Snellius</i>. <i>Hukum II Snellius</i> berbunyi: ”<i>sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal</i>. Sebaliknya, <i>sinar datang</i></p>	2

		peristiwa-peristiwa di atas dan bagaimana bunyi hukum pembiasan cahaya?	<i>dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal”.</i>	
			Skor maksimal	4
5	Mengevaluasi	Bagaimana peristiwa pembiasan terjadi ketika cahaya datang dari kaca menuju air melalui udara? (Deskripsikan dengan menggunakan diagram sinar)	<p><i>Akan terjadi pembelokan cahaya dari kaca dengan medium rapat ke udara dengan medium yang kurang rapat maka cahaya akan dibelokkan menjauhi garis normal. Kemudian dibelokkan lagi dari medium udara dengan medium yang kurang rapat menuju ke air dengan medium yang rapat akan dibiaskan mendekati garis normal.</i></p> 	4 2
			Skor maksimal	6

6	Mengamati	<p>Berdasarkan gambar di bawah ini, amatilah bahwa gambar keduanya merupakan kelainan mata apakah dan harus di tolong dengan menggunakan kacamata apakah ?</p> 	<p><i>Gambar (a) → merupakan mata Rabun jauh atau mata minus, harus ditolong dengan kacamata minus yaitu dengan kacamata dengan lensa cekung..</i></p>	2
			<p><i>Gambar (b) → merupakan mata Rabun dekat, harus ditolong dengan kacamata plus yaitu dengan kacamata dengan lensa cembung.</i></p>	2
			Skor maksimal	4
Skor total				31

$$NILAI = \frac{\text{jumlah yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100$$

Lampiran 40 Kartu Soal dan Jawaban

**KARTU SOAL DAN JAWABAN MATERI PEMANTULAN
CAHAYA PADA CERMIN**

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Bagaimanakah sifat bayangan yang dihasilkan oleh cermin datar?

Sahabatku, temukan soalku,,

Maya, tegak, sama besar.

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Manfaat penggunaan cermin cekung dalam kehidupan sehari-hari adalah.....

Sahabatku, temukan soalku,,

Pemantul pada lampu kendaraan dan pemantul lampu senter.

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Bagaimanakah sifat bayangan maya dalam cermin ?

Sahabatku, temukan soalku,,

bayangan yang terletak di belakang cermin

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Bagaimanakah sifat bayangan nyata dalam cermin.

Sahabatku, temukan soalku,,

Bayangan yang terletak di depan cermin.

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Bagaimanakah hubungan antara jarak fokus (f) dengan jarak benda (s) dan jarak bayangan (s') ?

Sahabatku, temukan soalku,,

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

KARTU SOAL DAN JAWABAN MATERI PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Bagaimanakah sifat cermin?

Sahabatku, temukan soalku,,

Memantulkan cahaya

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Yang dimaksud dengan pemantulan teratur adalah.....

Sahabatku, temukan soalku,,

terjadi pada permukaan yang rata. Misalnya pemantulan berkas cahaya sejajar oleh permukaan cermin datar.

Sahabatku, temukan jawabanku,,

pengertian pemantulan baur adalah.....

Sahabatku, temukan soalku,,

Pemantulan baur terjadi pada permukaan yang tidak rata. Misalnya pemantulan cahaya yang terjadi di dalam ruang kelas

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Sifat bayangan yang dihasilkan ketika benda berada di ruang I cermin cekung adalah.....

Sahabatku, temukan soalku,,

Maya, tegak, diperbesar

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Sifat bayangan yang dihasilkan ketika benda berada di ruang II cermin cekung adalah.....

Sahabatku, temukan soalku,,

Nyata, terbalik, diperbesar

KARTU SOAL DAN JAWABAN MATERI PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Sifat bayangan yang dihasilkan ketika benda berada di ruang III cermin cekung adalah.....

Sahabatku, temukan soalku,,

Nyata, terbalik, diperkecil

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Mengapa pada cermin cembung nilai f dan R selalu negatif ($f = (-)$ dan $R = (-)$)?

Sahabatku, temukan soalku,,

Letak fokus dan jari-jari cermin berada di belakang cermin.

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Bayangan yang dihasilkan oleh cermin cembung adalah.....

Sahabatku, temukan soalku,,

Maya, tegak, diperkecil.

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Sebuah cermin cekung memiliki jarak fokus 40 cm diletakkan sejauh 120 cm di depan cermin. Berapakah jarak bayangannya?

Sahabatku, temukan soalku,,

Jarak bayangannya adalah $s' = 60$ cm

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Pada cermin cekung jika jarak bendanya adalah 120 cm dan jarak bayangannya adalah 30 cm dan tinggi bendanya adalah 15 cm maka perbesarannya adalah,,,,,

Sahabatku, temukan soalku,,

Perbesarannya adalah $M = \frac{1}{4}$ kali

KARTU SOAL DAN JAWABAN MATERI PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Sebuah benda berada pada jarak 20 cm di depan cermin cembung yang memiliki jarak fokus 30 cm. Jarak bayangannya adalah

Sahabatku, temukan soalku,,,

$$s' = - 12 \text{ cm}$$

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Jika bayangannya adalah 60 cm di belakang cermin cekung dan benda diletakkan 20 cm maka perbesaran bayangannya adalah

Sahabatku, temukan soalku,,,

Perbesarannya adalah $\frac{3}{5}$ kali

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Penggunaan cermin cembung dalam kehidupan sehari-hari adalah

Sahabatku, temukan soalku,,,

Kaca spion dan lampu yang dipasang dipersimpangan jalan.

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Bunyi Hukum Snellius tentang pemantulan adalah

Sahabatku, temukan soalku,,,

Sudut datang dan sudut pantul cahaya sama besar.

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Dokter gigi menggunakan cermin kecil bergagang panjang untuk memeriksa lubang pada gigi pasiennya. cermin apakah itu ?

Sahabatku, temukan soalku,,,

Cermin cekung

**KARTU SOAL DAN JAWABAN MATERI PEMANTULAN
CAHAYA PADA CERMIN**

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Cermin yang bersifat mengumpulkan berkas cahaya adalah

Sahabatku, temukan soalku,,

Cekung

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Cermin yang bersifat menyebarkan berkas cahaya adalah

Sahabatku, temukan soalku,,

Cembung

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Sebuah cermin cekung mempunyai jari-jari kelengkungan 80 cm. letak sebuah objek yang memberikan bayangan maya dengan perbesaran 4 kali adalah

Sahabatku, temukan soalku,,

$s = 20 \text{ cm}$

KARTU SOAL DAN JAWABAN MATERI PEMBIASAN CAHAYA PADA LENSA

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Pengertian Pembiasan adalah

Sahabatku, temukan soalku,,

peristiwa pembelokkan cahaya ketika cahaya mengenai bidang batas antara dua medium yang berbeda.

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Bunyi hukum Snellius tentang pembiasan adalah

Sahabatku, temukan soalku,,

sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal. Sebaliknya.

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Manfaat penggunaan Lensa Cekung dalam kehidupan sehari-hari adalah

Sahabatku, temukan soalku,,

lensa okuler pada mikroskop dan kacamata rabun jauh/kacamata (-).

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Manfaat penggunaan Lensa Cembung dalam kehidupan sehari-hari adalah

Sahabatku, temukan soalku,,

Lup (kaca pembesar), dan kacamata rabun dekat/kacamata (+).

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Bagaimanakah sifat bayangan maya dalam lensa ?

Sahabatku, temukan soalku,,

Bayangan terletak di depan lensa

KARTU SOAL DAN JAWABAN MATERI PEMBIASAN CAHAYA PADA LENSA

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Bagaimanakah sifat bayangan nyata dalam lensa?

Sahabatku, temukan soalku,,,

Bayangan terletak di belakang lensa.

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Satuan jarak fokus lensa untuk perhitungan kekuatan lensa harus dinyatakan dalam

Sahabatku, temukan soalku,,,

Meter (m)

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Rumus Kekuatan lensa adalah

Sahabatku, temukan soalku,,,

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

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Sifat yang dimiliki lensa adalah

Sahabatku, temukan soalku,,,

Mebiaskan/membelokan cahaya.

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Sifat lensa cembung adalah

Sahabatku, temukan soalku,,,

Mengumpulkan berkas cahaya (konvergen)

KARTU SOAL DAN JAWABAN MATERI PEMBIASAN CAHAYA PADA LENS

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Sifat lensa cekung adalah

.....

Sahabatku, temukan soalku,,

Menyebarkan berkas cahaya.

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Sifat bayangan yang dihasilkan oleh lensa cembung jika benda berada di ruang II adalah

Sahabatku, temukan soalku,,

Nyata, terbalik dan diperbesar

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Sifat bayangan yang dihasilkan oleh lensa cembung jika benda berada di ruang III adalah

Sahabatku, temukan soalku,,

Nyata, terbalik dan diperkecil.

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Sifat bayangan yang dihasilkan oleh lensa cekung adalah

Sahabatku, temukan soalku,,

Maya, tegak dan diperkecil.

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Sebuah benda berada pada jarak 7 cm di depan lensa cembung yang memiliki jarak fokus 35 cm. Maka jarak bayangannya adalah

Sahabatku, temukan soalku,,

$$s' = -8,75 \text{ cm}$$

KARTU SOAL DAN JAWABAN MATERI PEMBIASAN CAHAYA PADA LENS

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Sebuah lensa cekung memiliki jari-jari kelengkungan 800 cm. Maka kekuatan lensa tersebut adalah

Sahabatku, temukan soalku,,,

$$P = -\frac{1}{4} \text{ dioptri}$$

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Contoh peristiwa pembiasan cahaya adalah

Sahabatku, temukan soalku,,,

Pensil dicelupkan dalam air terlihat patah dan kolam renang terlihat dangkal

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Sebuah benda diletakkan pada jarak 60 cm di depan lensa cekung yang berjarak titik api 40 cm maka jarak bayangannya adalah

Sahabatku, temukan soalku,,,

$$s' = -24 \text{ cm}$$

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Sebuah lensa cembung memiliki jari-jari kelengkungan sebesar 300 cm, maka berapakah kekuatan lensanya?

Sahabatku, temukan soalku,,,

$$P = \frac{2}{3} \text{ dioptri}$$

Sahabatku, temukan jawabanku,,

Sebuah benda memiliki tinggi 60 cm dengan perbesaran bayangannya adalah $\frac{3}{4}$ kali maka tinggi bayangannya adalah.....

Sahabatku, temukan soalku,,,

$$h' = 45 \text{ cm}$$

KRITERIA PENILAIAN *MAKE A MATCH*

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Keterangan
1	Berkomunikasi	Menyampaikan pendapat	4 3 2 1	Menyampaikan pendapat dengan jumlah lebih dari 2 kali Menyampaikan pendapat dengan jumlah 2 kali Menyampaikan pendapat dengan jumlah 1 kali Tidak pernah menyampaikan pendapat
2	Bertanya dan merespon	Bertanya dan merespon pada saat pembelajaran	4 3 2 1	Bertanya dan merespon pada saat pembelajaran dengan jumlah lebih dari 2 kali. Bertanya dan merespon pada saat pembelajaran dengan jumlah 2 kali Bertanya dan merespon pada saat pembelajaran dengan jumlah 1 kali Tidak pernah bertanya dan merespon pada saat pembelajaran
3	Mencari pasangan	Kecepatan dan ketepatan pada saat mencari pasangan kartu	4 3 2 1	Cepat dan tepat dalam mencari pasangan kartu. Tepat tetapi tidak cepat dalam mencari pasangan kartu. Cepat tetapi tidak tepat dalam mencari pasangan kartu Tidak cepat dan tidak tepat dalam mencari pasangan kartu

4	Tanggung Jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Melaksanakan tugas dengan baik. • Menyelesaikan tugas tepat waktu • Aktif menerima pasangan (pertanyaan/jawaban) 	4	Siswa dapat memenuhi 3 indikator dengan baik
			3	Siswa dapat memenuhi 2 indikator
			2	Siswa dapat memenuhi 1 indikator
			1	Siswa tidak dapat memenuhi semua indikator

Nilai yang diperoleh adalah $Skor\ total = \sum aspek\ yang\ dinilai \times skor\ maksimal$

$$Nilai = \frac{\sum skor\ yang\ diperoleh}{skor\ total} \times 100\%$$

Kriteria penilaian:

Nilai	Kriteria
$81,25\% \leq N < 100\%$	Sangat baik
$62,5\% \leq N < 81,25\%$	Baik
$43,75\% \leq N < 62,5\%$	Cukup
$25\% \leq N < 43,75\%$	Kurang baik

Lampiran 42 Kisi-Kisi Angket

**Kisi-Kisi Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Strategi
Make A Match Dalam Pembelajaran PBL (*Problem Based
Learning*)**

No.	Aspek yang diamati	Tujuan	Nomor Butir Soal
1	Ketertarikan siswa dengan penerapan startegi Make A Match dalam pembelajaran Problem Based Learning	Mengetahui ketertarikan siswa dengan penerapan startegi Make A Match dalam pembelajaran Problem Based Learning	1, 2, 3, 4, 5,
2	Kaitan startegi pembelajaran Make A Match dalam pembelajaran Problem Based Learning dengan pembelajaran IPA materi pemantulan dan pembiasan cahaya.	Mengetahui kaitan pembelajaran strategi Make A Match dalam pembelajaran PBL dengan pembelajaran IPA materi pemantulan dan pembiasan cahaya.	6, 7, 8, 9, 10, 13, 14,
3	Kaitan startegi pembelajaran Make A Match dalam pembelajaran Problem Based Learning dengan kemampuan berpikir kritis siswa.	Mengetahui kaitan pembelajaran dengan strategi Make A Match dalam pembelajaran PBL dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.	11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20

Lampiran 43 Angket Respon Siswa

Angket Respon Siswa

Nama :

Kelas :

Petunjuk :

1. Bacalah pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan teliti, jika ada pertanyaan yang kurang jelas tanyakanlah pada guru.
2. Berilah tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang berisi pernyataan yang paling sesuai dengan pendapatmu.

Keterangan:

SS = Sangat Setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

No.	Pernyataan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1	Saya menyukai pelajaran IPA Fisika daripada pelajaran yang lain.				
2	Bagi saya Fisika adalah pelajaran yang menyenangkan				
3	Pembelajaran IPA Fisika dengan metode yang sudah diberikan merupakan hal yang baru.				
4	Pembelajaran IPA Fisika dengan metode yang sudah diberikan tidak menarik dan membosankan.				

5	Pembelajaran IPA Fisika dengan metode yang sudah diberikan membuat saya senang dan tertarik terhadap pembelajaran IPA Fisika.				
6	Saya mengalami kesulitan dalam mengikuti Pembelajaran IPA Fisika dengan metode yang sudah diberikan.				
7	Pembelajaran IPA Fisika dengan metode yang sudah diberikan tidak ada bedanya dengan pembelajaran IPA Fisika yang biasa dilakukan.				
8	Pembelajaran IPA Fisika dengan metode yang sudah diberikan memudahkan saya untuk memahami materi.				
9	Pembelajaran IPA Fisika dengan metode yang sudah diberikan membuat saya dapat memakai IPA Fisika dalam kehidupan sehari-hari.				
10	Pembelajaran IPA Fisika dengan metode yang sudah diberikan tidak bermanfaat bagi saya.				
11	Pembelajaran IPA Fisika dengan metode yang sudah diberikan membuat saya lebih aktif dalam menyelesaikan soal yang diberikan.				
12	Setelah mendapat pembelajaran IPA Fisika dengan metode yang sudah diberikan saya dapat menyelesaikan permasalahan dengan benar dan tepat.				

13	Pembelajaran IPA Fisika dengan metode yang sudah diberikan membuat saya tertekan dan tegang.				
14	Pembelajaran IPA Fisika dengan metode yang sudah diberikan membuat materi mudah diingat.				
15	Setelah mendapat pembelajaran IPA Fisika dengan metode yang sudah diberikan saya dapat menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari dengan mengaitkan materi pemantulan dan pembiasan cahaya dengan benar.				
16	Setelah mendapat pembelajaran IPA Fisika dengan metode yang sudah diberikan saya dapat membedakan proses pemantulan dan pembiasan cahaya dengan benar				
17	Setelah mendapat pembelajaran IPA Fisika dengan metode yang sudah diberikan saya dapat membedakan bentuk cermin dan lensa dengan benar.				
18	Setelah mendapat pembelajaran IPA Fisika dengan metode yang sudah diberikan saya dapat mengamati proses pemantulan dan pembiasan cahaya dengan mudah.				
19	Setelah mendapat pembelajaran IPA Fisika dengan metode yang sudah diberikan saya dapat mengetahui proses pembentukan bayangan dan sifat bayangan yang dihasilkan pada cermin dan lensa dengan benar				

20	Setelah mendapat pembelajaran IPA Fisika dengan metode yang sudah diberikan saya dapat menghasilkan jarak bayangan melalui hitungan dengan praktikum yang sama dalam proses pematulan dan pembiasan cahaya pada cermin dan lensa dengan tepat/hampir sama.				
----	--	--	--	--	--



Selamat Mengisi

Lampiran 44 SK Dosen Pembimbing



KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 Nomor: *235/P/2015*
 Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2014/2015

- Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
 2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
 3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
 4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
- Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Tanggal 12 Januari 2015

MEMUTUSKAN

- Menetapkan :
 PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada:
1. Nama : Prof. Dr. Hartono, M.Pd.
 NIP : 196108101986011001
 Pangkat/Golongan : IV/A
 Jabatan Akademik : Guru Besar
 Sebagai Pembimbing I
 2. Nama : Drs. Mosik, M.S.
 NIP : 195807241983031001
 Pangkat/Golongan : IV/B
 Jabatan Akademik : Lektor Kepala
 Sebagai Pembimbing II
- Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :
- Nama : NENI PRIYANTI
 NIM : 4201411030
 Jurusan/Prodi : Fisika/Pend. Fisika
 Topik : PENGARUH STRATEGI MAKE - A MATCH DALAM MODEL PEMBELAJARAN PBL (PROBLEM BASED LEARNING) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP
- KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan
 1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
 2. Ketua Jurusan
 3. Petinggal



4201411030

FM-03-AKD.24/Rev. 00

UNNES
 DEKAN
 NIP. 196310121988031001

Lampiran 45 Surat-Surat Penelitian



PEMERINTAH KOTA SEMARANG
 DINAS PENDIDIKAN
 SMP NEGERI 40
 Jl. Suyudono 130 Telp. (024) 3553930 - 70772937 Semarang 50245

SURAT KETERANGAN

Nomor : 800 / 249.1 / 2015

Yang bertanda-tangan dibawah ini Kepala SMP Negeri 40 Semarang, menerangkan bahwa :

Nama : NENI PRIYANTI
 NIM : 4201411030
 Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Semarang
 Program studi : Pendidikan Fisika

Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan penelitian/observasi di SMP Negeri 40 Semarang, dalam rangka penyusunan skripsi/tugas akhir dengan judul : “ **Pengaruh Strategi Make – A Match Model Pembelajaran PBL (Problem Based Learning) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP**”

Penelitian dilaksanakan pada bulan 13 April 2015 – 25 Mei 2015

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Semarang, 25 Mei 2015

Kepala Sekolah

Dr. Prati Ernansih

NIP. 19640717 198903 2 013

Lampiran 46 Dokumentasi



Siswa Mengerjakan Pre-Test



Siswa Melakukan Kegiatan Praktikum



Kegiatan Diskusi



Siswa Menjelaskan Hasil Diskusi di Depan Kelas



Kegiatan Pembelajaran dengan Strategi *Make A Match*



Siswa Mengerjakan *Post-test*



Siswa Mengisi Angket