



**PENERAPAN PENDEKATAN *OPEN-ENDED PROBLEM SOLVING*
MELALUI KEGIATAN EKSPERIMEN PADA MATERI POKOK
CAHAYA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF SISWA SMP NEGERI 1 WINONG**

skripsi

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

oleh

Efrien Dhian Nursita

PERPENDIKAN
UNNES
4201407007

JURUSAN FISIKA

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM**

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2011

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi pada :

Hari : Senin

Tanggal: : 15 Agustus 2011

Pembimbing I

Dr. Sugianto, M. Si
NIP. 19610219 199303 1 001

Pembimbing II

Drs. Susilo, M. S.
NIP 19520801 197603 1 006



PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Penerapan Pendekatan *Open-Ended Problem Solving* melalui Kegiatan Eksperimen pada Materi Pokok Cahaya untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Negeri 1 Winong

disusun oleh

Efrien Dhian Nursita

4201407007

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Jurusan Fisika FMIPA UNNES pada tanggal 15 Agustus 2011

Panitia :
Ketua

Sekretaris

Drs. Kasmadi Imam S, M.S.
NIP 195111151979031001

Dr. Putut Marwoto, M.S.
NIP 196308211988031004

Ketua Penguji

Prof. Drs. Nathan Hindarto, Ph.D.
NIP. 195206131976121002

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Dr. Sugianto, M. Si.
NIP. 19610219 1993031001

Drs. Susilo, M. S.
NIP 19520801976031006

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

Penerapan Pendekatan *Open-Ended Problem Solving* melalui Kegiatan Eksperimen pada Materi Pokok Cahaya untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Negeri 1 Winong

ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 15 Agustus 2011

Efrien Dhian Nursita
4201407007

PERPUSTAKAAN
UNNES

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- ❖ *Sesungguhnya sesudah kesulitan itu pasti ada kemudahan (QS. An-Nashr: 6).*
- ❖ *Man jadda wajada (anonim)*

Persembahan

Kupersembahkan skripsi ini untuk:

- ❖ *Orang tuaku yang senantiasa mencurahkan kasih sayang, doa dan bimbingan untukku.*
- ❖ *Keluargaku dan orang-orang yang kusayang*
- ❖ *Teman-teman pendidikan Fisika '07 "Nabla"*



KATA PENGANTAR

Penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Pendekatan *Open-Ended Problem Solving* melalui Kegiatan Eksperimen pada Materi Pokok Cahaya untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Negeri 1 Winong”. Oleh karena itu puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan kelapangan hati kepada penulis. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Prof. Dr. H. Sudijono Sastroatmodjo, M. Si., selaku Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Kasmadi Imam S., M.S., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. Putut Marwoto, M.S., selaku Ketua Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang.
4. Dr. Sugianto, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu dan penuh tanggung jawab memberikan bimbingan, saran, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Drs. Susilo, M.S., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dan penuh tanggung jawab memberikan bimbingan, saran, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
6. Dra. Pratiwi Dwijananti, M.Si., selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan, saran dan motivasi penulis selama belajar di UNNES.

7. Seluruh Dosen Jurusan Fisika yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis selama belajar di UNNES.
8. Suyono, S.Pd., selaku Kepala SMP Negeri 1 Winong yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
9. Agus Munif, S.Pd., Kuniti, S.Pd. dan Masriah, S.Pd., selaku guru IPA SMP Negeri 1 Winong atas bantuan, dukungan, dan kerjasamanya dalam penelitian.
10. Seluruh siswa kelas VIII F dan VIII H SMP Negeri 1 Winong tahun pelajaran 2010/2011 yang telah menjadi subjek penelitian, terimakasih atas kerjasamanya.
11. Teman-teman Pendidikan Fisika 07 “nabla” atas bantuan dan motivasinya.

Penulis menyadari keterbatasan kemampuan yang dimiliki sehingga skripsi ini jauh dari sempurna. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca. Amin.

Semarang, 15 Agustus 2011

Penulis

ABSTRAK

Nursita, E. D. 2011. *Penerapan Pendekatan Open-Ended Problem Solving melalui Kegiatan Eksperimen pada Materi Pokok Cahaya untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Negeri 1 Winong*. Skripsi, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Sugianto, M.Si, dan Pembimbing Pendamping Drs. Susilo, M.S.

Kata kunci: pendekatan *open-ended problem solving*, eksperimen, berpikir kreatif.

Pembelajaran yang berpusat pada guru menyebabkan siswa kurang aktif sehingga kemampuan berpikir kreatif siswa rendah. Salah satu pembelajaran yang dapat meningkatkan partisipasi dan kemampuan berpikir kreatif adalah pembelajaran dengan pendekatan *open-ended problem solving* melalui kegiatan eksperimen. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain *Control Group Pre-Test Post-Test*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII reguler. Dengan menggunakan teknik *random sampling* maka diperoleh dua kelas yaitu kelas VII F sebagai kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran dengan metode demonstrasi dan kelas VIII H sebagai kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *open-ended problem solving* melalui kegiatan eksperimen.

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dengan uji t satu pihak, diperoleh $t_{hitung} = 2,375$ untuk kemampuan berpikir kreatif dan $t_{hitung} = 2,981$ untuk hasil belajar siswa. Hasil uji t tersebut lebih besar dari $t_{tabel} = 1,671$ dengan $\alpha = 5\%$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen mencapai 54% sedangkan kelas kontrol mencapai 24%. Peningkatan kemampuan kognitif siswa kelas eksperimen mencapai 54% sedangkan kelas kontrol mencapai 27%. Maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan *open-ended problem solving* melalui kegiatan eksperimen dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif.

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB	
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Penegasan Istilah.....	8
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi.....	9
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1 Pembelajaran Fisika.....	12
2.2 Pendekatan pembelajaran <i>Open-Ended problem Solving</i>	15
2.3 Metode Eksperimen.....	18
2.4 Kemampuan Berpikir Kreatif.....	20
2.5 Tinjauan Materi Cahaya.....	
2.6 Kerangka Berfikir.....	
2.7 Hipotesis.....	

3. METODE PENELITIAN.....	36
3.1 Populasi dan Sampel Penelitian.....	36
3.2 Variabel Penelitian.....	37
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	37
3.4 Prosedur Penelitian	39
3.5 Instrumen Penelitian	40
3.6 Metode Analisis Data.....	45
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	51
4.1 Hasil Penelitian.....	51
4.2 Pembahasan.....	58
4.3 Kelemahan Penelitian.....	64
5. PENUTUP.....	66
5.1 Simpulan.....	66
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN.....	71



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sifat Bayangan pada Cermin Cekung	29
2.2 Sifat Bayangan pada Lensa Cembung.....	34
3.1 Desain Penelitian <i>Control Group Pre test Post Test</i>	39
3.2 Daya Pembeda Soal Uji Coba kemampuan berpikir Kreatif.....	43
3.3 Daya Pembeda Soal Uji Coba kemampuan Hasil Belajar Kognitif.....	43
3.4 Kriteria Penilaian Hasil Belajar Ranah Afektif.....	49
3.5 Kriteria Penilaian Hasil Belajar Ranah Psikomotorik.....	50
3.6 Kriteria Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif.....	50
4.1 Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	52
4.2 Nilai Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	52
4.3 Nilai Hasil Belajar Afektif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	53
4.4 Nilai Hasil Belajar Psikomotorik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	54
4.5 Rekapitulasi Nilai Ulangan Semester 1 Kelas VIII C - VIII H.....	54
4.6 Hasil Uji Normalitas Nilai <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kreatif.....	55
4.7 Hasil Uji Normalitas Nilai <i>Post-test</i> Hasil Belajar Kognitif.....	55
4.8 Hasil Uji Signifikansi Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif antara Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.....	56
4.9 Hasil Uji Signifikansi Peningkatan Hasil Belajar Kognitif antara Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.....	56
4.10 Hasil Uji Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif.....	57
4.11 Hasil Uji Peningkatan Hasil Belajar Kognitif.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Skema pembelajaran fisika.....	13
2.2 Skema prinsip pembelajaran <i>open-ended problem solving</i>	16
2.3 Hukum Pemantulan cahaya.....	26
2.4 Pemantulan Teratur.....	26
2.5 Pemantulan baur.....	26
2.6 Pembentukan bayangan pada cermin datar.....	27
2.7 Cermin cekung bersifat konvergen.....	28
2.8 Pemantulan sinar datang sejajar sumbu utama cermin cekung.....	28
2.9 Pemantulan sinar datang menuju fokus cermin cekung.....	28
2.10 Pemantulan sinar datang melalui pusat kelengkungan cermin cekung.....	28
2.11 Cermin cembung bersifat divergen.....	29
2.12 Pemantulan sinar datang sejajar dengan sumbu utama pada cermin cembung.....	29
2.13 Pemantulan sinar datang menuju titik fokus cermin cembung.....	30
2.14 Pemantulan sinar datang menuju titik fokus cermin cembung.....	30
2.15 Pembiasan cahaya.....	31
2.16 Lensa cekung bersifat divergen.....	31
2.17 Lensa cembung bersifat konvergen.....	33
2.18 Pembagian ruang pada lensa cembung.....	33
2.19 Bagan alur kerangka berpikir.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus.....	71
2. RPP I Kelas Eksperimen.....	72
3. RPP II Kelas Eksperimen.....	78
4. LKS I Kelas Eksperimen.....	84
5. LKS II Kelas Eksperimen.....	88
6. Kisi-kisi Soal Pretes Postes Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa.....	93
7. Kisi-kisi Soal Pretes Postes Hasil Belajar Kognitif.....	94
8. Soal <i>Pre-test Pos-test</i>	96
9. Kunci Jawaban Soal <i>Pre-test Pos-test</i>	97
10. Kriteria Penilaian Berpikir Kreatif Siswa.....	103
11. Kriteria Penilaian Aspek Afektif Siswa.....	104
12. Kriteria Penilaian Aspek Psikomotorik Siswa.....	105
13. Nama Kelompok Siswa Penelitian.....	106
14. Analisis Hasil Uji Coba Soal Kemampuan Berpikir Kreatif.....	107
15. Analisis Hasil Uji Coba Soal Kemampuan Kognitif Siswa.....	111
16. Perhitungan Validitas Butir Soal Uji Coba Kemampuan Berpikir Kreatif.....	114
17. Perhitungan Validitas Butir Soal Uji Coba Kemampuan Kognitif Siswa.....	115
18. Perhitungan Daya Beda Soal Uji Coba Kemampuan Berpikir Kreatif.....	116
19. Perhitungan Daya Beda Soal Uji Coba Kemampuan Kognitif Siswa.....	117
20. Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba Kemampuan Berpikir Kreatif.....	118

21. Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba	
Kemampuan Kognitif Siswa.....	119
22. Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba	
Kemampuan Berpikir Kreatif.....	120
23. Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba	
Kemampuan Kognitif Siswa.....	121
24. Uji Homogenitas Data Awal.....	122
25. Data Nilai Pretes Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa.....	123
26. Data Nilai Postes Kemampun Berpikir Kreatif Siswa.....	124
27. Uji Normalitas Data Kemampun Berpikir Kreatif Siswa.....	126
28. Uji Kesamaan Kemampun Berpikir Kreatif	
Siswa antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	128
29. Uji Kesamaan Dua Rata-rata Kemampun Berpikir	
Kreatif Siswa antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	129
30. Uji Gain Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa.....	131
31. Data Nilai Pretes Hasil Belajar Kognitif.....	132
32. Data Nilai Postes Hasil Belajar Kognitif.....	133
33. Uji Normalitas Hasil Belajar Kognitif.....	134
34. Uji Kesamaan Hasil Belajar Kognitif	
antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	136
35. Uji Kesamaan Dua Rata-rata Hasil Belajar Kognitif	
antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	137
36. Uji Gain Hasil Belajar kognitif Siswa.....	139
37. Rekap Nilai Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa.....	140
38. Lembar Observasi Aspek Psikomotorik Siswa.....	148
39. Lembar Observasi Aspek Afektif Siswa.....	152
40. Foto Penelitian.....	156
41. Surat Penetapan Dosen Pembimbing.....	157
42. Surat Ijin Penelitian.....	158
43. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	159

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kualitas kehidupan bangsa Indonesia harus ditingkatkan dalam era globalisasi ini. Pendidikan adalah faktor utama yang menentukan kualitas sebuah bangsa. Kualitas sebuah bangsa terbentuk dari berbagai aspek moral, spiritual, kognitif, emosional maupun sosial. Untuk menjadi bangsa yang tangguh, kuat, dan memiliki kemampuan kompetitif serta memiliki berbagai keunggulan komparatif, pendidikan harus mampu melahirkan SDM yang tidak saja memiliki kecerdasan ganda tetapi juga memiliki kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif. Menurut Kauchak sebagaimana dikutip oleh Rosyana (2009: 104), pendidikan yang menghasilkan *outcome* dengan level tertinggi memiliki tiga kemampuan menyelesaikan masalah, berpikir kritis, dan mampu melakukan penyelesaian masalah berbasis data melalui inkuiri. Sementara menurut Moore sebagaimana dikutip oleh Rosyana (2009: 104), ada dua kompetensi di atas enam level kognitif yaitu pengembangan kemampuan berpikir kritis dan kreatif, yang keduanya tidak berhubungan secara signifikan dengan tingkat *intelegensia* mereka. Melalui sekolah, perkembangan kepribadian seseorang dalam cara berpikir, bersikap dan cara berperilaku diantarkan ke alam kedewasaan, sehingga terbentuk generasi bangsa yang berkualitas. Oleh karena itu sekolah memegang peranan penting dalam peningkatan kualitas kehidupan bangsa.

Berbagai upaya pembaharuan pendidikan untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia telah dilakukan. Salah satunya adalah dengan memberlakukan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) pada semua jenjang pendidikan sekolah. Pembelajaran pada kelompok materi pelajaran ilmu pengetahuan dan teknologi bertujuan untuk mengembangkan logika, kemampuan berpikir, dan analisis siswa. Hal ini mengandung makna bahwa siswa tidak lagi sebagai penerima informasi yang pasif, melainkan menjadi siswa yang selalu aktif, kritis dan kreatif.

Salah satu prinsip pelaksanaan KTSP adalah kurikulum pembelajaran dilaksanakan berdasarkan potensi, perkembangan, dan kondisi siswa untuk menguasai kompetensi yang berguna bagi dirinya. Dalam hal ini, siswa harus mendapatkan pelayanan pendidikan yang bermutu, serta memperoleh kesempatan untuk mengekspresikan dirinya secara bebas, dinamis, dan menyenangkan. Namun kenyataannya masih banyak sekolah yang belum memahami sepenuhnya tentang KTSP. Sebagian besar guru belum mengetahui strategi pembelajaran yang tepat untuk menerapkan KTSP sehingga pola pembelajaran yang dilakukan masih menggunakan pola-pola lama yang jauh dari prinsip pelaksanaan KTSP sehingga hasil belajar siswa kurang memuaskan.

Proses pembelajaran yang diterapkan agar tercipta pembelajaran yang bermakna haruslah mampu memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi berkembangnya kreativitas dan kemandirian sesuai dengan bakat dan minat peserta didik sesuai dengan pasal 19 PP nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan. Peserta didik diberikan

kesempatan untuk berpikir bebas dalam mengungkapkan ide-ide sesuai kemampuannya yang juga sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional nomor 22 tahun 2006.

IPA (sains) adalah ilmu yang berupaya membangkitkan minat manusia agar mau meningkatkan kecerdasan dan pemahamannya tentang alam seisinya yang penuh rahasia dan tidak ada habisnya. Ilmu pengetahuan sebagai proses, artinya kegiatan kemasyarakatan yang dilakukan demi penemuan dan pemahaman dunia sebagaimana adanya, bukan sebagaimana yang kita kehendaki. Menurut Rachman dkk (2006: 82), metode ilmiah yang khas dipakai dalam proses ini adalah analisis-rasional, objektif, sejauh mungkin 'impersonal' dari masalah-masalah yang didasarkan pada percobaan dan data yang dapat.

Upaya untuk mencapai tujuan pembelajaran sains khususnya fisika masih menemui kendala. Salah satu kemungkinan penyebabnya adalah penggunaan metode yang kurang tepat dalam proses pembelajaran. Pembelajaran sering kali hanya menekankan pada aktivitas mengingat, memahami, dan mengaplikasikan (*low order of thinking*). Tantangan masa depan menuntut pembelajaran harus lebih mengembangkan ketrampilan berpikir kritis dan kreatif (*high order of thinking*). Oleh karena itu metode pembelajaran sains khususnya fisika harus dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif sebagai tingkatan akhir yang harus dicapai dalam proses belajar dan berpikir peserta didik.

Menurut Moore sebagaimana dikutip oleh Rosyana (2009: 106), berpikir kreatif merupakan sebuah kemampuan berpikir *imaginative* tapi rasional karena terkait dengan penemuan-penemuan baru. Berpikir kreatif selalu berawal dari

berpikir kritis, yakni pemikiran-pemikiran kritis itu berimplikasi pemikiran kreatif, yaitu menemukan dan melahirkan sesuatu yang sebelumnya tidak ada, atau memperbaiki sesuatu yang sebelumnya tidak baik, dengan berbagai formula dan pendekatan baru, kultur berpikir kreatif ini harus mulai dikembangkan sejak siswa-siswi di sekolah menengah, agar mereka terbiasa dengan kreativitas, walaupun mungkin tidak dapat masuk dalam struktur pembelajaran secara formal, namun dalam berbagai proses pembelajaran memerlukan pelibatan kreativitas siswa.

Berbeda dengan kecerdasan, intelektualitas merupakan kemampuan seseorang dalam mengembangkan daya kreatifnya sehingga kehidupan tergelar secara transparan dan terbuka yang menyediakan pilihan yang kaya alternatif. Kemampuan demikian memerlukan pengkayaan pengalaman menghadapi dan menyelesaikan berbagai masalah kehidupan yang hanya mungkin diperoleh dan berkembang dalam model pendidikan terbuka, demokratis dan dialogis (Isjoni, 2008: 2). Metode atau teknik belajar kreatif berorientasi pada pengembangan fungsi berpikir divergen melalui teknik-teknik seperti sumbang saran, daftar penulisan gagasan, teknik pemecahan masalah yang merangsang siswa untuk berpikir tentang berbagai kemungkinan yang dapat dilakukan (Satiadarma dan Waruwu, 2003:120). Pembelajaran yang mencakup pemberian masalah tertutup dengan solusi tunggal, dan pemberian masalah terbuka dengan solusi tidak tunggal, dan pemberian masalah dengan berbagai cara penyelesaian merupakan pembelajaran yang difokuskan dalam standart isi yang ditetapkan dalam Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Pembelajaran dengan pendekatan *open-*

ended sesuai dengan cakupan mata pelajaran yang tercantum dalam standar isi, yaitu kelompok mata pelajaran ilmu pengetahuan dan teknologi pada SMP/MTs/SMPLB dimaksudkan untuk memperoleh kompetensi dasar ilmu pengetahuan dan teknologi serta membudayakan berpikir ilmiah secara kritis, kreatif dan mandiri. Hal tersebut mengingat pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* memberikan masalah terbuka dengan solusi tidak tunggal atau dapat diselesaikan dengan berbagai cara oleh peserta didik akan merangsang kemampuan peserta didik berpikir ilmiah secara kritis, kreatif dan mandiri.

Hasil penelitian Rahmayani (2009) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, yaitu kemampuan berpikir kreatif siswa pada kategori cukup baik dengan persentase kemampuan berpikir kreatif siswa sebesar 26,54% yang terdiri dari persentase kemampuan berpikir lancar sebesar 45,64%, persentase kemampuan berpikir luwes sebesar 12,59%, dan persentase kemampuan berpikir orisinal sebesar 22,02%. Hasil belajar siswa pada kategori baik dengan persentase siswa tuntas belajar 83,33%. Kesimpulan yang dapat diambil adalah melalui pendekatan pembelajaran *open-ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas VII SMP Negeri 7 Malang.

Hasil penelitian Parma (2009) menunjukkan bahwa pembelajaran matematika berbasis pemecahan masalah dapat (1) meningkatkan kompetensi berpikir kreatif belajar siswa sebesar 24%, yaitu dari skor rerata 55% dengan kategori rendah menjadi skor rerata 79% termasuk kategori sedang, (2) meningkatkan hasil belajar sebesar 5.40 yaitu dari skor rerata sebesar 69.40

menjadi 74.80 dan ketuntasan belajar klasikal sebesar 15 %, yaitu dari skor rerata 71% menjadi 86%). Kesimpulan yang dapat diambil adalah model pembelajaran melalui pemecahan masalah dipandang sebagai model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IX di SMA Negeri 2 Singaraja.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Fisika di SMP Negeri 1 Winong diketahui bahwa aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran cenderung rendah. Peserta didik belum memiliki kemampuan berpikir kritis dan kreatif terhadap materi IPA. Rendahnya aktivitas dan hasil belajar diduga karena beberapa faktor yaitu: 1) pembelajaran yang masih berpusat pada guru (*teaching centered learning*); 2) pendekatan belajar dan sumber belajar yang kurang bervariasi; 3) pembelajaran yang bersifat abstrak dan teoritis dan kurang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa; serta 4) kurangnya minat belajar siswa terhadap mata pelajaran IPA. Fisika dianggap pelajaran yang sulit oleh siswa; 5) Siswa jarang praktik di laboratorium karena keterbatasan waktu, mengejar materi, dan sarana prasarana yang kurang memadai seperti: tidak adanya tenaga laboratorian, banyak alat yang rusak dan jumlah alat yang sedikit, sehingga peralatan di laboratorium jarang dimanfaatkan.

Oleh karena itu, peneliti berinisiatif untuk penelitian di sekolah tersebut dengan judul Penerapan Pendekatan *Open-Ended Problem Solving* melalui Kegiatan Eksperimen pada Materi Pokok Cahaya untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Negeri 1 Winong.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat diperoleh rumusan masalah sabagai berikut;

Apakah penerapan pendekatan *open-ended problem solving* melalui kegiatan eksperimen pada materi pokok cahaya dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP Negeri 1 Winong?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

Untuk mengetahui apakah penerapan pendekatan pembelajaran *open-ended problem solving* melalui kegiatan eksperimen pada materi pokok cahaya dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP Negeri 1 Winong.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi siswa, penelitian ini bermanfaat untuk melatih siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan ilmiah dalam memecahkan masalah.
2. Untuk peneliti, penelitian ini akan menjadi sebuah pengetahuan dan pengalaman dalam usaha mengembangkan penelitian-penelitian yang bermanfaat bagi pengembangan pendidikan.
3. Untuk sekolah, penelitian ini diharapkan menjadi model pembelajaran baru yang bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

1.5 Penegasan Istilah

Untuk menghindari salah pengertian mengenai judul skripsi ini, maka beberapa istilah yang terdapat pada judul perlu dijelaskan. Adapun istilah yang perlu dijelaskan adalah sebagai berikut:

1.5.1 Penerapan

Menurut kamus besar Bahasa Indonesia (2002) penerapan diartikan sebagai proses, cara atau perbuatan menerapkan. Penerapan juga diartikan sebagai pemanfaatan dalam hal mempraktikkan. Penerapan dalam penelitian ini adalah proses atau cara pembelajaran dengan pendekatan *open-ended problem solving* melalui kegiatan eksperimen dalam pembelajaran IPA Fisika di SMP Negeri 1 Winong.

1.5.2 Pembelajaran

Pembelajaran adalah proses yang diselenggarakan oleh guru untuk membelajarkan siswa, bagaimana belajar memperoleh dan memproses pengetahuan, keterampilan, dan sikap (Dimiyati dan Mudjiono, 2009: 157). Dalam penelitian ini pembelajaran yang dimaksud adalah pembelajaran sains pada pokok bahasan cahaya.

1.5.3 Pendekatan *open-ended problem solving*

Pendekatan *open-ended problem solving* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang dalam prosesnya dimulai dengan memberi suatu masalah/pertanyaan yang bersifat terbuka (*open-ended problem*) kepada siswa. Dalam proses pembelajarannya lebih banyak menggunakan pertanyaan terbuka.

1.5.4 Eksperimen

Metode eksperimen adalah metode dengan cara dimana guru dan siswa bersama-sama mengerjakan sesuatu latihan dan percobaan untuk mengetahui pengaruh atau akibat dari sesuatu aksi.

1.5.5 Materi Cahaya

Materi cahaya merupakan materi fisika yang diberikan pada siswa kelas VIII semester genap. Adapun Standar Kompetensi yang ingin dicapai dalam materi ini adalah memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk teknologi sehari-hari, dengan Kompetensi Dasar yaitu menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin dan lensa.

1.5.6 Berpikir kreatif

Berpikir kreatif adalah kemampuan berpikir berdasarkan data atau informasi yang tersedia, menemukan banyak kemungkinan jawaban terhadap suatu masalah, dimana penekanannya adalah pada kuantitas, ketepatan-gunaan, dan keragaman jawaban. Menurut Guilford sebagaimana dikutip oleh Hawadi (2001: 4), ada lima ciri yang menjadi sifat kemampuan berpikir kreatif, yaitu kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*) penguraian (*elaboration*), perumusan kembali (*redefinition*).

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Penulisan skripsi ini terdiri dari tiga bagian yang dapat dirinci sebagai berikut :

1. Bagian Pendahuluan

Berisi halaman judul, persetujuan pembimbing, pengesahan kelulusan, pernyataan, motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar lampiran, dan daftar gambar.

2. Bagian Isi

Bagian isi terdiri dari lima bab yakni sebagai berikut:

Bab 1 : Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah dan sistematika skripsi.

Bab 2 : Landasan teori

Berisi teori-teori yang mendukung dan berkaitan dengan permasalahan, yang meliputi: pembelajaran fisika, pendekatan *open-ended problem solving*, metode eksperimen, tinjauan berpikir kreatif dan materi cahaya.

Bab 3 : Metode Penelitian

Populasi dan Sampel Penelitian, Variabel Penelitian, Metode Pengumpulan Data, Prosedur Penelitian, Instrumen Penelitian, Teknik Pengolahan dan Analisis Data.

Bab 4 : Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berisi hasil-hasil penelitian yang diperoleh meliputi pendeskripsian penerapan pendekatan *open-ended problem solving* melalui kegiatan eksperimen dapat meningkatkan

kemampuan berpikir kreatif siswa. Selanjutnya dilakukan pembahasan sesuai dengan teori yang menunjang.

Bab 5 : Penutup

Berisi simpulan dari hasil penelitian dan saran-saran yang diperlukan setelah mengetahui hasil penelitian.

3. Bagian Akhir Skripsi

Berisi daftar pustaka dan lampiran-lampiran.



BAB 2

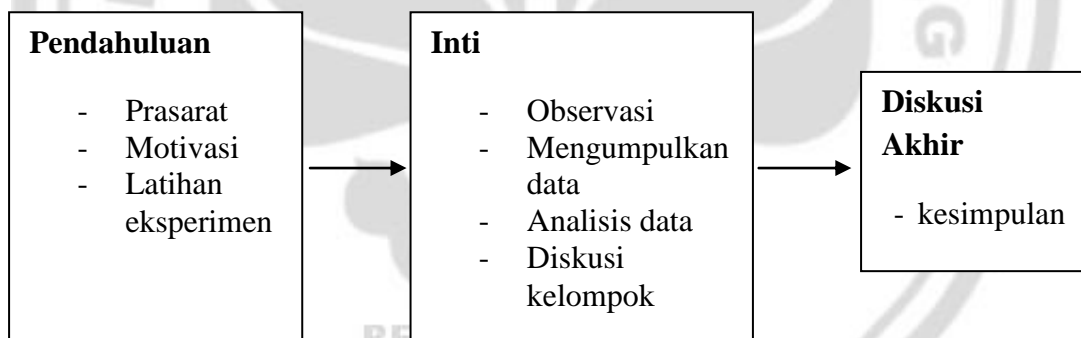
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Menurut Memes (2000) mata pelajaran fisika berfungsi sebagai wahana untuk mengembangkan konsep-konsep fisika serta keterampilan proses dalam meningkatkan hasil belajar yang berguna bagi kehidupan peserta didik, masyarakat dan lingkungan. Pembelajaran pengajaran fisika dilaksanakan secara bertahap yaitu tahap pendahuluan, kegiatan inti dan diskusi motivasi. Pada pendahuluan yang baik akan menuntut kegiatan belajar mengajar ke arah yang bermakna (*meaningfull learning*). Sebaliknya pendahuluan yang tidak disiapkan dengan baik akan membuat kegiatan pembelajaran yang tidak akan mengenai sasaran. Kegiatan pendahuluan meliputi pengetahuan prasarat, motivasi dan latihan eksperimen. Kegiatan inti adalah pokok dari kegiatan pembelajaran atau proses belajar mengajar. Pada kegiatan inti guru dituntut memiliki beberapa metode mengajar dan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan diajarkan. Peserta didik mulai mengadakan proses pembelajaran seperti mengobservasi, mengamati, mengumpulkan data, menganalisis dan sintesa permasalahan, serta diskusi kelompok untuk menyelesaikan pertanyaan dalam lembar kerja siswa (LKS). Diskusi akhir dipimpin oleh guru sebagai akhir dari kegiatan pembelajaran dengan tujuan untuk memperoleh kesimpulan akhir.

Beberapa ahli fisika sudah menekankan kemampuan berpikir dalam pembelajaran. Menurut Reif sebagaimana dikutip oleh Wiyanto (2008: 11), tujuan

utama pembelajaran fisika adalah membantu siswa memperoleh pengetahuan dasar secukupnya (*a modest amount of basic knowledge*) yang dapat digunakan secara fleksibel. Alasannya: (1) tujuan pembelajaran sains bukan untuk mengumpulkan fakta tetapi untuk memperoleh kemampuan menggunakan sejumlah kecil (secukupnya) pengetahuan dasar yang berguna dalam memprediksi atau memecahkan berbagai gejala atau masalah, (2) siswa hidup dalam dunia kompleks dan terus berubah, mereka akan memperoleh keuntungan yang sedikit dari pengetahuan yang dihafalkan atau kurang dipahami. Melalui pembelajaran fisika yang mengutamakan kemampuan berpikir, peserta didik diharapkan dapat mengembangkan kecakapan hidup atau *lifeskill* dengan mengaplikasikan pengetahuan fisika yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari. Skema pembelajaran dapat dilihat pada gambar 2.1:



Gambar 2.1. Skema pembelajaran fisika

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Permendiknas No. 22, 2006 : 377).

Dalam IPA, termasuk fisika, kemampuan berpikir dan pemecahan masalah (*problem solving*) bukanlah hal yang asing. Dalam semua proses penemuan produk ilmiah yang terdiri dari konsep dan sistem konseptual (prinsip, teori, hukum), ilmuan menempuh prosedur yang menuntut kemampuan berfikir dan *problem solving* tingkat tinggi yang sering disebut kerja ilmiah (*doing science*). Oleh karena itu, sesuai dengan karakteristik tersebut pendidikan sains/fisika diharapkan tidak hanya sekedar transfer pengetahuan hasil temuan para ilmuan, tetapi juga mampu mengembangkan kemampuan berpikir melalui proses bekerja ilmiah seperti seperti yang biasa dilakukan oleh ilmuan (Wiyanto, 2008: 13).

Menurut Lawson sebagaimana dikutip oleh Wiyanto (2008: 13), sistem pendidikan sains harus membentuk siswa mencapai tujuan: (1) membangun konsep dan sistem konseptual yang bermakna; (2) mengembangkan keterampilan berpikir bebas, kritis dan kreatif; (3) meningkatkan kemampuan menerapkan pengetahuannya untuk belajar, memecahkan masalah dan membuat keputusan. Senada dengan itu, menurut Heuvelen sebagaimana dikutip oleh Wiyanto (2008 : 14), tujuan pembelajaran fisika yaitu untuk: mengembangkan keterampilan yang diperlukan untuk memecahkan masalah nyata; belajar untuk merancang dan melaksanakan penyelidikan ilmiah; belajar keterampilan yang diperlukan untuk mendesain suatu sistem, suatu komponen atau suatu proses; mengembangkan kemampuan agar berfungsi secara efektif dalam suatu tim antar disiplin; belajar keterampilan yang diperlukan untuk membangkitkan kemampuan belajar sepanjang hayat; belajar untuk berkomunikasi secara efektif.

2.2 Pendekatan Pembelajaran *Open-Ended Problem Solving*

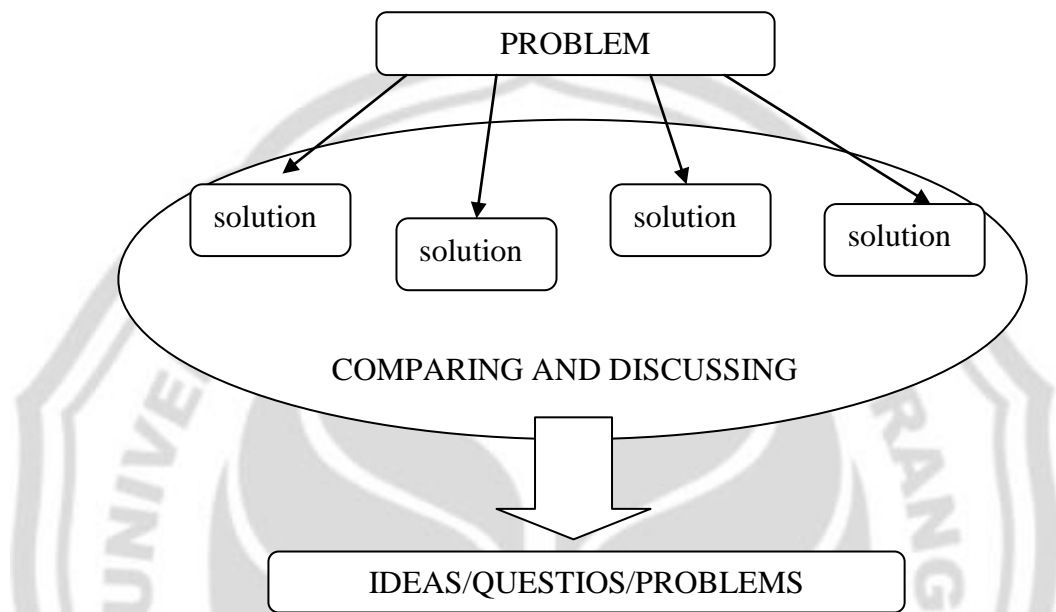
Pendekatan *open-ended* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang dalam prosesnya dimulai dengan memberi suatu masalah/pertanyaan yang bersifat terbuka (*open-ended problem*) kepada siswa. Proses pembelajarannya lebih banyak menggunakan pertanyaan terbuka. Dasar keterbukaan masalah diklasifikasikan dalam tiga tipe, yakni :

- 1) Prosesnya terbuka, maksudnya masalah itu memiliki banyak cara penyelesaian yang benar.
 - 2) Hasil akhirnya terbuka, maksudnya masalah itu memiliki banyak kemungkinan jawaban benar.
 - 3) Cara pengembangan lanjutannya terbuka, maksudnya ketika siswa telah menyelesaikan masalahnya, mereka dapat mengembangkan masalah baru, yaitu dengan cara mengubah kondisi masalah sebelumnya (masalah asli).
- (Syaban, 2008: 2)

Satu alternatif pendekatan pembelajaran yang lebih berorientasi pada aktivitas serta kreativitas siswa yaitu pendekatan *open-ended problem*. Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* memberikan keleluasaan berpikir secara aktif meliputi keterlibatannya dalam mendefinisikan masalah, menyelidiki, merencanakan solusi, menerapkan rencana, memeriksa solusi, dan evaluasi yang mengundang siswa untuk menjawab permasalahan melalui berbagai strategi sehingga memacu perkembangan inkuirinya (Nikos *et.al*, 2004: 2). Menurut Poppy sebagaimana dikutip oleh Japar (2009: 2), keleluasaan berpikir melalui pendekatan *open-ended problem* membawa siswa untuk lebih memahami suatu

topik dan keterkaitannya dengan topik lainnya, baik dalam pelajaran fisika maupun dengan mata pelajaran lain dan dalam kehidupan sehari-hari.

Skema prinsip pembelajaran *open-ended problem* dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Skema prinsip pembelajaran *open-ended problem solving*

Langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan *open-ended problem solving* adalah sebagai berikut :

- 1) Pembelajaran dimulai dengan memberikan pertanyaan terbuka kepada peserta didik, pertanyaan tersebut haruslah dapat diperkirakan mampu diselesaikan peserta didik dengan banyak cara dan mungkin hanya jawaban benar sehingga memacu potensi intelektual dan pengalaman peserta didik dalam proses menemukan pengetahuan yang baru.
- 2) Peserta didik melakukan beragam aktivitas untuk menjawab pertanyaan yang diberikan.

- 3) Memberikan waktu yang cukup kepada peserta didik untuk mengeksplorasi pertanyaan.
- 4) Peserta didik membuat rangkuman dari proses penemuan yang mereka lakukan.
- 5) Diskusi kelas mengenai strategi dan pemecahan masalah serta penyimpulan dengan bimbingan guru.

Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended problem solving* memiliki keunggulan dan kelemahan. Keunggulan pendekatan *open-ended problem solving*:

- 1) Peserta didik berpartisipasi lebih aktif dalam pembelajaran dan lebih sering mengekspresikan ide.
- 2) Peserta didik memiliki kesempatan lebih banyak dalam memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan berpikir secara komprehensif.
- 3) Peserta dengan kemampuan yang rendah dapat merespon permasalahan dengan cara mereka sendiri.
- 4) Peserta didik secara intrinsik termotivasi untuk memberikan bukti atau penjeasan.
- 5) Memberikan banyak pengalaman kepada peserta didik untuk menemukan sesuatu dalam menjawab permasalahan.

Kelemahan pendekatan *open-ended problem solving*

- 1) Membuat dan menyiapkan pertanyaan terbuka yang bermakna bagi peserta didik bukanlah pekerjaan yang mudah.

- 2) Mengemukakan masalah yang langsung dapat dipahami peserta didik sangat sulit sehingga banyak peserta didik yang mengalami kesulitan bagaimana merespon permasalahan yang diberikan.
- 3) Peserta didik dengan kemampuan tinggi bisa merasa ragu atau mencemaskan jawaban mereka.
- 4) Kemungkinan ada sebagian peserta didik yang merasa kegiatan belajar mereka tidak menyenangkan karena kesulitan yang mereka hadapi.

2.3 Metode Eksperimen

Metode eksperimen adalah cara penyajian pelajaran, di mana siswa melakukan percobaan dengan mengalami sendiri sesuatu yang dipelajari Djamarah (2002: 95). Dalam proses belajar mengajar dengan metode eksperimen, siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu obyek, keadaan atau proses sesuatu. Dengan demikian, siswa dituntut untuk mengalami sendiri, mencari kebenaran, atau mencoba mencari suatu hukum atau dalil, dan menarik kesimpulan dari proses yang dialaminya itu.

Menurut Jimenez *et al* (2003), kegiatan eksperimen berperan sebagai penghubung antara teori dan praktik serta memberikan peluang kepada siswa untuk berhubungan langsung dengan peralatan nyata di laboratorium. Pembelajaran dengan metode eksperimen melatih dan mengajar siswa untuk belajar konsep fisika sama halnya dengan seorang ilmuwan fisika. Siswa belajar secara aktif dengan mengikuti tahap-tahap pembelajarannya. Dengan demikian,

siswa akan menemukan sendiri konsep sesuai dengan hasil yang diperoleh selama pembelajaran.

Dalam metode eksperimen, guru dapat mengembangkan keterlibatan fisik dan mental, serta emosional siswa. Siswa mendapat kesempatan untuk melatih ketrampilan proses agar memperoleh hasil belajar yang maksimal. Pengalaman yang dialami secara langsung dapat tertanam dalam ingatannya. Keterlibatan fisik dan mental serta emosional siswa diharapkan dapat diperkenalkan pada suatu cara atau kondisi pembelajaran yang dapat menumbuhkan rasa percaya diri dan juga perilaku yang inovatif dan kreatif.

Kelebihan metode eksperimen sebagai berikut :

- 1) Metode ini dapat membuat anak didik lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya sendiri daripada hanya menerima kata guru atau buku.
- 2) Anak didik dapat mengembangkan sikap untuk mengadakan studi eksplorasi (menjelajahi) tentang ilmu dan teknologi.
- 3) Dengan metode ini akan terbina manusia yang dapat membawa terobosan-terobosan baru dengan penemuan sebagai hasil percobaan yang diharapkan dapat bermanfaat bagi kesejahteraan hidup manusia.

Kekurangan metode eksperimen sebagai berikut :

- 1) Tidak cukupnya alat-alat mengakibatkan tidak setiap anak didik berkesempatan mengadakan eksperimen.
- 2) Jika eksperimen memerlukan jangka waktu yang lama, anak didik harus menanti untuk melanjutkan pelajaran.

3) Metode ini lebih sesuai untuk menyajikan bidang-bidang ilmu dan teknologi.

2.4 Tinjauan tentang berpikir kreatif

Berpikir kreatif adalah kemampuan berpikir berdasarkan data atau informasi yang tersedia, menemukan banyak kemungkinan jawaban terhadap suatu masalah, dimana penekanannya adalah pada kuantitas, ketepat-gunaan, dan keragaman jawaban. Secara operasional, kreativitas dapat dirumuskan sebagai kemampuan berpikir dan memberi gagasan secara lancar, lentur, dan orisinal, serta mampu mengelaborasi suatu gagasan (Munandar, 1992: 47-50)

Menurut Guilford sebagaimana dikutip oleh Hawadi (2001: 4), ada lima ciri yang menjadi sifat kemampuan berpikir. Pertama, kelancaran (*fluency*) adalah kemampuan untuk memproduksi banyak gagasan. Kedua, keluwesan (*flexibility*) adalah kemampuan untuk mengajukan bermacam-macam pendekatan atau jalan pemecahan terhadap masalah. Ketiga, keaslian (*originality*) adalah kemampuan untuk melahirkan gagasan-gagasan asli sebagai hasil pemikiran sendiri dan tidak klise. Keempat, penguraian (*elaboration*) adalah kemampuan untuk menguraikan sesuatu secara terperinci. Kelima, perumusan kembali (*redefinition*) adalah kemampuan untuk mengkaji/menilik kembali suatu persoalan melalui cara dan perspektif yang berbeda dengan apa yang sudah lazim.

Menurut Dass sebagaimana dikutip oleh Ramirez dan Ganagen (2008 :22), komponen-komponen kreativitas adalah fitur dalam kegiatan ilmiah. Untuk meningkatkan kreativitas dalam kelas sains, ia menyebutkan strategi berikut: visualisasi, berpikir divergen, dengan pertanyaan terbuka, pertimbangan alternatif sudut pandang, generasi ide-ide yang tidak biasa dan metafora, ide-ide baru,

memecahkan masalah dan teka-teki, merancang perangkat dan mesin, dan beberapa mode hasil komunikasi.

Menurut Munandar sebagaimana dikutip oleh Hawadi (2001: 4), pengertian kreativitas menunjukkan ada tiga kemampuan, yaitu :

- 1) Kemampuan untuk membuat kombinasi baru berdasarkan data, informasi atau unsur-unsur yang ada.
- 2) Kemampuan berdasarkan data atau informasi yang tersedia, menemukan banyak kemungkinan jawaban terhadap suatu masalah dimana penekanannya adalah pada kuantitas, ketepat-gunaan, dan keragaman jawaban.
- 3) Kemampuan yang operasional mencerminkan kelancaran, keluwesan dan orisonalitas dalam berpikir, serta kemampuan untuk mengelaborasi (mengembangkan/memperkaya/memerinci) suatu gagasan.

Ciri-ciri kemampuan berpikir kreatif :

- 1) Ketrampilan berpikir lancar

Definisi : mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah atau pertanyaan; memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan berbagai hal; selalu memikirkan lebih dari satu jawaban.

Perilaku siswa : mengajukan banyak pertanyaan; menjawab dengan sejumlah jawaban jika ada pertanyaan; mempunyai banyak gagasan mengenai suatu masalah; lancar mengemukakan gagasan-gagasannya; bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak daripada anak-anak lainnya; dapat dengan cepat melihat kesalahan atau kekurangan pada suatu objek atau situasi.

2) Ketrampilan berpikir luwes

Definisi : mampu menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi; dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda; mencari banyak alternatif atau arah yang berbeda-beda; mampu mengubah cara pendekatan atau cara pemikiran.

Perilaku siswa : memberikan aneka ragam penggunaan yang tidak lazim terhadap suatu obyek; memberikan macam-macam penafsiran (interpretasi) terhadap suatu gambar, cerita, atau masalah; menerapkan suatu konsep atau asas dengan cara yang berbeda-beda; memberikan pertimbangan terhadap situasi yang berbeda dari yang diberikan orang lain; dalam membahas atau mendiskusikan suatu situasi selalu mempunyai posisi yang berbeda atau bertentangan dari mayoritas kelompok; jika diberi suatu masalah biasanya memikirkan macam-macam cara yang berbeda-beda untuk memecahkannya; menggolongkan hal-hal menurut pembagian (kategori) yang berbeda-beda; mampu mengubah arah berpikir secara spontan.

3) Ketrampilan berpikir original

Definisi : mampu melahirkan ungkapan yang baru dan unik; memikirkan cara yang tidak lazim untuk mengungkapkan diri; mampu membuat kombinasi-kombinasi yang tidak lazim dari bagian-bagian atau unsur-unsur.

Perilaku siswa : memikirkan masalah-masalah atau hal-hal yang tidak pernah terpikirkan orang lain; mempertanyakan cara-cara yang lama dan berusaha untuk memikirkan cara-cara yang baru; memilih asimetri dalam menggambar atau membuat desain; memilih cara berpikir yang lain daripada yang lain; mencari

pendekatan yang baru dari yang stereotip; setelah membaca atau mendengar gagasan-gagasan, bekerja untuk menemukan penyelesaian yang baru; lebih senang mensintesis daripada menganalisis situasi.

4) Ketrampilan memerinci atau mengelaborasi

Definisi : mampu memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan atau produk; menambahkan atau memerinci detail-detail dari suatu obyek, gagasan, atau situasi sehingga lebih menarik.

Perilaku siswa : mencari arti yang lebih mendalam terhadap jawaban atau pemecahan masalah dengan melakukan langkah-langkah yang terperinci; mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain; mencoba atau menguji detail-detail untuk melihat arah yang akan ditempuh; mempunyai rasa keindahan yang kuat sehingga tidak puas dengan penampilan yang kosong atau sederhana; menambahkan garis-garis atau warna-warna dan bagian-bagian terhadap gambarnya sendiri atau gambar orang lain.

5) Ketrampilan menilai atau mengevaluasi

Definisi : menentukan patokan penilaian sendiri dan menentukan apakah suatu pertanyaan benar, suatu rencana sehat atau suatu tindakan bijaksana; mampu mengambil keputusan terhadap situasi yang terbuka; tidak hanya mencetuskan gagasan tetapi juga melaksanakannya.

Perilaku siswa : memberi pertimbangan atas dasar sudut pandangnya sendiri; menentukan pendapatnya sendiri mengenai suatu hal; menganalisis masalah atau penyelesaian secara kritis dan selalu menanyakan “mengapa?”; mempunyai alasan rasional yang dapat dipertanggungjawabkan untuk mencapai suatu keputusan;

merancang suatu rencana kerja dari gagasan-gagasan yang tercetus; pada waktu tertentu tidak menghasilkan gagasan tetapi menjadi peneliti atau penilai yang kritis; menentukan pendapat dan bertahan terhadapnya.

Kreativitas dapat dipandang sebagai sebuah bentuk intelegensi. Menurut Gardner sebagaimana dikutip oleh Beetlestone (2011: 28), kreativitas dipandang sebagai salah satu dari multipel intelegensi yang meliputi berbagai macam fungsi otak. Kreativitas merupakan sebuah komponen penting. Tanpa kreativitas pelajar hanya akan bekerja pada sebuah tingkat kognitif yang sempit. Aspek kreatif otak dapat membantu menjelaskan dan menginterpretasikan konsep-konsep yang abstrak, sehingga memungkinkan anak untuk mencapai penguasaan yang lebih besar, khususnya dalam mata pelajaran matematika dan sains yang seringkali sulit dipahami.

Kreativitas dan belajar. Berdasarkan eksperimen Maltzman, ternyata latihan (belajar) menambah kreativitas, baik aspek keluwesannya, maupun aspek keaslian dan jumlah, dari jenjang yang rendah sampai pada jenjang yang tinggi. Karena itu sediakan kesempatan belajar di sekolah yang cocok untuk maksud tersebut (Hamalik, 2008: 180).

Kreativitas dan pemecahan masalah. Banyak pakar yang mendiskusikan kreativitas sebagai berpikir kreatif atau pemecahan masalah. Thorrance misalnya, mendefinisikan berpikir kreatif sebagai proses penyadaran (sensing) adanya gap, gangguan atau unsur-unsur yang keliru (perkeliruan), pembentukan gagasan-gagasan atau hipotesis, pengujian hipotesis tersebut, pengkomunikasian hasil-hasil, mungkin juga pengujian kembali atau perbaikan hipotesis. Pakar lain

(Cagne) mengemukakan bahwa kreativitas merupakan suatu bentuk pemecahan masalah yang melibatkan *intuitive leaps*, atau suatu kombinasi gagasan-gagasan yang bersumber dari berbagai bidang pengetahuan yang terpisah secara luas. Kedua pandangan tersebut pada dasarnya sependapat bahwa kreativitas merupakan suatu bentuk dan proses pemecahan masalah (Hamalik, 2008: 180).

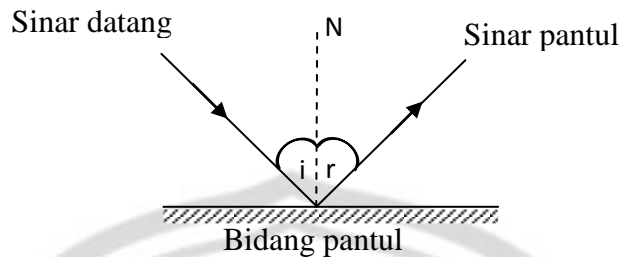
2.5 Materi Cahaya

2.5.1. Cahaya

Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik. Cahaya dapat merambat tanpa memerlukan medium perambatan. Kecepatan cahaya merambat di ruang hampa adalah 3×10^8 m/s. Setiap benda yang dapat memancarkan cahaya disebut *sumber cahaya*. Contoh sumber cahaya adalah matahari, lampu, dan lilin. Benda-benda yang tidak dapat memancarkan cahaya sendiri disebut *benda gelap*. Contoh benda gelap adalah planet, batu, dan kayu. Apabila seberkas cahaya mengenai benda gelap, maka akan terjadi tiga hal, yaitu cahaya diserap, cahaya dipantulkan, dan diteruskan. Benda gelap ada yang tidak tembus cahaya dan benda gelap tembus cahaya. Apabila seberkas cahaya mengenai benda gelap yang tidak tembus cahaya, maka dibelakang benda tersebut akan terbentuk bayangan benda. Ada dua macam bayang-bayang yang terbentuk di belakang benda, yaitu umbra dan penumbra.

2.5.2. Pemantulan Cahaya

2.5.2.1 Hukum Pemantulan Cahaya



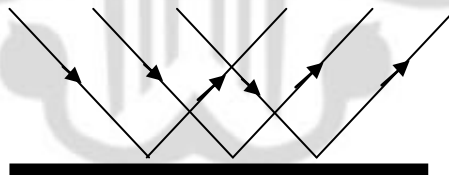
Gambar 2.3. Hukum Pemantulan cahaya

Hukum pemantulan cahaya menyatakan bahwa:

- Sinar datang, garis normal, dan sinar pantul terletak pada suatu bidang datar.
- Sudut datang (i) sama dengan sudut pantul (r).

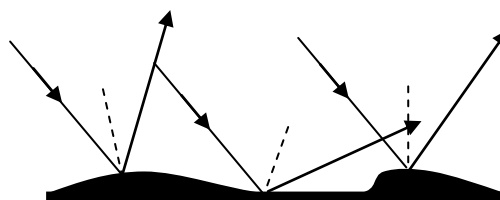
2.5.2.2 Jenis Pemantulan

- Pemantulan teratur terjadi jika berkas cahaya jatuh pada benda yang permukaannya datar dan halus, sehingga arah pantulan cahaya itu menuju ke satu arah.



Gambar 2.4. Pemantulan Teratur

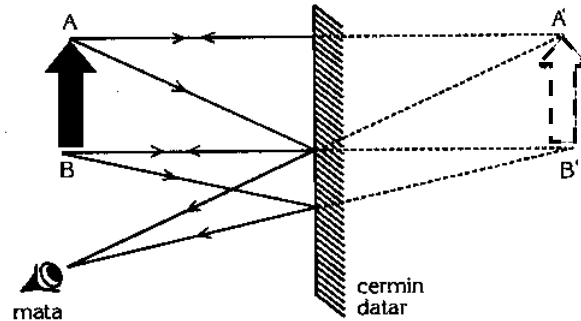
- Pemantulan baur terjadi jika berkas cahaya jatuh pada benda yang permukaannya kasar (tidak rata), sehingga berkas cahaya dipantulkan ke segala arah secara tak beraturan.



Gambar 2.5. Pemantulan baur

2.5.2.3 Pemantulan Cahaya pada Cermin Datar

Cermin datar adalah bidang datar licin yang dilapisi bahan mengkilap.



Gambar 2.6. Pembentukan Bayangan pada Cermin Datar

Sifat-sifat bayangan pada cermin datar, sebagai berikut:

- Semu, karena bayangan yang terbentuk berada di belakang cermin dan bayangan terbentuk oleh perpanjangan sinar pantul.
- Jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin.
- Tinggi benda sama dengan tinggi bayangan.
- Perbesaran bayangan (M) sama dengan 1 atau simetris
- Berkebalikan yaitu tertukar bagian kanan menjadi kiri.
- Tegak.

Apabila dua cermin datar membentuk sudut α satu sama lain, maka jumlah bayangan yang dibentuk adalah

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

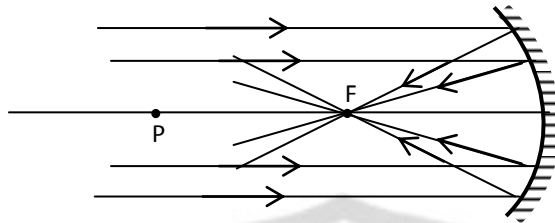
dengan: n = banyak bayangan yang dibentuk

α = sudut antara dua cermin

2.5.2.4 Pemantulan Cahaya pada Cermin Cekung

Cermin cekung adalah cermin yang permukaannya melengkung seperti bagian dalam permukaan sendok. Cermin cekung bersifat bersifat mengumpulkan

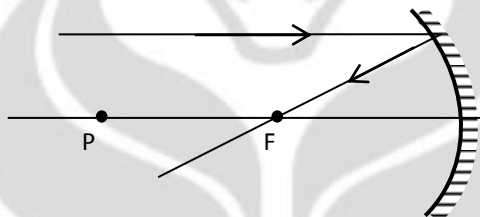
sinar (konvergen), artinya sinar-sinar yang jatuh pada permukaan cermin cekung akan dipantulkan ke satu titik yang disebut titik fokus (F).



Gambar 2.7. Cermin Cekung Bersifat Konvergen

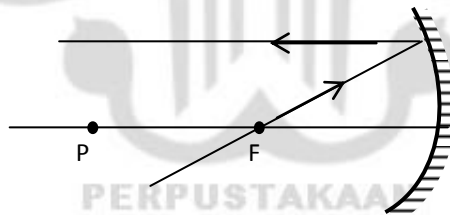
Tiga sinar istimewa pada cermin cekung :

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



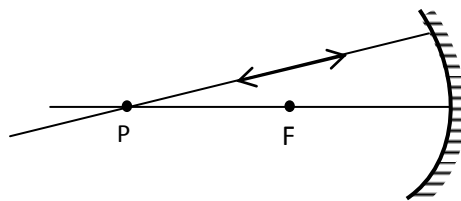
Gambar 2.8. Pemantulan sinar datang sejajar sumbu utama

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



Gambar 2.9. Pemantulan sinar datang menuju fokus

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



Gambar 2.10. Pemantulan sinar datang melalui pusat kelengkungan

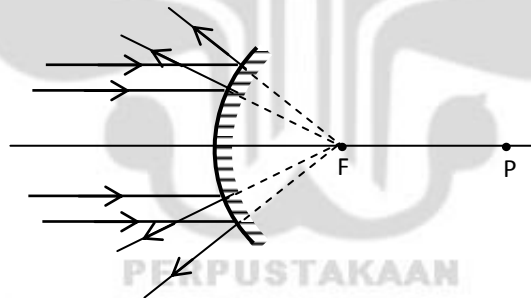
Sifat bayangan pada cermin cekung:

Tabel 2.1. Sifat Bayangan pada Cermin Cekung

Letak Benda	Sifat Bayangan	Letak Bayangan
R_1	Maya, tegak, dan lebih besar	R_4
Titik F	Tidak terjadi bayangan	-
R_2	Nyata, terbalik, dan diperbesar	R_3
Titik P	Nyata, terbalik, dan sama besar	Titik P
R_3	Nyata, terbalik, dan lebih kecil	R_2

2.5.2.5 Pemantulan Cahaya pada Cermin Cembung

Pada cermin cembung, bagian yang memantulkan cahaya adalah bagian luar dari permukaan lengkung. Contoh cermin cembung adalah bagian luar permukaan sendok. Cermin cembung bersifat memencarkan atau menyebarkan sinar (divergen).

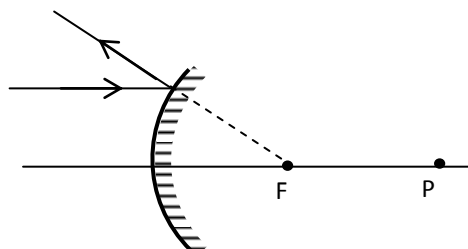


Gambar 2.11. Cermin Cembung Bersifat Divergen

Terdapat tiga sinar istimewa pada cermin cembung, yaitu :

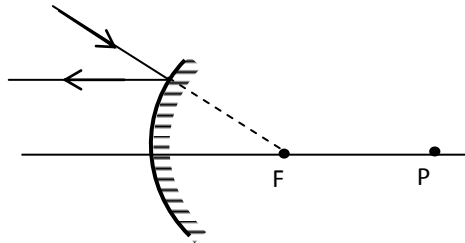
- Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah berasal dari titik

fokus F.



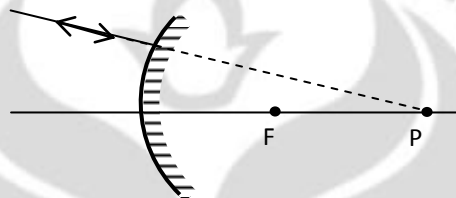
Gambar 2.12. Pemantulan sinar datang sejajar dengan sumbu utama pada cermin cembung

- b) Sinar datang menuju titik fokus F dipantulkan sejajar sumbu utama.



Gambar 2.13. Pemantulan sinar datang menuju titik fokus cermin cembung.

- c) Sinar datang menuju titik pusat kelengkungan cermin P dipantulkan kembali seakan-akan datang dari titik pusat kelengkungan tersebut (pada garis yang sama).



Gambar 2.14. Pemantulan sinar datang menuju titik fokus cermin cembung

Sifat bayangan pada cermin cembung adalah maya, tegak, dan diperkecil.

Hubungan antara jarak benda (s), jarak bayangan (s'), dan jarak fokus (f) $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} +$

$\frac{1}{s'}$ Oleh karena $f = \frac{1}{2} R$, rumus tersebut dapat ditulis $\frac{2}{R} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$

Di dalam perhitungan berlaku ketentuan berikut.

- Untuk cermin cekung: titik fokus (f) dan jari-jari (R) bernilai positif (+). Apabila s' yang dihasilkan bernilai negatif (-), maka bayangan yang terbentuk bersifat maya.
- Untuk cermin cembung: titik fokus (f) dan jari-jari (R) bernilai negatif (-).

Perbandingan antara jarak bayangan ke cermin (s') dengan jarak benda ke cermin (s), atau perbandingan antara tinggi bayangan (h') dengan tinggi benda (h) disebut pembesaran bayangan (M) dirumuskan sebagai berikut.

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

dengan: M = perbesaran bayangan

h = tinggi bayangan

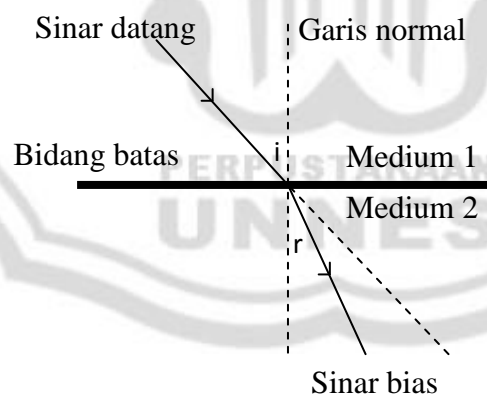
h' = tinggi benda

$| \quad |$ = tanda mutlak yang menyatakan harga M selalu positif

2.5.3. Pembiasan Cahaya

2.5.3.1 Pengertian Pembiasan Cahaya

Ketika suatu berkas sinar melalui dua buah medium yang berbeda kerapatannya maka sinar tersebut akan dibelokkan. Peristiwa pembelokkan sinar tersebut dikenal sebagai pembiasan. Peristiwa pembiasan dapat dilihat pada gambar 2.15



Gambar 2.15. Pembiasan Cahaya

Peristiwa pembiasan dibuktikan dengan hukum Snellius, yang berbunyi sebagai berikut:

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

- 2) Sinar datang dari medium kurang rapat menuju medium lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal. Sebaliknya sinar datang dari medium lebih rapat menuju medium kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal.

Perbandingan cepat rambat cahaya di ruang hampa dan cepat rambat cahaya dalam medium disebut *indeks bias* dan dirumuskan sebagai berikut.

Keterangan:

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

n : indeks bias

c : cepat rambat cahaya di ruang hampa ($3 \cdot 10^8$ m/s)

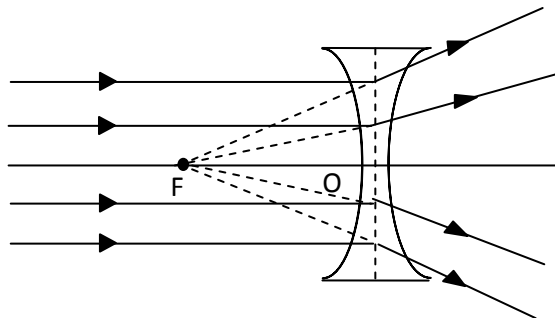
c_n : cepat rambat cahaya dalam medium (m/s)

Benda-benda yang dilalui cahaya seperti air, kaca, dan plastik disebut medium optik. Sinar bias akan mendekati garis normal ketika sinar datang dari medium kurang rapat (udara) ke medium lebih rapat (kaca). Sinar bias akan menjauhi garis normal ketika cahaya merambat dari medium lebih rapat (kaca) ke medium kurang rapat (udara).

2.5.3.2 Pembiasan pada Lensa

2.5.3.2.1 Pembiasan pada Lensa Cekung

Lensa cekung atau lensa konkaf adalah lensa yang bagian tengahnya berbentuk cekung lebih tipis dari bagian tepinya. Lensa cekung bersifat menyebarkan sinar (*divergen*).

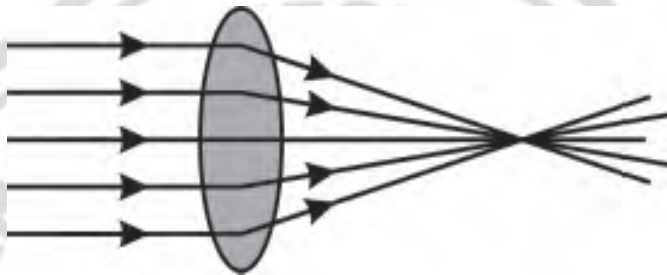


Gambar 2.16. Lensa Cekung Bersifat Divergen

Nilai fokus lensa cekung adalah negatif. Bayangan pada lensa cekung bersifat maya, tegak, dan diperkecil.

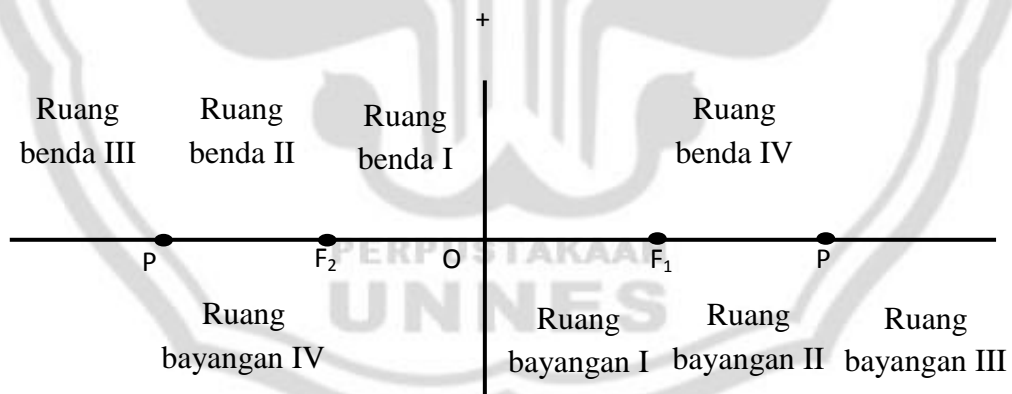
2.5.3.2.2 Pembiasan pada Lensa Cembung

Lensa cembung atau lensa konveks memiliki ciri lebih tebal di tengah-tengahnya daripada pinggirnya. Lensa cembung merupakan lensa yang bersifat mengumpulkan cahaya sehingga disebut sebagai lensa konvergen.



Gambar 2.17. Lensa Cembung Bersifat Konvergen

Berbeda dengan lensa cekung, jari-jari kelengkungan lensa cembung bernilai positif. Pembagian ruang pada lensa cembung adalah sebagai berikut.



Gambar 2.18. Pembagian Ruang pada Lensa Cembung

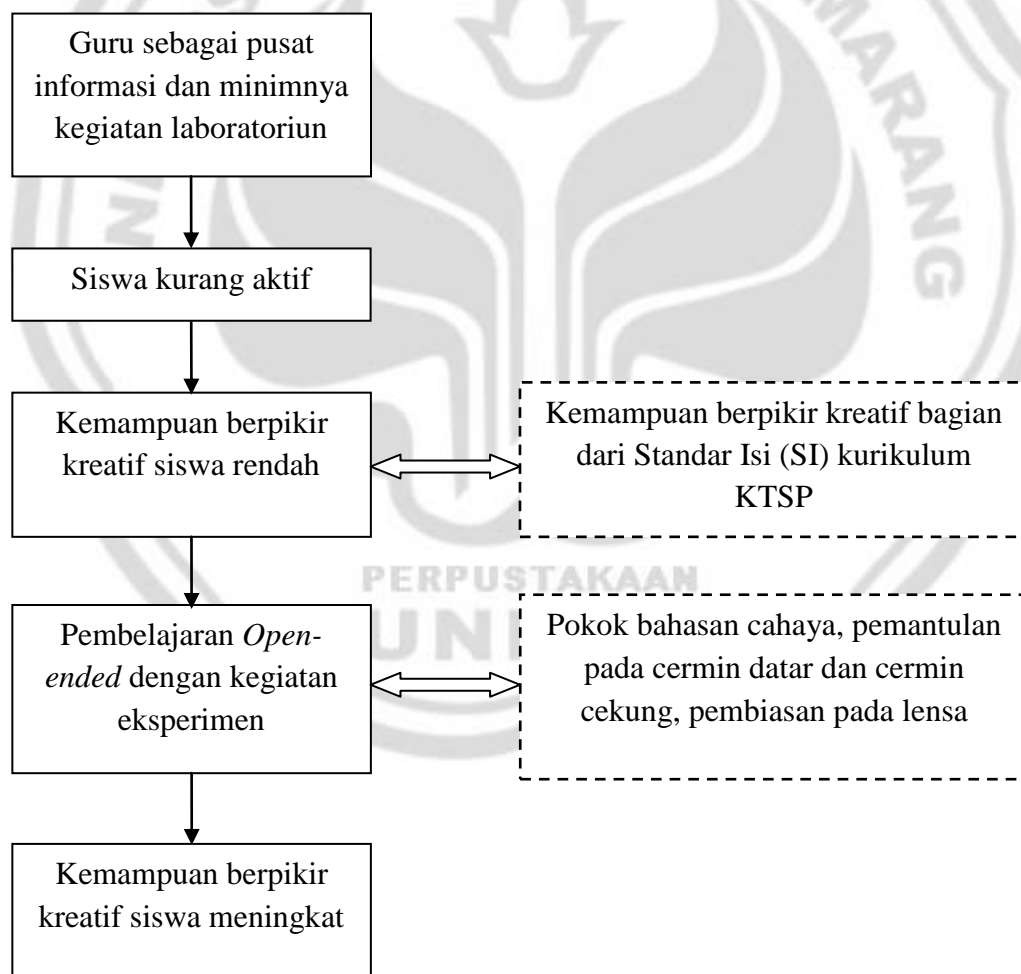
Sifat bayangan pada lensa cembung dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2. Sifat Bayangan pada Lensa Cembung

Letak Benda	Sifat Bayangan	Letak Bayangan
R_1	Maya, tegak, dan diperbesar	R_4
F	Tidak terbentuk bayangan	-
R_2	Nyata, terbalik, dan diperbesar	R_3
P	Nyata, terbalik dan sama besar	R_1
R_3	Nyata, terbalik dan diperkecil	R_2

2.6 KERANGKA BERFIKIR

Bagan alur kerangka berpikir disajikan sebagai berikut:



Gambar 2.19. Bagan Alur Kerangka Berpikir

2.7 HIPOTESIS

Berdasarkan kerangka uraian berpikir tersebut maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

Ha : Penerapan pendekatan pembelajaran *open-ended problem solving* melalui kegiatan eksperimen dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP Negeri 1 Winong.

Ho : Penerapan pendekatan pembelajaran *open-ended problem solving* melalui kegiatan eksperimen tidak dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP Negeri 1 Winong.



BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dan dilaksanakan di SMP Negeri 1 Winong Kabupaten Pati dengan populasi dan sampel sebagai berikut:

3.2 Populasi Penelitian

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Arikunto, 2006 : 130). Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII reguler SMP Negeri 1 Winong tahun ajaran 2010/2011.

3.3 Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian dari populasi yang diambil dengan cara-cara tertentu (Arikunto 2006:131). Sampel pada penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik *Random Sampling*. Hal ini dilakukan setelah memperhatikan ciri-ciri antara lain: kedua kelas tersebut dalam keadaan homogen karena kedua kelas tersebut mempunyai kemampuan yang sama walaupun dalam sekolah tersebut pembagian kelasnya menggunakan nilai rapor dan berdasarkan pada kemampuan yang dimiliki oleh siswa, siswa yang menjadi obyek penelitian duduk pada tingkat kelas yang sama. Sampel penelitian yang diambil dengan menggunakan teknik *random sampling* yaitu satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Dalam penelitian ini dipakai dua kelas sebagai obyek penelitian, yaitu kelas VIII H sebagai kelas eksperimen yang menggunakan pendekatan

pembelajaran *open-ended problem solving* melalui metode eksperimen dan kelas VIII G sebagai kelas kontrol yang menggunakan metode demonstrasi.

3.4 Variabel dan Data Penelitian

Variabel merupakan suatu gejala yang menjadi fokus peneliti untuk diamati (Sugiyono 2007 : 2). Variabel dalam penelitian ini adalah :

3.2.1 Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pendekatan *open-ended problem solving* dengan metode eksperimen dan pembelajaran dengan metode demonstrasi.

3.2.2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kreatif siswa siswa SMP Negeri 1 Winong kelas VIII pada materi cahaya.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data hasil belajar siswa digunakan metode pengambilan data sebagai berikut :

3.3.1 Metode dokumentasi

Metode ini digunakan untuk memperoleh data awal mengenai nama dan kemampuan awal siswa. Untuk kemampuan awal siswa dilihat dari nilai ulangan akhir semester 1.

3.3.2 Metode tes

Metode test digunakan untuk mendapatkan data yang akan dianalisis sebagai jawaban dari permasalahan yang dirumuskan serta untuk menguji hipotesis yang telah diajukan. Tes yang diujikan berupa *pre-test* dan *post-test*. Bentuk tes yang

digunakan berupa pemberian soal-soal uraian yang berkaitan dengan materi cahaya.

3.3.3 Metode observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengukur aspek afektif dan psikomotorik siswa. Lembar observasi disusun dengan kriteria-kriteria yang disesuaikan dengan indikator-indikator ketercapaian tujuan penelitian yang diharapkan.

Indikator penilaian afektif siswa :

- a. Kehadiran siswa
- b. Perhatian siswa saat pembelajaran berlangsung
- c. Keberanian siswa dalam mengemukakan pendapat
- d. Keberanian siswa dalam bertanya
- e. Menghargai pendapat orang lain

Indikator penilaian psikomotorik siswa :

- a. Menyiapkan alat percobaan
- b. Merangkai alat percobaan
- c. Melakukan pengamatan
- d. Membaca hasil percobaan
- e. Mengkomunikasikan hasil percobaan

3.6 Prosedur Penelitian

3.4.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen, dengan desain yang digunakan adalah *control group pre-test pos-test design*, seperti yang disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Desain Penelitian *Control Group Pre-test Pos-test*

Sampel	Kondisi Awal	Perlakuan	Kondisi Akhir
Kelas eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kelas kontrol	O ₃	Y	O ₄

(Arikunto, 2006: 86)

Keterangan:

O₁ dan O₃ : pre test pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

O₂ dan O₄ : post test pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

X : perlakuan dengan pembelajaran *open-ended problem solving* dengan metode eksperimen.

Y : perlakuan dengan pembelajaran demonstrasi.

3.4.2 Pelaksanaan penelitian

1. Tahap Persiapan
 - a. Menentukan sampel yang menjadi kelompok perlakuan dengan teknik *random sampling*.
 - b. Menyusun instrumen penelitian berupa RPP, soal tes uraian dan lembar observasi.
 - c. Melaksanakan uji coba instrumen untuk mengetahui validitas dan reliabilitas soal.

d. Melaksanakan hasil analisis uji coba soal instrumen.

2. Tahap Pelaksanaan

a. Pemberian pretes kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui pengetahuan awal berpikir kreatif siswa

b. Pemberian perlakuan kepada kelas eksperimen yaitu mengadakan pengajaran dengan menggunakan pendekatan pembelajaran *open-ended problem solving* melalui kegiatan eksperimen.

c. Pemberian perlakuan kepada kelas kontrol yaitu mengadakan pengajaran dengan metode demonstrasi.

d. Pemberian postes kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif yang dicapai oleh siswa apabila menggunakan metode pengajaran yang berbeda.

3.7 Instrumen Penelitian

3.5.1. Instrumen Tes

Instrumen tes ini digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen yang baik harus memenuhi syarat valid, reliabel, memiliki daya pembeda dan tingkat kesukaran yang seimbang. Sebelum digunakan untuk mengambil data penelitian instrumen diujicobakan terlebih dahulu. Uji coba instrumen ini dilakukan di kelas IX A SMP Negeri 1 Winong tahun ajaran 2010/2011 pada semester 2 dan hasilnya dianalisis dengan cara sebagai berikut.

3.5.1.1 Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Validitas empiris dapat diketahui dengan uji coba perangkat tes. Untuk validitas butir soal dihitung dengan menggunakan rumus korelasi *product moment*, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (\text{Arikunto, 2006:170})$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara X dan Y

X = skor item

Y = skor total

N = jumlah peserta tes

Nilai r_{xy} yang diperoleh dari perhitungan dikonsultasikan dengan r *product moment* dengan taraf kepercayaan $\alpha=5\%$. Jika $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$ maka item tersebut valid.

Setelah dianalisis dari 15 soal yang diuji coba, untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa ada 7 yang dikategorikan valid yaitu soal nomor: 3, 6, 7, 9, 11, 13, dan 15 sedangkan soal yang tidak valid berjumlah 8 yaitu soal nomor: 1, 2, 4, 5, 8, 10, 12, dan 14. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14.

Analisis soal untuk mengukur hasil belajar kognitif ada 7 soal yang dikategorikan valid yaitu soal nomor: 3, 6, 7, 9, 11, 13, dan 15. Sedangkan soal yang tidak valid berjumlah 8 yaitu soal nomor: 1, 2, 4, 5, 8, 10, 12, dan 14. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 15.

3.5.1.2 Reliabilitas Tes

Reliabilitas berubungan dengan masalah kepercayaan dan ketetapan hasil. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Rumus yang digunakan untuk mencari reliabilitas soal bentuk uraian (Arikunto, 2006: 196) adalah rumus Alpha, yaitu:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \delta_i^2}{\delta_i^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas yang dicari

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

δ_i^2 = varians total

k = banyaknya butir soal

Untuk mencari varians butir :

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

Hasil perhitungan r_{11} dikonsultasikan dengan tabel kritis *r product moment* pada tabel. Jika $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ maka item tes yang diujicobakan reliabel. Dari hasil analisis untuk soal berpikir kreatif siswa yang dilakukan, diketahui bahwa $r_{11}=0,529$ dan r tabel *product moment* untuk $n=15$ dengan taraf kepercayaan 5% adalah 0,514. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14. Dari hasil analisis untuk soal hasil belajar kognitif yang dilakukan, diketahui bahwa $r_{11}=0.636$ dan r tabel *product moment* untuk $n=15$ dengan taraf kepercayaan 5%

adalah 0,514. Jadi dapat disimpulkan bahwa instrument tes reliabel untuk mengukur baik kemampuan kognitif maupun berpikir kreatif.

3.5.1.3 Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Persamaan yang digunakan untuk mencari taraf kesukaran soal bentuk uraian adalah:

$$P = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor maksimal}}$$

$$\text{Mean} = \frac{\text{jumlah skor pada soal tersebut}}{\text{jumlah peserta tes}}$$

Kriteria tingkat kesukaran soal adalah:

$0\% \leq TK \leq 27\%$ soal mudah

$28\% \leq TK \leq 72\%$ soal sedang

$73\% \leq TK \leq 100\%$ soal sukar (Rudyatmi dan Rusilowati, 2009: 17)

Tabel 3.2. Daya Pembeda Uji Coba Soal Kemampuan Berpikir Kreatif

Kriteria	Nomor Soal
Mudah	1, 6,7, 8,11
Sedang	3, 4, 5, 9, 12, 13, 14
Sukar	2, 10, 15

Perhitungan selengkapnya mengenai tingkat kesukaran soal uji coba dapat dilihat pada lampiran 14.

Tabel 3.3. Daya Pembeda Uji Coba Soal Hasil Belajar Kognitif

Kriteria	Nomor Soal
Mudah	1, 7, 8
Sedang	3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14
Sukar	2, 10, 15

Perhitungan selengkapnya mengenai tingkat kesukaran soal uji coba dapat dilihat pada lampiran 15.

3.5.1.4 Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai dengan siswa yang bodoh. Untuk menentukan daya pembeda soal bentuk uraian (Arifin, 1991: 141) digunakan rumus uji t yaitu:

$$t = \frac{(MH - ML)}{\sqrt{\frac{\sum X_1^2 + \sum X_2^2}{n_i(n_i - 1)}}$$

Keterangan:

MH : rata-rata dari kelompok atas

ML : rata-rata dari kelompok bawah

$\sum X_1^2$: jumlah kuadrat deviasi individual dari kelompok atas

$\sum X_2^2$: jumlah kuadrat deviasi individual dari kelompok bawah

n_i : 27% x N (HG dan LG sama besar)

N : jumlah peserta tes

Hasil perhitungan dikonsultasikan dengan t tabel, $d_k = (n_1 - 1) + (n_2 - 1)$ dan $\alpha = 5\%$. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka daya beda soal tersebut signifikan. Dari hasil analisis yang dilakukan, diketahui bahwa t tabel untuk $d_k=9$ dengan taraf kepercayaan 5% adalah 1.86. Setelah dianalisis soal untuk kemampuan berpikir kreatif dari 15 soal yang diuji coba ada 13 yang dikategorikan mempunyai daya beda yang signifikan yaitu soal nomor: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, dan 15 sedangkan soal yang mempunyai daya beda yang tidak signifikan berjumlah 2 yaitu soal nomor: 10 dan 12. Perhitungan selengkapnya mengenai daya pembeda

soal uji coba kemampuan berpikir kreatif dapat dilihat pada lampiran 14. Analisis soal untuk hasil belajar kognitif dari 15 soal yang diuji coba ada 11 yang dikategorikan mempunyai daya beda yang signifikan yaitu soal nomor: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13 dan 15. Sedangkan soal yang mempunyai daya beda yang tidak signifikan berjumlah 4 yaitu soal nomor: 1, 10, 12 dan 14. Perhitungan selengkapnya mengenai analisis daya pembeda soal uji coba hasil kognitif dapat dilihat pada lampiran 15.

Setelah analisis instrumen dilakukan yang meliputi analisis validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dan reliabilitas diperoleh 7 soal yang memenuhi syarat dari 15 soal yang diuji cobakan. Akan tetapi soal yang digunakan sebagai alat pengambil data kemampuan berpikir kreatif siswa sebanyak 10 soal yaitu soal nomor: 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13, dan 15. Ada beberapa soal yang tidak valid dan mempunyai daya beda yang tidak signifikan tetap digunakan, dengan memperbaiki soal tersebut.

3.8 Metode Analisis Data

3.6.1. Analisis Awal

3.6.1.1. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah populasi yang ada bersifat homogen (sama). Uji homogenitas sampel dalam penelitian ini menggunakan uji Bartlett. Rumus yang digunakan adalah :

$$X^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2 \right\} \quad (\text{Sudjana, 2005:263})$$

dengan

$$s^2 = \left\{ \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)} \right\}$$

dan

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

Keterangan :

x^2 : chi kuadrat

s^2 : varians gabungan dari semua sampel

n : sampel

B : koefisien Bartlett

Nilai x^2 yang diperoleh dari perhitungan dikonsultasikan dengan x_{tabel}^2 dengan taraf kepercayaan $\alpha=5\%$ dan $dk = k-1$. Untuk $H_0 : \sigma_{12} \neq \sigma_{22}$ maka H_0 diterima (populasi homogen) jika $x_{\text{hitung}}^2 < x_{\text{tabel}}^2$. Hasil uji homogenitas populasi kelas VIII reguler diperoleh $x_{\text{hitung}}^2 = 10,478$, sedangkan x_{tabel}^2 pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk 5$, sebesar 11,1. Sehingga jelas bahwa $x_{\text{hitung}}^2 < x_{\text{tabel}}^2$, maka populasi penelitian homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 24.

3.6.2. Analisis Data Penelitian

3.6.2.1. Analisis Tes

3.6.2.1.1 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak.

H_0 = Data berdistribusi normal

H_a = Data tidak berdistribusi normal

Rumus yang digunakan adalah:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan :

χ^2 : harga chi kuadrat

O_i : frekuensi hasil pengamatan

E_i : frekuensi yang diharapkan

Hasil perhitungan nilai χ^2 dikonsultasikan dengan nilai χ^2 pada tabel jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ dengan $dk=k-1$ dengan taraf signifikansi 5% maka data terdistribusi normal (Sudjana, 2005: 273)

3.6.2.1.2 Uji kesamaan Dua Rata-rata

Untuk menguji hipotesis komparatif rata-rata dua sampel yang berkorelasi menggunakan rumus t-test (uji fihak kanan) sebagai berikut:

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

Keterangan:

\bar{x}_1 : rata-rata nilai pada kelas eksperimen

\bar{x}_2 : rata-rata nilai pada kelas kontrol

n_1 : jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 : jumlah siswa kelas kontrol

r : korelasi antara dua sampel

S_1 : simpangan baku kelas eksperimen

S_2 : simpangan baku kelas kontrol

S_1^2 : varian pada kelas eksperimen

S_2^2 : varians pada kelas kontrol

dengan:

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2 y^2)}}$$

Dari t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan taraf kesalahannya 5%. Kriteria pengujian adalah rata-rata kemampuan berpikir kreatif maupun hasil belajar kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol apabila harga $t_{hitung} < t_{tabel}$. (Sugiyono, 2007: 179).

3.6.2.1.3 Uji peningkatan

Peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar kognitif siswa menggunakan rumus normal gain sebagai berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} - S_{pre} \rangle}{100 - \langle S_{pre} \rangle} \quad (\text{Wiyanto, 2008 : 86})$$

S_{post} dan S_{pre} adalah skor rata-rata *post-test* dan *pre-test* tiap individu. Besarnya faktor g di kategorikan sebagai berikut :

$\langle g \rangle \geq 0,7$: tinggi

$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$: sedang

$\langle g \rangle < 0,3$: rendah

3.6.2.1.4 Analisis lembar Observasi

Dalam penelitian ini digunakan lembar observasi yang dinilai oleh pengamat. Lembar observasi ini mempunyai kegunaan untuk memperoleh data

mengenai ranah afektif, ranah psikomotorik, lembar observasi guru dan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Untuk menganalisis data ranah afektif dan ranah psikomotorik siswa menggunakan analisis deskriptif presentase. Langkah-langkah menganalisis data adalah sebagai berikut:

- 1) Membuat tabulasi data
- 2) Menghitung persentase data dengan rumus :

$$N_{observasi} = \frac{\sum skor\ perolehan}{\sum skor\ maksimum} \times 100\%$$

- 3) Mendeskripsikan persentase data secara kualitatif dengan cara :
 - a. Menentukan persentase skor ideal (skor maksimal) = 100%
 - b. Menentukan persentase skor terendah (skor minimal) = 25 %
 - c. Menentukan range persentase = 100% - 25% = 75%
 - d. Menentukan banyak interval yang dikehendaki
 - e. Menentukan lebar interval = 75% : 4 = 18,75%
 - f. Menentukan deskripsi kualitatif untuk setiap interval

Berdasarkan perhitungan di atas, maka kriteria kualitatif untuk ranah afektif, ranah psikomotorik, dan kemampuan berpikir kreatif adalah sebagai berikut :

- 1) Kriteria penilaian hasil belajar ranah afektif dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kriteria Penilaian Hasil Belajar Ranah Afektif

Nilai	Kriteria
$81.25\% < N \leq 100\%$	Sangat baik
$62.50\% < N \leq 81.25\%$	Baik
$43.75\% < N \leq 62.50\%$	Cukup baik
$25.00\% \leq N \leq 43.75\%$	Kurang baik

2) Kriteria penilaian hasil belajar ranah psikomotorik dapat dilihat pada tabel 3.4.

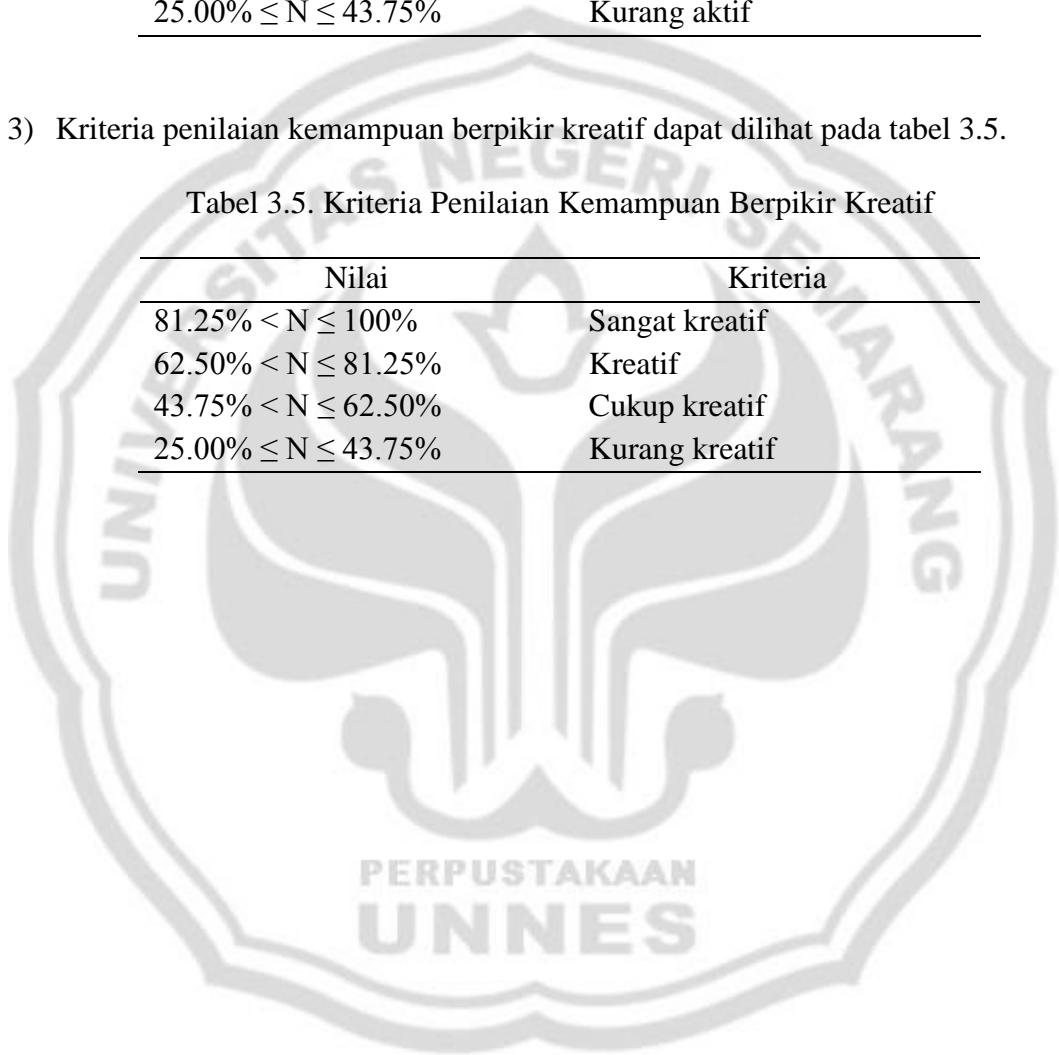
Tabel 3.4. Kriteria Penilaian Hasil Belajar Ranah Psikomotorik

Nilai	Kriteria
$81.25\% < N \leq 100\%$	Sangat aktif
$62.50\% < N \leq 81.25\%$	Aktif
$43.75\% < N \leq 62.50\%$	Cukup aktif
$25.00\% \leq N \leq 43.75\%$	Kurang aktif

3) Kriteria penilaian kemampuan berpikir kreatif dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5. Kriteria Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif

Nilai	Kriteria
$81.25\% < N \leq 100\%$	Sangat kreatif
$62.50\% < N \leq 81.25\%$	Kreatif
$43.75\% < N \leq 62.50\%$	Cukup kreatif
$25.00\% \leq N \leq 43.75\%$	Kurang kreatif



BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Pelaksanaan Pembelajaran

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai bulan April 2011 pada siswa kelas VIII F sebagai kelas kontrol dan VIII H sebagai kelas eksperimen. Dalam penelitian ini kelas VIII F menggunakan metode demonstrasi dan kelas VIII H mendapat pembelajaran dengan pendekatan *open-ended problem solving* melalui kegiatan eksperimen. Sebelum penelitian dilaksanakan, peneliti menentukan materi pelajaran dan membuat rencana pembelajaran seperti RPP, kisi-kisi soal *pre-test* dan *post-tets*, soal *pre-tets* dan *post-test*, lembar kerja siswa, dan lembar observasi siswa.

4.1.2 Hasil pembelajaran

Dalam penelitian ini peneliti mengamati kemampuan berpikir kreatif siswa, hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotorik siswa. *Pre-test* dilakukan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar kognitif sebelum memperoleh pembelajaran. Peneliti memberi perlakuan yang berbeda pada kedua kelas kemudian pada akhir penelitian dilakukan diberikan *post-test* untuk mengetahui hasil belajar kognitif dan kemampuan berpikir kreatif setelah memperoleh pembelajaran.

4.1.2.1 Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Rekapitulasi data mengenai nilai masing-masing aspek kemampuan berpikir kreatif siswa yang meliputi ketrampilan berpikir lancar, ketrampilan berpikir luwes, ketrampilan berpikir orisinal, ketrampilan memerinci (elaborasi) dan ketrampilan menilai (evaluasi) yang dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Keterangan	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	Ketrampilan berpikir lancar	27,2 %	76,6 %	61,8 %	70,8 %
2	Ketrampilan berpikir luwes	28,5 %	55,8 %	33,7 %	39,9 %
3	Ketrampilan berpikir original	75,3 %	73,1 %	64,6 %	78,5 %
4	Ketrampilan memerinci	49,7 %	60,6 %	54,2 %	60,1 %
5	ketrampilan menilai (evaluasi)	13,5 %	72,4 %	28,8 %	54,5 %
	Rata-rata	38,8%	67,69%	48,6%	60,8%
	Kategori	Kurang kreatif	Kreatif	Cukup kreatif	Cukup kreatif

4.1.2.2 Hasil Belajar kognitif

Hasil belajar kognitif siswa dapat diukur dari tes kemampuan berpikir kreatif. Nilai tertinggi, nilai terendah, dan nilai rata-rata hasil belajar kognitif siswa dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Nilai Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Keterangan	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	Nilai tertinggi	52	96	60	82
2	Nilai terendah	22	34	22	32
3	Nilai rata-rata	30.87	67.95	42	57

4.1.2.3 Hasil Belajar Afektif

Penilaian afektif pada penelitian ini mencakup aspek kehadiran dalam kelas, perhatian siswa saat pembelajaran berlangsung, keberanian siswa dalam mengemukakan pendapat, keberanian siswa dalam bertanya, dan menghargai pendapat orang lain. Penilaian aspek tersebut digunakan untuk mengetahui kemampuan afektif siswa selama pembelajaran. Hasil observasi dan analisis data disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Nilai Hasil Belajar Afektif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Aspek yang diamati	Nilai Rata-Rata Kelas	
		Eksperimen	Kontrol
1	Kehadiran dalam kelas	100 %	98,09 %
2	Perhatian siswa saat pembelajaran berlangsung	89,90 %	87,33 %
3	Keberanian siswa dalam mengemukakan pendapat	79,81 %	66,84 %
4	Keberanian siswa dalam bertanya	79,65 %	72,05 %
5	Menghargai pendapat orang lain	88,94 %	88,89 %
	Keseluruhan aspek pengamatan	87,60 %	82,71 %
	Kategori	Sangat baik	Sangat baik

4.1.2.4 Hasil Belajar Psikomotorik

Penilaian hasil belajar psikomotorik meliputi penilaian terhadap persiapan alat dan bahan percobaan, merangkai alat percobaan, melakukan pengamatan, membaca hasil percobaan, dan mengkomunikasikan hasil percobaan. Penilaian aspek tersebut digunakan untuk mengetahui kemampuan psikomotorik siswa selama pembelajaran. Hasil observasi dan analisis data disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Nilai Hasil Belajar Psikomotorik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Aspek yang diamati	Nilai Rata-Rata Kelas	
		Eksperimen	Kontrol
1	Menyiapkan alat dan bahan percobaan	99,68 %	99,48 %
2	Merangkai alat percobaan	79,97 %	74,83 %
3	Melakukan pengamatan	76,44 %	73,44 %
4	Membaca hasil percobaan	73,88 %	66,15 %
5	Mengkomunikasikan hasil percobaan	89,42 %	83,16 %
	Keseluruhan aspek pengamatan	83,91 %	79,41 %
	Kategori	Sangat aktif	Aktif

4.1.3 Analisis Tahap Awal

Analisis tahap awal dilakukan untuk membuktikan bahwa populasi yaitu kelas VIII C-VIII H berawal dari titik tolak yang sama. Data yang digunakan adalah nilai ulangan semester satu mata pelajaran IPA kelas VIII. Proses perhitungan analisis data awal dilakukan dengan menggunakan uji homogenitas. Data tahap awal dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Rekapitulasi Nilai Ulangan Semester 1 Kelas VIII C - VIII H

Kelas	Jumlah siswa	Rata-rata	Standart deviasi
VIII C	36	73,61	4,122
VIII D	36	72,80	2,755
VIII E	36	73,17	2,873
VIII F	36	73,69	3,354
VIII G	38	72,66	3,663
VIII H	39	72,85	4,127

Hasil uji homogenitas nilai ulangan harian semester satu pada taraf signifikansi 5 % dan $dk = k-1$ didapatkan ($\chi^2_{hitung} = 10,48$) < ($\chi^2_{tabel} = 11,10$) yang berarti H_0 diterima dan artinya varians data hasil belajar antar sampel tidak berbeda nyata atau bersifat homogen.

4.1.4 Analisis Tahap Akhir

Analisis tahap akhir bertujuan untuk menjawab hipotesis yang telah dirumuskan. Data yang digunakan dalam analisis tahap akhir adalah data hasil *post-test* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

4.1.4.1 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang akan dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas juga digunakan untuk mengetahui uji selanjutnya apakah menggunakan statistik parametrik atau statistik nonparametrik. Dalam uji normalitas rumus yang digunakan adalah rumus Chi Kuadrat. Data tersebut berdistribusi normal jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$. Hasil analisis uji normalitas data *post-test* kemampuan berpikir kreatif dapat dilihat pada tabel 4.6, sedangkan hasil analisis uji normalitas data *post-test* hasil belajar kognitif dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.6. Hasil Uji Normalitas Nilai *Post-test* Kemampuan Berpikir Kreatif

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	6,150	7,8147	Normal
Kontrol	6,716	7,8147	Normal

Tabel 4.7. Hasil Uji Normalitas Nilai *Post-test* Hasil Belajar Kognitif

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	7.750	7,8147	Normal
Kontrol	5.087	7,8147	Normal

Berdasarkan hasil perhitungan setiap data diperoleh bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal,

karena data tersebut berdistribusi normal maka uji selanjutnya menggunakan statistik parametrik. Perhitungan selengkapnya mengenai uji normalitas dapat dilihat pada lampiran 27 dan lampiran 33.

4.1.4.2 Uji Signifikasi

Uji signifikansi bertujuan untuk mengetahui apakah rata-rata kemampuan berpikir kreatif dan rata-rata hasil belajar kognitif kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol.

Tabel.4.8. Hasil Uji Signifikansi Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif antara Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kelas	Rata-rata	dk	t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria
Kontrol	61	73	2,375	1,671	Ho ditolak
Eksperimen	67,69				

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa pada taraf 5%, harga $t_{hitung} = 2,375$ sedangkan harga $t_{tabel} = 1,671$. Harga $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak. Jadi, rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol.

Tabel.4.9. Hasil Uji Signifikansi Peningkatan Hasil Belajar Kognitif antara Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kelas	Rata-rata	dk	t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria
Kontrol	57	73	2,981	1,671	Ho ditolak
Eksperimen	67.949				

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa pada taraf 5%, harga $t_{hitung} = 2,981$ sedangkan harga $t_{tabel} = 1,671$. Harga $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak. Jadi, rata-rata peningkatan hasil belajar kognitif kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol.

4.1.4.3 Uji Gain

Uji Gain ini digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar kognitif siswa terhadap mata pelajaran fisika. Uji peningkatan kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen terhadap mata pelajaran fisika setelah diberi pendekatan pembelajaran *open-ended problem solving* melalui kegiatan eksperimen dan kelas kontrol setelah diberi pembelajaran dengan metode demonstrasi dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10. Hasil Uji Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif

Rata-Rata	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
<i>Pre-test</i>	30 %	49 %
<i>Post-test</i>	67,69 %	61 %
Gain	0,54	0,24

Uji peningkatan hasil belajar kognitif siswa dapat dilihat pada tabel 4.11

Tabel 4.11. Hasil Uji Peningkatan Hasil Belajar Kognitif

Rata-Rata	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
<i>Pre-test</i>	30,87	42
<i>Post-test</i>	67,95	57
Gain	0,54	0,27

Berdasarkan uji gain antara kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen dan kelas control diperoleh $\langle g \rangle$ untuk kelas eksperimen sebesar 0,54 dan $\langle g \rangle$ untuk kelas kontrol sebesar 0,24. Sedangkan untuk hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol diperoleh $\langle g \rangle$ untuk kelas eksperimen sebesar 0,54 dan $\langle g \rangle$ untuk kelas kontrol sebesar 0,27. Hasil uji gain menunjukkan kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen dalam kategori sedang, sebab $0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$ dan kelas kontrol

mengalami peningkatan dalam kategori rendah, sebab $\langle g \rangle < 0,3$. Secara lengkap uji gain disajikan pada lampiran 30 dan lampiran 36.

4.2 Pembahasan

Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended problem solving* melalui kegiatan eksperimen memberikan kesempatan bagi siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran tidak lagi terpusat pada guru, melainkan pada siswa. Dengan mengikuti langkah-langkah pembelajaran yang telah ditetapkan, keterlibatan siswa mendapat porsi yang jelas. Pada saat pembelajaran berlangsung, siswa dihadapkan terhadap suatu masalah, kemudian siswa diminta sendiri memecahkan masalah melakukan pencarian data dan eksperimentasi dalam rangka membuktikan kajian data yang mengarah pada penemuan konsep-konsep yang sedang dipelajari. Siswa mendapat kesempatan untuk menggunakan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya dan melatih keterampilan mereka bekerja berdasarkan konsep kerja ilmiah. Ketika siswa mengadakan percobaan di laboratorium, mereka memperoleh pemecahan masalah dan ketrampilan-ketrampilan riset dan sikap ilmiah. Mereka juga didorong untuk menjadi ilmuwan ketika mereka mencoba untuk menguji studi-studi ilmiah sebelumnya (Ozek, 2005: 19).

Dalam pelaksanaan pembelajaran melalui kegiatan eksperimen, siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang heterogen beranggotakan 5-6 anak yang mempunyai kemampuan yang berbeda sehingga bisa saling membantu dalam berdiskusi memecahkan masalah yang dihadapi. Pada materi cahaya banyak materi yang bersifat abstrak, sehingga membuat siswa cukup kesulitan untuk

memahami materi cahaya tersebut. Dengan metode eksperimen, siswa lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya sendiri daripada hanya menerima kata guru atau buku.

4.2.1 Kemampuan berpikir kreatif

Berdasarkan hasil analisis data, kemampuan berpikir kreatif siswa antara kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol dan mengalami peningkatan dari kondisi awal sebelum dilakukan tindakan dan setelah dilakukan tindakan. Kemampuan berpikir kreatif ini ditunjukkan dengan meningkatnya nilai rata-rata pada setiap kelas. Kemampuan berpikir kreatif siswa untuk kelas eksperimen rata-rata *pre-test* dan *post-test* adalah 30 dan 67,69 dan untuk kelas kontrol rata-rata *pre-test* dan *post-test* adalah 49 dan 61.

Dengan diberikan masalah yang bersifat terbuka, siswa terlatih untuk melakukan investigasi berbagai strategi dalam menyelesaikan masalah sehingga dimungkinkan adanya variasi penyelesaian masalah. Selain itu seseorang akan memahami bahwa proses penyelesaian suatu masalah sama pentingnya dengan hasil akhir yang diperoleh. Suherman dkk (2003) mengungkapkan bahwa masalah bersifat *open-ended* tidak hanya terpaku pada hasil akhir tetapi menekankan pada cara bagaimana sampai pada suatu jawaban, maka permasalahan-permasalahan berkaitan dengan sifat cahaya, pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya bisa diselesaikan dengan berbagai macam penyelesaian sehingga memicu ketrampilan berpikir luwes siswa. Pendekatan *open-ended* memberi kesempatan kepada seseorang untuk berpikir bebas sesuai dengan minat dan kemampuannya. Dengan demikian kemampuan berpikir kreatif dapat berkembang secara maksimal dan

kegiatan-kegiatan kreatif dapat terkomunikasikan melalui proses pembelajaran. Tabel 4.1 menunjukkan bahwa nilai masing-masing aspek ketrampilan berpikir kreatif kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol, kecuali untuk aspek berpikir orisinal. Akan tetapi secara keseluruhan rata-rata kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Berdasarkan uji signifikansi menggunakan uji perbedaan rata-rata satu pihak yaitu uji pihak kanan dengan taraf 5% diperoleh harga $t_{hitung} = 2,375$ sedangkan harga $t_{tabel} = 1,671$. Harga $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak, terlihat bahwa kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan. Rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar $\langle g \rangle = 0,54$ yang dapat dikatakan dalam kategori sedang, sedangkan kelas kontrol mengalami peningkatan dalam kategori rendah dengan peningkatan sebesar $\langle g \rangle = 0,24$. Adanya peningkatan kemampuan berpikir kreatif ini menunjukkan bahwa pembelajaran fisika pada pokok bahasan cahaya dengan pendekatan *open-ended problem solving* melalui metode eksperimen dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Metode pembelajaran ini sangat menarik bagi siswa, terbukti siswa aktif dan antusias selama proses pembelajaran, karena siswa dihadapkan langsung dengan permasalahan nyata dan mereka dapat memecahkan permasalahan tersebut secara nyata pula. Proses pembelajaran ini menuntut siswa untuk aktif berpikir, menemukan, serta memecahkan permasalahan. Akan tetapi, kemampuan berpikir kreatif dari kedua kelas belum mencapai hasil yang maksimal. Hasil test kemampuan berpikir kreatif kelas

eksperimen dan kontrol cenderung rendah karena berpikir kreatif merupakan ketrampilan berpikir tingkat tinggi (*high order of thinking*). Selain itu, siswa belum terbiasa dalam pelaksanaan pembelajaran melalui metode eksperimen dengan pendekatan *open-ended problem solving*.

4.2.2 Hasil belajar kognitif

Berdasarkan hasil analisis data, kemampuan kognitif siswa antara kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol dan mengalami peningkatan dari kondisi awal sebelum dilakukan tindakan dan setelah dilakukan tindakan. Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended problem solving* pada pembelajaran fisika memberi peluang kepada siswa untuk mengembangkan pengetahuan dan pemahaman konseptual secara lebih bermakna, keterampilan-keterampilan kognitif secara bebas untuk memecahkan masalah. Pembelajaran dengan masalah terbuka yang dipadukan dengan metode eksperimen juga lebih mengeksplorasi pengetahuan awal sehingga meningkatkan motivasi siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Keterlibatan atau partisipasi yang tinggi dari siswa dalam pembelajaran menyebabkan penguasaan konsep materi cahaya meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Mulyasa (2005: 156) yang menyatakan bahwa untuk mencapai hasil belajar yang optimal perlu keterlibatan atau partisipasi yang tinggi dari siswa dalam pembelajaran.

Hasil belajar kognitif siswa untuk kelas eksperimen rata-rata *pre-test* dan *post-test* adalah 30,87 dan 67,95 dan untuk kelas kontrol rata-rata *pre-test* dan *post-test* adalah 42 dan 57. Berdasarkan uji signifikansi menggunakan uji perbedaan rata-rata satu pihak yaitu uji pihak kanan dengan taraf 5% diperoleh

harga $t_{hitung} = 2,981$ sedangkan harga $t_{tabel} = 1,671$. Harga $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak, terlihat bahwa hasil belajar kognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan. Rata-rata peningkatan hasil belajar kognitif kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar $\langle g \rangle = 0,54$ yang dapat dikatakan dalam kategori sedang, sedangkan kelas kontrol mengalami peningkatan dalam kategori rendah dengan peningkatan sebesar $\langle g \rangle = 0,27$.

4.2.3 Hasil belajar afektif

Hasil belajar afektif siswa dengan diterapkannya pendekatan pembelajaran *open-ended problem solving* melalui kegiatan eksperimen pada materi cahaya dilakukan dengan metode observasi secara langsung. Penilaian afektif dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung oleh observer. Adapun aspek afektif dalam penelitian ini meliputi: a) aspek kehadiran dalam kelas, b) perhatian siswa saat pembelajaran berlangsung, c) keberanian siswa dalam mengemukakan pendapat, d) keberanian siswa dalam bertanya, dan e) menghargai pendapat orang lain. Dalam pelaksanaan pembelajaran, teramati bahwa kelima aspek yang diamati dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol tergolong cukup baik. Hal ini dibuktikan bahwa hampir semua siswa dapat mengikuti pembelajaran, masing-masing kelompok dapat bertanggung jawab yaitu dengan bekerjasama dengan semua anggota kelompoknya dan dapat saling bertukar pikiran dan pendapat. Seperti diketahui dalam sebuah kelompok akan memungkinkan munculnya banyak ide bila saling bertukar pikiran antar anggota kelompok.

Pada analisis hasil belajar afektif nilai rata-rata untuk kelas eksperimen adalah 87,60 dan nilai rata-rata untuk kelas kontrol adalah 82,71. Nilai rata-rata tiap aspek penilaian pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini dapat dilihat pada tabel 4.2. Dapat disimpulkan bahwa nilai hasil belajar afektif kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol, hal ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran *open-ended problem solving* melalui kegiatan eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar afektif siswa.

4.2.4 Hasil belajar psikomotorik

Hasil pembelajaran aspek psikomotorik siswa dilakukan dengan metode observasi secara langsung. Menurut Mundilarto (2002: 24) melalui kegiatan laboratorium, misalnya eksperimen siswa dapat mempelajari sains melalui pengamatan langsung terhadap gejala-gejala maupun proses sains, dapat melatih keterampilan ilmiah, dapat menanamkan dan mengembangkan sikap ilmiah. Menurut Suherman dkk (2003), pembelajaran dengan pendekatan *open-ended problem solving* mengungkapkan bahwa masalah bersifat *open-ended* tidak hanya terpaku pada hasil akhir tetapi menekankan pada cara bagaimana sampai pada suatu jawaban. Dalam aspek psikomotorik ini langkah-langkah dalam metode eksperimen meliputi persiapan alat dan bahan, merangkai alat, melakukan percobaan, membaca hasil percobaan dan menarik kesimpulan dan serta mengkomunikasikannya adalah merupakan aspek penilaian hasil belajar psikomotorik.

Pada analisis hasil belajar psikomotorik, nilai rata-rata untuk kelas eksperimen adalah 83,91 dan nilai rata-rata untuk kelas kontrol adalah 79,41. Sedangkan nilai rata-rata tiap aspek penilaian terlihat bahwa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Dapat disimpulkan bahwa nilai hasil belajar psikomotorik kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan *open-ended problem solving* melalui metode eksperimen efektif meningkatkan hasil belajar psikomotorik siswa.

Temuan peneliti bahwa kompetensi berpikir kreatif belajar siswa meningkat melalui penerapan pembelajaran berbasis pemecahan masalah terbuka. Hal ini sejalan dengan penelitian Sudiarta (2003) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan masalah *open-ended* dalam pembelajaran dapat menstimulasi kreativitas berpikir siswa terutama dalam membangun dan mengkonstruksi konsep-konsep. Lebih lanjut dikatakan bahwa dalam mengembangkan kompetensi melibatkan berpikir kreatif dan inovatif, maka pembelajaran yang cocok untuk cita-cita ini adalah pembelajaran yang berorientasi pada masalah terbuka (*open-ended problem solving*).

4.3 Kelemahan Penelitian

Beberapa kelemahan penelitian yang ditemukan dalam pelaksanaan penelitian ini antara lain sebagai berikut:

- 1) Dalam pelaksanaan penelitian, ternyata waktu yang dibutuhkan lebih banyak daripada pelaksanaan waktu semula.

- 2) Keterbatasan peneliti dalam mengemukakan masalah yang langsung dapat dipahami siswa, sehingga sebagian siswa mengalami kesulitan dalam merespon permasalahan yang diberikan.
- 3) Masih ada siswa tampak ragu-ragu melibatkan diri untuk pengambilan keputusan kelompok dalam menerima penyelesaian masalah.



BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab 4 dapat disimpulkan bahwa :

1. Pendekatan pembelajaran *open-ended problem solving* melalui kegiatan eksperimen dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa di SMP Negeri 1 Winong Kabupaten Pati. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol dengan rata-rata kelas eksperimen mencapai 67,69 dan kelas kontrol mencapai 60,80.
2. Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended problem solving* melalui kegiatan eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotorik siswa di SMP Negeri 1 Winong Kabupaten Pati. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotorik siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Rata-rata hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotorik siswa kelas eksperimen mencapai 67,69; 87,60; dan 83,91 sedangkan kelas kontrol mencapai 57,00; 82,71; dan 79,41.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian di atas saran-saran yang dapat diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Kepada guru atau peneliti selanjutnya agar perencanaan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended problem solving* melalui kegiatan eksperimen harus dibuat lebih matang, terutama dalam hal perencanaan waktu yang disesuaikan dengan tingkat kesukaran materi dan kondisi awal siswa. Hal ini bertujuan agar materi dapat disampaikan dengan tuntas.
2. Guru hendaknya memperhatikan dalam pemberian masalah yang sesuai dengan model pembelajaran yang akan disampaikan, sehingga siswa dapat dengan mudah menerima masalah yang akan diselesaikan.
3. Kepada peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan lebih lanjut mengenai penerapan pendekatan *open-ended problem solving* melalui kegiatan eksperimen pada materi lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. 1991. *Evaluasi Instruksional Prinsip-Teknik-Prosedur*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Beetlestone, F. 2011. *Creative Learning*. Bandung: Nusa Media.
- Dimiyati dan Mudjiono. 1994. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Djamarah, S. B. 2000. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hamalik, O. 2009. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hawadi, R. A., dkk. 2001. *Kreativitas*. Jakarta: PT Grasindo.
- Isjoni. 2008. *Belajar Demi Hidup*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Japar. 2009. Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Open-Ended. *Jurnal Dikti Vol.V,No.3, November 2008. Pusdiklat Tenaga Teknis Keagamaan Depag*.
- Jimenez, L., J. Font, & X. Farriol. 2003. Unit Operations laboratory using U11-Posed Problems. *International Journal of Engineering : IJEE* 1443
- Krisno, M. A. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam: SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Memes, W. 2000. *Model Pembelajaran Fisika di SMP*. Jakarta: Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah (Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional).
- Mulyasa, E. 2005. *IMPLEMENTASI KURIKULUM 2004 Panduan Pembelajaran KBK*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- _____, 2007. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya

- Munandar, U. 2009. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Mundilarto. 2002. *Kapita Selekta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nikos, J.M., N.D. Okamoto, & J. Rhee. 2004. Open-ended problem-solving skills in thermal-fluids engineering. *Global Journal of Engineering Education: UICEE*.
- Ozek, N. 2005. Use of J. Bruner's Learning Theory in a Physical Experimental Activity. *J. Phys. Tchr. Educ. Online*, 2(3): 19.
- Parma, I M. 2009. Penerapan Pendekatan Pembelajaran Matematika Berbasis Pemecahan Masalah Kontekstual Terbuka Siswa Kelas XI-IPA 1 SMAN 2 Singaraja. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 1 (42) : 51 – 58.
- Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan. 2005. Jakarta: Sinar Grafika.
- Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses Untuk Satuan Pendidikan Dasar Dan Menengah.
- Permendiknas (Peraturan Menteri Pendidikan Nasional) Nomor 22 tahun 2006 *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Rachman, M., dkk. 2006. *Filsafat Ilmu*. Semarang : UPT UNNES Press.
- Ramayanti, F. 2010. *Pembelajaran dengan Pendekatan Open Ended untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Malang Tahun Pelajaran 2009-2010*. Skripsi. Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Ramirez, R.P.B. & M. S. Ganagen. 2008. Creative Activities ang Students Higher Order Thinking Skills. *Education Quarterly*, December 2008, 66 (1): 22-33.
- Rosyana, D. 2009. *Paradigma Pendidikan Demokratis*. Jakarta: Kencana.

- Rudyatmi, E. & A. Rusilowati. 2009. *Bahan Ajar Evaluasi Pembelajaran*. Semarang: FMIPA UNNES.
- Satiadarma, M.P. & F.E. Waruwu. 2003. *Mendidik Kecerdasan*. Jakarta: Pustaka Populer Obor.
- Sudiarta, P. 2003. Pembangunan Konsep Matematika Melalui "Open-Ended Problem": Studi Kasus Pada Sekolah Dasar Elisabeth Osnabrueck Jerman, *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran, IKIP Negeri Singaraja*: Edisi Oktober 2003.
- Sudjana. 2002. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2007. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, E. dkk. 2001. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA.
- Syaban, M. 2008. *Menggunakan Open Ended untuk Memotivasi Berpikir Matematika*. <http://educare.e.fkipunla.net>. [diunduh tanggal 28 April 2010].
- Tipler. 1996. *Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Wiyanto. 2008. *Menyiapkan Guru Sains Mengembangkan Kompetensi Laboratorium*. Semarang: UNNES PRESS.

Lampiran 1

SILABUS

Sekolah : SMP Negeri 1 Winong

Kelas/Semester : VIII /2

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

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 pengamatan tentang jalannya sinar untuk menentukan sifat perambatan cahaya. Melakukan percobaan tentang pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya Menggali informasi dari nara sumber untuk mengenal sifat-sifat bayangan pada cermin dan lensa 	<ul style="list-style-type: none"> Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan sifat-sifat perambatan cahaya Menjelaskan hukum pemantulan yang diperoleh melalui percobaan Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung. Menjelaskan hukum pembiasan yang diperoleh berdasarkan percobaan Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung 	Penugasan Tes tulis Tes tulis Tes tulis Tes tulis	Tugas proyek Tes uraian Tes uraian Tes uraian	Rancanglah percobaan untuk menunjukkan sifat perambatan cahaya. Bagaimanakah bunyi hukum pemantulan cahaya? Lukiskan pembentukan bayangan pada cermin cekung bila benda terletak antara F dan R, dan sebutkan sifat bayangannya? Bagaimanakah bunyi hukum pembiasan cahaya? Lukiskan pembentukan bayangan pada lensa cembung bila benda terletak di 2F, dan sebutkan sifat bayangannya?	8x 40'	Buku siswa, buku referensi,

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN (PERTEMUAN I)

Nama Sekolah : SMP N 1 Winong
Mata Pelajaran : IPA
Kelas / Semester : VIII/ 2
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

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 :

1. Menjelaskan sifat-sifat cahaya
2. Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan sifat perambatan cahaya.
3. Menjelaskan pengertian pemantulan cahaya
4. Menjelaskan pengertian pemantulan baur dan teratur
5. Menjelaskan sifat-sifat bayangan pada cermin datar

Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat :

1. Menjelaskan sifat-sifat cahaya
2. Merancang percobaan untuk menunjukkan sifat perambatan cahaya
3. Melakukan percobaan untuk menunjukkan sifat perambatan cahaya
4. Menjelaskan pengertian pemantulan cahaya
5. Menjelaskan pengertian pemantulan baur dan teratur
6. Menjelaskan sifat-sifat bayangan pada cermin datar

Lampiran 2

Materi Pembelajaran

Sifat-sifat cahaya, konsep perambatan dan pemantulan cahaya, pembentukan bayangan pada cermin datar

Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Open-Ended Problem solving*

Metode : Eksperimen, diskusi

Model : Kooperatif

Kegiatan Pembelajaran

Langkah-langkah pembelajaran:

Kegiatan Pembelajaran		Alokasi waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
I. Pendahuluan		10 menit
1. Apersepsi : Memberikan permasalahan kepada siswa melalui pertanyaan, <ol style="list-style-type: none"> a. Cahaya dapat melewati ruang hampa, sehingga sinar matahari dapat mencapai bumi, dapatkah kamu menjelaskan? b. Pernahkah kalian melihat gerhana bulan? mengapa terbentuk umbra dan penumbra saat terjadi gerhana bulan? 	Mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru, mengidentifikasi fakta dan masalah dari pertanyaan yang diberikan guru dan menjawab pertanyaan tersebut. (ekplorasi)	
2. Motivasi : menyampaikan permasalahan kepada siswa dengan pertanyaan, "Saat kita	Mengidentifikasi fakta dan masalah dari permasalahan yang diberikan guru dan	

Lampiran 2

<p>bercermin di depan kaca, apa yang tampak pada cermin? Bagaimana bentuk bayangan yang terjadi?" Bagaimana proses bayangan itu terbentuk?</p> <p>3. Menjelaskan tujuan kegiatan belajar mengajar yang akan dilaksanakan.</p> <p>4. Mengatur siswa dalam kelompok-kelompok yang sudah ditentukan sebelumnya (5 - 6 siswa tiap kelompok).</p>	<p>menjawab pertanyaan tersebut. (eksplorasi)</p> <p>Mendengarkan penjelasan guru (eksplorasi)</p> <p>Mendengarkan, mencatat, siswa berkumpul sesuai dengan kelompok masing-masing (eksplorasi)</p>	
<p>II. Kegiatan Inti</p> <p>1. Membagikan LKS materi konsep pemantulan cahaya dan pemantulan pada cermin datar kepada tiap-tiap kelompok.</p> <p>2. Memberikan sedikit informasi tentang macam-macam berkas cahaya.</p> <p>3. Membimbing proses penyelidikan siswa dengan mengerjakan tugas-tugas dalam LKS</p> <p>4. Membimbing dan mengarahkan siswa apabila ada kesulitan dalam menemukan solusi permasalahan.</p>	<p>Menerima LKS dan membacanya serta mempelajarinya. (elaborasi)</p> <p>Mengorganisasi informasi yang diberikan oleh guru dan menambah informasi dari buku atau sumber lain yang relevan (eksplorasi)</p> <p>Melakukan percobaan yang terdapat dalam LKS (eksplorasi)</p> <p>Mengisi data percobaan (elaborasi)</p> <p>Menulis persamaan yang diperlukan dalam memecahkan permasalahan (elaborasi)</p>	55 menit

Lampiran 2

<p>5. Membimbing siswa untuk mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas dari perwakilan kelompok dan masing-masing kelompok saling memberikan tanggapan.</p>	<p>Mengestimasi hasil pemecahan permasalahan Mendiskusikan hasil penyelesaian: Wakil kelompok mempresentasikan hasil penyelidikan kelompoknya di depan kelas. (elaborasi)</p>	
<p>6. Membimbing siswa menganalisis dan mengevaluasi proses penyelidikan untuk pemecahan masalah.</p>	<p>Mengevaluasi hasil penyelidikan yang dilakukan bersama kelompoknya/ mengoreksi jawaban (konfirmasi)</p>	
<p>7. Membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil kegiatan.</p>	<p>Menyimpulkan hasil percobaan perambatan cahaya: cahaya merambat menurut garis lurus (konfirmasi)</p>	
<p>8. Peneliti mengawasi kegiatan masing-masing siswa dan memberikan penilaian psikomotorik</p>	<p>Menyimpulkan hasil percobaan hukum pemantulan cahaya dan sifat bayangn cermin datar.</p>	

Lampiran 2

<p>III. Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memberitahukan bahwa waktu untuk melaksanakann kegiatan dalam LKS telah selesai dan LKS masing-masing kelompok dikumpulkan 2. Memandu tanya jawab dalam upaya menyimpulkan konsep sifat-sifat cahaya dan pemantulan cahaya serta pembentukan bayangan pada cermin datar. 3. Guru memberikan tugas individu tentang keterkaitan konsep yang telah dipelajari 4. Guru menutup pelajaran 	<p>Mengumpulkan LKS dengan tertib dan tenang .</p> <p>Memperhatikan, menjawab pertanyaan guru, mencatat</p>	<p>15 menit</p>
--	---	-----------------

Sumber Pembelajaran

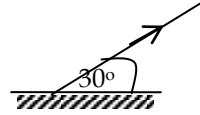
1. Buku IPA Fisika Kelas VIII Semester 2, sejumlah bahan bacaan lain dan bahan-bahan informasi dari internet atau televisi yang berkaitan dengan konsep cahaya.
2. Panduan LKS
3. Alat dan bahan praktikum : cermin datar, busur derajat, penyangga kaca, sumber sinar senter, penggaris dan kertas HVS

Penilaian

1. Aspek yang dinilai :
 - a. Kemampuan berpikir kreatif : terlampir
 - b. Afektif : terlampir
 - c. Psikomotorik : terlampir
2. Jenis tagihan : latihan soal, efek perilaku dan kinerja
3. Bentuk tagihan : tes tertulis dan lembar observasi

Evaluasi

1. Seberkas sinar mengenai cermin datar, kemudian memantul dan membentuk sudut 30° terhadap bidang pantul (lihat gambar disamping). Berapakah sudut datang sinar tersebut?



2. Gambarkan pembentukan bayangan oleh cermin datar di bawah ini!



3. Sebutkan contoh dan manfaat dari pemantulan baur!

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN (PERTEMUAN KE-2)

Nama Sekolah : SMP N 1 Winong
Mata Pelajaran : IPA
Kelas / Semester : VIII/ 2
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

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 :

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 pemantulan pada cermin cekung
4. Merangkai alat dan melakukan percobaan untuk menyelidiki sifat-sifat bayangan pada cermin cembung
5. Menjelaskan sifat-sifat bayangan pada cermin cembung
6. Menentukan hubungan antara jarak benda (s), jarak bayangan (s') dan jarak fokus (f) dalam peristiwa pemantulan pada cermin cembung

Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat :

1. Merangkai alat percobaan untuk menyelidiki sifat-sifat bayangan pada cermin cekung
2. Melakukan percobaan untuk menyelidiki sifat-sifat bayangan pada cermin cekung

Lampiran 3

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
5. Merangkai alat percobaan untuk menyelidiki sifat-sifat bayangan pada cermin cembung
6. Melakukan percobaan untuk menyelidiki sifat-sifat bayangan pada cermin cembung
7. Menjelaskan sifat-sifat bayangan pada cermin cembung
8. Menentukan hubungan antara jarak benda (s), jarak bayangan (s') dan jarak fokus (f) dalam peristiwa pemantulan pada cermin cembung

Materi Pembelajaran

Pemantulan pada cermin cekung dan cermin cembung

Metode Pembelajaran

Pendekatan : *Open-Ended Problem solving*

Metode : Eksperimen, diskusi

Model : Kooperatif

Kegiatan Pembelajaran

Langkah-langkah Kegiatan:

Kegiatan Pembelajaran		Alokasi waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
IV. Pendahuluan		
1) Apersepsi : mengingatkan materi sebelumnya tentang sifat-sifat cahaya dan hukum pemantulan cahaya dengan pertanyaan “Bagaimana isi hukum pemantulan cahaya?”	Siswa menjawab: isi hukum pemantulan ada 2 yaitu 1) sinar datang, garis normal, dan sinar pantul terletak pada satu bidang datar dan berpotongan pada satu titik. 2) sudut datang sama dengan sudut pantul (eksplorasi)	10 menit
2) Motivasi : menyampaikan	Mendengarkan dan	

<p>permasalahan kepada siswa melalui cerita,</p> <p>Jika kita memegang sendok makan, kemudian permukaan dalam sendok makan tersebut dihadapkan ke wajah kalian untuk bercermin, apa yang tampak pada sendok tersebut? Apakah permukaan dalam sendok tersebut dapat digunakan untuk bercermin? Ketika kalian melihat kaca spion kendaraan yang ditumpangi, tampak kendaraan-kendaraan di belakang kita terlihat lebih kecil.” Menanyakan kepada siswa mengapa demikian?</p> <p>3) Menjelaskan tujuan kegiatan belajar mengajar yang akan dilaksanakan.</p>	<p>memperhatikan penjelasan guru serta mengidentifikasi fakta dan masalah dari pertanyaan yang diberikan guru dan menjawab pertanyaan tersebut. (eksplorasi)</p> <p>Mengidentifikasi fakta dan masalah dari pertanyaan yang diberikan guru dan menjawab pertanyaan tersebut.(eksplorasi)</p>	
<p>V. Kegiatan Inti</p> <p>1. Membagikan LKS materi konsep proses pembentukan bayangan dan sifat-sifat bayangan pada cermin cekung dan cermin cembung kepada tiap-tiap kelompok.</p> <p>2. Memberikan sedikit informasi tentang gambaran konsep materi</p> <p>Tentang jalannya sinar istimewa</p>	<p>Menerima LKS dan membacanya serta mempelajarinya. (elaborasi)</p> <p>Mengorganisasi informasi yang diberikan oleh guru dan menambah informasi dari buku atau sumber lain yang relevan (eksplorasi)</p> <p>Mencoba mengkonstruksi</p>	<p>60 menit</p>

<p>pada cermin cekung dan cermin cembung</p> <p>3. Membimbing proses penyelidikan siswa dengan mengerjakan tugas-tugas dalam LKS</p> <p>4. Membimbing dan mengarahkan siswa apabila ada kesulitan dalam menemukan solusi permasalahan.</p> <p>5. Membimbing siswa untuk mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas dari perwakilan kelompok dan masing-masing kelompok saling memberikan tanggapan.</p> <p>6. Membimbing siswa menganalisis dan mengevaluasi proses penyelidikan untuk pemecahan masalah.</p> <p>7. Membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil kegiatan.</p>	<p>sebuah model pemecahan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan percobaan yang terdapat dalam LKS (eksplorasi) • Mengisi data percobaan (elaborasi) • Menulis persamaan yang diperlukan dalam memecahkan permasalahan (elaborasi) • Mengestimasi hasil pemecahan permasalahan • Mendiskusikan hasil penyelesaian: Wakil kelompok mempresentasikan hasil penyelidikan kelompoknya di depan kelas. (elaborasi) <p>Mengevaluasi hasil penyelidikan yang dilakukan bersama kelompoknya/mengoreksi jawaban (konfirmasi)</p> <p>Menyimpulkan hasil percobaan</p> <p>1. Sifat-sifat bayangan yang dapat terbentuk oleh pemantulan cermin cekung dan cermin cembung</p>	
---	---	--

8. Peneliti mengawasi kegiatan masing-masing siswa dan memberikan penilaian psikomotorik	2. Hubungan s, s' dan f adalah: $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$ (konfirmasi)	
<p>VI. Penutup</p> <p>1. Memandu tanya jawab dalam upaya menyimpulkan konsep pembentukan bayangan pada cermin cekung dan cermin cembung.</p> <p>2. Guru memberikan tugas individu tentang keterkaitan konsep yang telah dipelajari</p> <p>3. Guru menutup pelajaran</p>	Memperhatikan, menjawab pertanyaan guru, mencatat	10 menit

Sumber Pembelajaran

- 1) Buku IPA Fisika Kelas VIII Semester 2, sejumlah bahan bacaan lain dan bahan-bahan informasi dari internet atau televisi yang berkaitan dengan konsep cahaya.
- 2) Panduan LKS
- 3) Alat dan bahan praktikum :

Kegiatan 1 : cermin cekung, bangku optik, penyangga cermin, lilin, penggaris dan layar.

Kegiatan 2 : cermin cembung, bangku optik, penyangga cermin, lilin, dan layar.

Penilaian

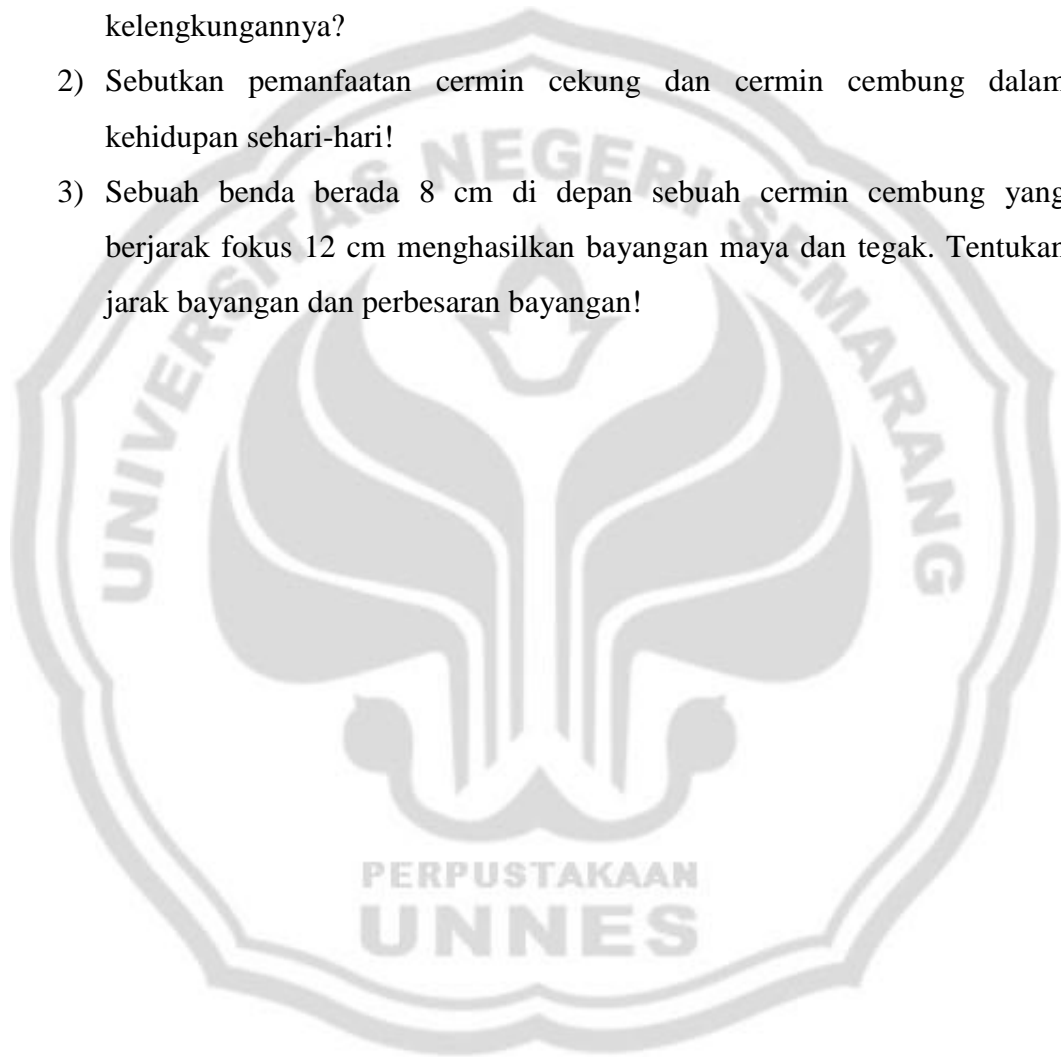
- 1) Aspek yang dinilai :
 - a. Kemampuan berpikir kreatif : terlampir
 - b. Afektif : terlampir
 - c. Psikomotorik : terlampir

Lampiran 3

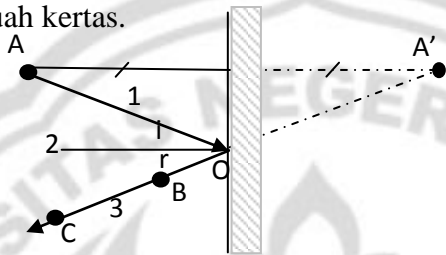
- 2) Jenis tagihan : latihan soal, efek perilaku dan kinerja
- 3) Bentuk tagihan : tes tertulis dan lembar observasi

Evaluasi

- 1) Sebuah benda berada 12 cm di depan cermin cekung sehingga menghasilkan bayangan maya. Letak bayangan berada pada jarak 36 cm dari cermin. Berapakah perbesaran bayangan, jarak fokus dan jari-jari kelengkungannya?
- 2) Sebutkan pemanfaatan cermin cekung dan cermin cembung dalam kehidupan sehari-hari!
- 3) Sebuah benda berada 8 cm di depan sebuah cermin cembung yang berjarak fokus 12 cm menghasilkan bayangan maya dan tegak. Tentukan jarak bayangan dan perbesaran bayangan!



Lampiran 4

	cermin datar, apa yang akan terjadi?	.....
2.	Ambil alat dan catatlah alat-alat berikut ini, 1) cermin datar 2) busur 3) kertas HVS 4) jarum 5) penggaris 6) penyangga cermin	..............................
3.	<p>a. Merangkai alat-alat seperti gambar di bawah dengan sebuah cermin diletakkan di atas sebuah kertas.</p>  <p>b. Menancapkan jarum pentul di depan sebuah cermin datar pada jarak 5 cm. c. Menancapkan jarum di depan cermin (titik B) di sembarang tempat d. Mengintip di depan cermin dengan posisi pengamat pada posisi daerah C, sehingga dapat diamati posisi bayangan jarum pentul A yang terlihat dalam cermin datar berhimpit dengan jarum pentul pada posisi B, kemudian ditancapkan jarum pentul ketiga dan diberi nama titik C sehingga ketiga titik terlihat membentuk satu garis lurus. e. Ambil semua peralatan dari atas kertas, kemudian tarik garis dari titik C ke titik B sampai permukaan cermin (titik O). Buat garis yang tegak lurus dengan cermin melewati titik O. Buat garis dari titik A sampai titik O. tarik garis perpanjangan CB sampai di belakang cermin. Buat garis dari titik A tegak lurus permukaan cermin sampai di belakang cermin. Perpanjangan garis dari titik A dan perpanjangan garis CB akan membentuk satu titik perpotongan di belakang cermin. Titik tersebut beri keterangan titik A'.</p>	
	<p>Keterangan :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Sinar datang adalah sinar yang datang menuju cermin. ❖ Sinar pantul adalah sinar yang dipantulkan oleh cermin. ❖ Garis normal (N) adalah garis yang tegak lurus dengan bidang datar cermin. ❖ Sudut datang (i) adalah sudut yang dibentuk oleh sinar datang dengan garis normal. ❖ Sudut pantul (r) adalah sudut yang dibentuk oleh sinar pantul dengan garis normal. 	
4.	Berdasarkan pengamatan dan gambarmu pada kertas HVS : a. Garis nomal ditunjukkan pada garis...	..... .....

Lampiran 4

	<p>b. Apakah sudut yang dibentuk antara sinar datang dengan garis AO sama dengan sudut yang dibentuk oleh sinar pantul dengan garis CO?</p> <p>c. Apakah berpotongan pada satu titik?</p> <p>d. Apakah garis AO dan CO berada pada satu garis lurus?</p> <p>e. Apakah jarak antara benda A dengan cermin sama dengan jarak bayangan A' dengan cermin?</p> <p>f. Apakah kita dapat langsung melihat bayangan benda kita dalam cermin? Atau untuk dapat melihat bayangan dari benda tersebut membutuhkan alat bantu tertentu, misalnya layar? Mengapa?</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>																								
<p>5.</p>	<p>a. Ulangi langkah percobaan di atas (kegiatan no. 3 a sampai f) dengan mengubah-ubah jarak titik A ke cermin, yaitu: 10 cm dan 15 cm.</p> <p>b. catat dalam tabel pengamatan</p>	<table border="1" data-bbox="1062 853 1458 1070"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Sudut datang</th> <th>Sudut pantul</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1062 1115 1458 1330"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Jarak benda</th> <th>Jarak bayangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	No	Sudut datang	Sudut pantul										No	Jarak benda	Jarak bayangan									
No	Sudut datang	Sudut pantul																								
No	Jarak benda	Jarak bayangan																								
<p>6.</p>	<p>Kesimpulan Dari kegiatan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :</p> <p>1) , , dan terletak pada satu bidang datar dan berpotongan pada satu titik.</p> <p>2) Sudut datang sudut pantul. (sama dengan/tidak sama dengan)</p> <p>Kedua pernyataan di atas adalah bunyi Hukum Pemantulan Cahaya. Yang disebut Hukum Snellius untuk pemantulan cahaya.</p> <p>Digambarkan :</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>																								
<p>8.</p>	<p>Kesimpulan :</p> <p>Dari kegiatan yang telah dilakukan di atas, dapat disimpulkan bahwa :</p> <p>Sifat-sifat bayangan pada cermin datar adalah</p> <p>a. Jarak bayangan ... dengan jarak benda.</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>																								

	(sama/berbeda)	.....
b.	Ukuran bayangan ... dengan ukuran benda. (sama/berbeda)	..... .....
c.	Posisi bayangannya ... (tegak/terbalik)	.....
d.	Sifat bayangannya ... (maya/nyata)	.....

V. Evaluasi

Diskusikan permasalahan-permasalahan berikut ini secara kelompok!

1. Mengapa benda-benda disekeliling kita baru dapat terlihat apabila ada cahaya yang mengenai benda tersebut?

Jawab :

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

2. Jelaskan perbedaan antara pemantulan teratur dan pemantulan baur, serta berikanlah contohnya masing-masing!

Jawab :

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

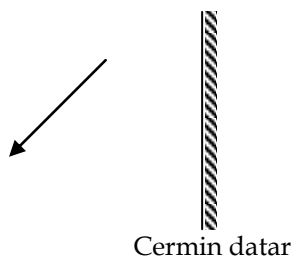
3. Seorang berada di titik P. apakah benda yang terletak di titik A, B, dan C dapat terlihat? Jelaskan dengan gambar menurut hukum pemantulan cahaya!



Jawab :

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

4. Agar terbentuk bayangan benda berbentuk anak panah pada cermin datar, bagaimana lukisan sinarnya, gambarkanlah dengan dua cara!



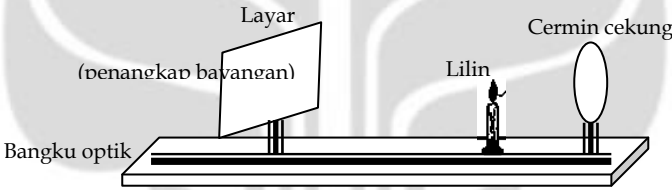
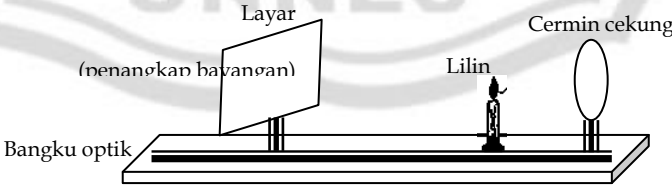
Cara 1 : hukum pemantulan cahaya (sinar datang sama dengan sinar pantul)

Cara 2 : membandingkan jarak benda dengan jarak bayangan)

Jawab :

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

Lampiran 5

	4) datar/melengkung keluar/melengkung ke dalam 5) kasar/halus 6) buram/mengkilap	..... ..... .....
2.	Ambil dan catatlah alat dan bahan berikut ini: 1) cermin cekung 2) lilin 3) layar 4) bangku optik	..... ..... ..... ..... .....
<p>Keterangan :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Jarak antara lilin yang menyala ke cermin disebut jarak beda (s) ❖ Jarak antara bayangan yang paling jelas ke cermin disebut jarak bayangan (s') ❖ Benda di ruang 1 : terletak antara F dan O ❖ Benda di ruang 2 : terletak antara F dan P ❖ Benda di ruang 3 : terletak antara P sampai tak hingga ❖ Benda di ruang 4 : terletak di belakang cermin 		
3.	Susun dan gambarkan rangkaian alat dan bahan pada penyelidikan kalian.  <p>Coba letakkan sebuah lilin menyala di depan cermin cekung pada jarak 5 cm,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apakah bayangan lilin tampak pada cermin? • Apakah bayangan lilin tampak pada layar? 	
<p>Respon :..... (gambarkan bayangan lilin yang terjadi berdasarkan jawaban kalian)</p> 		
4.	Berdasarkan jawabanmu pada pertanyaan no.3 maka sifat bayangan yang dihasilkan cermin cekung adalah (maya/nyata)	..... ..... .....
5.	a. Bagaimana jika jarak lilin yang menyala pada penyelidikan kalian di ubah menjadi	..... .....

Lampiran 5

	<p>20 cm, apakah bayangan lilin tampak pada cermin? Jika tidak, cobalah tangkap bayangan dengan layar yang diletakkan diantara cermin dan lilin tetapi tidak menutupi cermin!</p> <p>b. Apakah bayangan lilin tampak pada layar? jika ya, carilah bayangan tampak dengan jelas!</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>																																																															
6.	Berapa jarak bayangannya?																																																															
7.	<p>Ulangi kegiatan no. 3 sebanyak lima kali dengan mengubah-ubah jarak benda sebanyak 5 kali. Sesuaikan jarak benda tersebut dengan titik fokusnya agar benda terletak di ruang 1, ruang 2, ruang 3, pada titik fokus dan di titik pusat kelengkungan cermin.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apabila bayangan lilin yang menyala terlihat pada cermin maka catatlah sifat bayangannya saja. • Apabila bayangan lilin yang menyala tidak terlihat pada cermin, maka letakkan sebuah layar kemudian aturlah layar agar mendapatkan bayangan yang paling jelas untuk memperoleh jarak bayangan. <p>Kemudian catat dalam tabel pengamatan beserta sifat bayangan yang terbentuk</p> <p>Respon Tabel pengamatan</p> <p>Jarak fokus cermin cekung = ... cm</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">s (cm)</th> <th rowspan="2">Ruang benda</th> <th rowspan="2">s' (cm)</th> <th rowspan="2">$\frac{1}{s}$</th> <th rowspan="2">$\frac{1}{s'}$</th> <th rowspan="2">$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$</th> <th colspan="3">Sifat-sifat bayangan</th> </tr> <tr> <th>Nyata /maya</th> <th>Tegak/ terbalik</th> <th>Diperbesar /diperkecil</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table>	No	s (cm)	Ruang benda	s' (cm)	$\frac{1}{s}$	$\frac{1}{s'}$	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$	Sifat-sifat bayangan			Nyata /maya	Tegak/ terbalik	Diperbesar /diperkecil	1.	2.	3.	4.	5.	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
No	s (cm)								Ruang benda	s' (cm)	$\frac{1}{s}$	$\frac{1}{s'}$	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$	Sifat-sifat bayangan																																																			
		Nyata /maya	Tegak/ terbalik	Diperbesar /diperkecil																																																													
1.																																																								
2.																																																								
3.																																																								
4.																																																								
5.																																																								
8.	<p>Berdasarkan tabel pengamatan di atas, untuk bayangan yang diperoleh nyata, bagaimana nilai $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$, apakah tetap (hampir sama) ataukah tidak tetap (berbeda-beda)?</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>																																																															
9.	<p>Bandingkan antara nilai rata-rata seperjarak fokus $\left(\frac{1}{f}\right)$ cermin cekung yang tertera pada bungkus cermin dengan nilai jumlah seperjarak benda dan seperjarak bayangan</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>																																																															

V. Evaluasi

Diskusikan permasalahan-permasalahan berikut ini secara kelompok!

1. Berdasarkan data pada tabel pengamatanmu di atas, bagaimana sifat bayangan pada cermin cekung jika:

No	Letak Benda	Sifat Bayangan
a	Benda di ruang 1	
b	Benda di titik f	
c	Benda di ruang 2	
d	Benda di titik 2f	
e	Benda di ruang 3	

2. Sebuah benda berada 30 cm di depan sebuah cermin cekung dengan jari-jari kelengkungannya 20 cm. Berapakah jarak bayangan ke cermin, perbesaran bayangan dan sifat bayangan yang terbentuk?

Jawab :

.....

.....

.....

.....

3. Sebuah benda tinggi 2 cm berada 5 cm di depan sebuah cermin cembung dengan jari-jari kelengkungannya 10 cm. Berapakah jarak bayangan ke cermin, tinggi bayangan, perbesaran bayangan dan sifat bayangan yang terbentuk? (Kerjakan dengan 2 cara, yaitu dengan persamaan $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$ dan cara geometri (menggambarkan sesuai ukuran sebenarnya))

Jawab :

.....

.....

.....

.....

Lampiran 6

KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST* KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

Satuan Pelajara : SMP Negeri 1 Winong

Tahun Pelajaran : 2010/2011

Mata Pelajaran : IPA

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

NO	Indikator	Nomor Soal	(%)
1	Keterampilan berpikir lancar <ul style="list-style-type: none"> Memberikan banyak kemungkinan jawaban atau gagasan atas pertanyaan yang diajukan 	4, 9	20 %
2	Keterampilan berpikir luwes <ul style="list-style-type: none"> Menghasilkan jawaban yang bervariasi dengan sudut pandang yang berbeda 	1, 7	20 %
3	Keterampilan berpikir Orisinal <ul style="list-style-type: none"> Dapat memberikan jawaban atas pertanyaan yang diberikan menurut pemikirannya sendiri 	6, 8	20 %
4	Keterampilan memperinci (elaborasi) <ul style="list-style-type: none"> Dapat memperinci suatu gagasan /jawaban sehingga lebih jelas 	2, 3	20%
5	Keterampilan menilai (mengevaluasi) <ul style="list-style-type: none"> Mampu menyimpulkan mengenai masalah yang dipecahkan 	5, 10	20 %
	Jumlah	10	100%

KISI-KISI SOAL PRE-TEST DAN POST-TEST KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA

Satuan Pendidikan : SMP N 1 WINONG

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : VIII/ II (Dua)

Pokok Bahasan : Cahaya

Kompetensi Dasar	Indikator	Aspek yang diukur						Jumlah Soal	
		C1	C2	C3	C4	C5	C6		
Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin dan lensa.	• Melakukan percobaan untuk menunjukkan sifat-sifat cahaya.							1	
	• Menjelaskan hukum pemantulan yang diperoleh melalui percobaan.								
	• Menjelaskan macam-macam pemantulan dan manfaatnya.			2					2
	• Melukiskan pembentukan bayangan pada cermin datar.				1	3			1
	• Menjelaskan tiga sinar istimewa pada cermin cekung dan cermin cembung.		4						1
	• Melukiskan pembentukan bayangan pada cermin cembung dan cermin cekung.								2
	• Mendiskripsikan sifat-sifat bayangan yang dibentuk cermin cekung dan cermin cembung.		6				7		1
• Menentukan hubungan antara jarak benda (s), jarak bayangan (s') dan jarak fokus (f) dalam peristiwa pemantulan pada cermin						5			

Lampiran 7

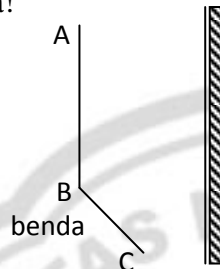
	cekung <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskripsikan hukum pembiasan cahaya. • Memberikan contoh peristiwa pembiasan dalam kehidupan sehari-hari • Menjelaskan sifat lensa cekung dan lensa cembung. • Mendiskripsikan sifat-sifat bayangan yang dibentuk lensa cekung dan lensa cembung. • Menentukan hubungan antara jarak benda (s), jarak bayangan (s') dan jarak fokus (f) dalam peristiwa pembiasan pada lensa cembung dan lensa cekung 	8			9	10		1 1 1 1
	Jumlah Soal	1	2	1	2	2	2	10

SOAL PRE-TEST / POS-TEST

Pokok bahasan	: Cahaya
Waktu	: 2 jam pelajaran (80 menit)
Kelas	: VIII

Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan benar dan tepat !

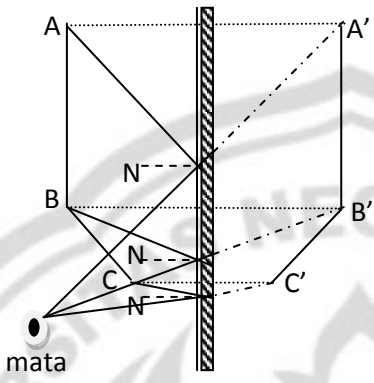
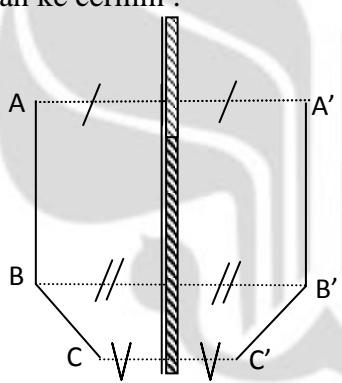
1. Lukislah bayangan yang dibentuk oleh cermin datar untuk benda di bawah ini dengan 2 cara!

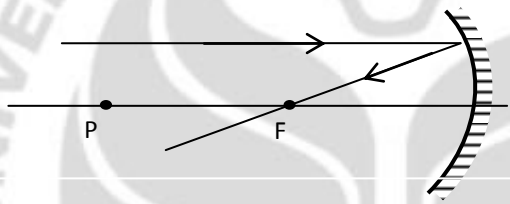
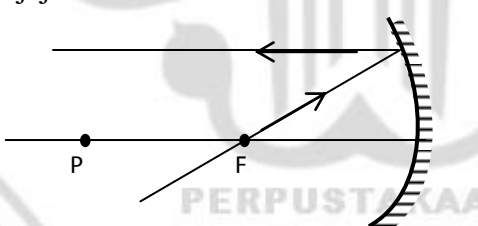
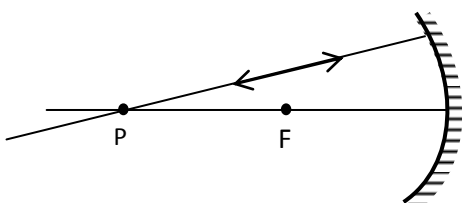


Cara 1 : membandingkan jarak benda dan jarak bayangan
 Cara 2 : menggambarkan jalannya sinar pada cermin datar

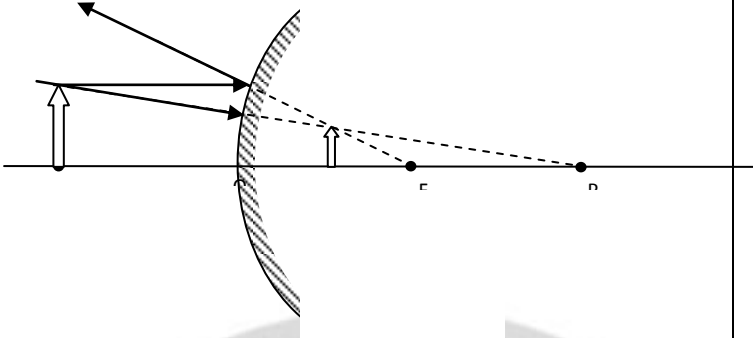
2. Ketika kita menyinari cermin dengan senter pada sudut tertentu, kita hanya bisa melihat sinar pantul senter itu dari sudut tertentu saja (sinar dari senter konvergen). Sedangkan jika kita menyinari kertas putih dengan senter, kita bisa melihat kertas dari berbagai arah. Mengapa demikian?
3. Sebuah pensil diletakkan di depan dua cermin datar yang membentuk sudut 45° . Berapakan bayangan yang terbentuk oleh kedua cermin tersebut?
4. Lukislah 3 sinar istimewa pada cermin cekung!
5. Sebuah benda terletak 5 cm di depan sebuah cermin cekung yang berjari-jari 20 cm. Tentukan:
 - (a) jarak bayangan
 - (b) Perbesaran bayangan
 - (c) sifat-sifat bayangan
6. Mengapa tulisan "AMBULANCE" di bagian depan mobil, ditulis dengan posisi terbalik **AMBULANCE** bukan dalam posisi sebenarnya **AMBULANCE**
7. Sebuah cermin cembung memiliki jarak fokus 4 cm. sebuah benda yang tingginya 1 cm diletakkan pada jarak 4 cm dari permukaan cermin cembung. Tentukan jarak bayangan, tinggi bayangan dan sifat-sifat bayangan dengan 2 cara, yaitu
 - a. Dengan menggambarkan sinar-sinar istimewa pada cermin cembung (gambar sesuai dengan ukuran sebenarnya)
 - b. dengan perhitungan matematis
8. Sebutkan 3 contoh peristiwa pembiasan dalam kehidupan sehari-hari!
9. Jelaskan perbedaan lensa cekung dan cembung, serta berikanlah 2 contoh penggunaan lensa cekung dan cembung dalam kehidupan sehari-hari!
10. Sebuah lensa cekung memiliki fokus 50 cm. sebuah benda diletakkan sejauh 75 cm di depan lensa. Tentukan jarak bayangan, perbesaran bayangan dan kekuatan lensa!

KUNCI JAWAB SOAL *PRE-TEST/POST-TEST*

No.	Jawaban	skor	Skor maksimal
1.	<p>dengan menggunakan hukum pemantulan (sinar datang= sinar pantul) :</p>  <p>dengan membandingkan jarak benda ke cermin = jarak bayangan ke cermin :</p> 	2	4
2.	<p>Ketika kita menyinari cermin dengan senter pada sudut tertentu, kita hanya bisa melihat sinar pantul senter itu dari satu arah saja, karena permukaan cermin rata sehingga ketika cahaya diarahkan ke cermin, sinar pantulnya hanya satu arah saja (pemantulan teratur). Kalau kita mau melihat sinar tersebut mata kita harus mengenai sinar pantul tersebut.</p> <p>Sedangkan jika kita menyinari kertas putih dengan senter, kita bisa melihat kertas dari berbagai arah karena permukaan kertas tidak rata, sehingga berkas sinar yang datang dipantulkan oleh permukaan yang bergelombang</p>	2	4

	ini ke segala arah (terjadi pemantulan baur).		
3.	<p>Pembentukan bayangan pada dua cermin datar yang membentuk sudut α</p> <p>Diketahui: $\alpha = 45^\circ$</p> <p>Ditanya : $n = \dots?$</p> <p>Jawab :</p> $n = \frac{360}{\alpha} - 1$ $n = \frac{360}{45} - 1$ $n = 8 - 1$ $n = 7$ <p>Jadi jumlah bayangan yang terbentuk pada dua cermin datar dengan sudut 45° adalah 7 bayangan</p>	1	3
4.	<p>d) Sinar datang sejajar dengan sumbu utama akan dipantulkan melalui titik fokus.</p>  <p>e) Sinar datang melalui titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama.</p>  <p>f) Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan ke titik itu juga</p> 	1	3

5.	<p>Pembentukan bayangan pada cermin cekung</p> <p>Diketahui : $s = 5 \text{ cm}$ $R = 20 \text{ cm}$ $f = 10 \text{ cm}$</p> <p>Ditanya : a. s' b. M c. Sifat bayangan</p> <p>jawab :</p> <p>a. Jarak bayangan</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{10} - \frac{1}{5}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1 - 2}{10}$ $\frac{1}{s'} = \frac{-1}{10}$ $s' = \frac{10}{-1} = -10 \text{ cm}$ <p>Jarak bayangannya 10 cm di belakang cermin</p> <p>b. Perbesaran bayangan</p> $M = \left| \frac{s'}{s} \right|$ $M = \left| \frac{-10}{5} \right|$ $M = |-2|$ $M = 2 \text{ kali}$ <p>c. Sifat bayangan : maya, tegak, diperbesar</p>	1 1 1 1 1 1	6
6.	<p>Agar pengendara di depannya mengetahui ada mobil ambulan dengan melihat kaca spionnya, (agar terbaca di kaca spion)</p>	2	2
7.	<p>Pembentukan bayangan pada cermin cembung Diketahui : $f = -4 \text{ cm}$.</p> <p>$h = 2 \text{ cm}$ $s = 4 \text{ cm}$</p> <ul style="list-style-type: none"> Gambar jalannya sinar dan bayangan yang terjadi menggunakan sinar-sinar istimewa, 	1 2	12

	1	
<p>Dari gambar diatas dapat diketahui :</p> <p>Sifat bayangan : maya, tegak, diperkecil</p> <p>Jarak bayangannya adalah 2 cm di belakang cermin (diukur dengan penggaris)</p> <p>Tinggi bayangan adalah 0,5 cm (diukur dengan penggaris)</p>	1	
<ul style="list-style-type: none"> Dengan menggunakan rumus matematis: <p>Jarak bayangan</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{-4} - \frac{1}{4}$ $\frac{1}{s'} = \frac{-2}{4}$ $s' = \frac{4}{-2} = -2 \text{ cm}$	1	
<p>Perbesaran :</p> $M = \left| \frac{s'}{s} \right|$ $M = \left| \frac{-2}{4} \right| = \left| \frac{-1}{2} \right| = \frac{1}{2} \text{ kali}$	1	
<p>Tinggi bayangan</p> $\square' = \frac{M}{\square}$ $\square' = \frac{0,5}{1} = 0,5 \text{ cm}$	1	

8.	<p>Contoh peristiwa pembiasan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pensil yang nampak bengkok dalam gelas berisi air • dasar kolam yang airnya bening tampak lebih dangkal. • Pada siang hari yang panas di jalan aspal seolah-olah ada genangan air 	<p>1 1 1</p>	3
9.	<p>a. lensa cekung bersifat menyebarkan sinar (divergen) lensa cembung bersifat mengumpulkan sinar (konvergen)</p> <p>b. Contoh penggunaan lensa cekung: kaca mata bagi penderita miopi, lensa pembalik pada teropong galileo</p> <p>c. Contoh penggunaan lensa cembung : mikroskop, teropong, kaca pembesar, kamera</p>	<p>2 2 2</p>	6
10	<p>Pembentukan bayangan pada lensa cekung</p> <p>Diketahui : $f = 50 \text{ cm}$ $s = 75 \text{ cm}$</p> <p>ditanya : a. $s' =$ b. $M =$ c. kekuatan lensa</p> <p>jawab :</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{-50} - \frac{1}{75}$ $\frac{1}{s'} = \frac{-3 - 2}{150}$ $\frac{1}{s'} = \frac{-5}{150}$ $s' = \frac{150}{-5} = -30 \text{ cm}$	<p>1 1 1</p>	7

Lampiran 9

	Perbesaran bayangan : $M = \left| \frac{s'}{s} \right| = \left| \frac{-30}{75} \right| = 0,4 \text{ kali}$ Kekuatan lensa $P = \frac{1}{f}$ $P = \frac{1}{-0,50} = -2 \text{ dioptri}$	1 1 1 1	
	Skor total		50



Lampiran 10

PEDOMAN PENSKORAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor
1	Keterampilan berpikir lancar	Memberikan 3 atau lebih jawaban atas pertanyaan yang diajukan dengan benar	4
		Memberikan 2 atau lebih jawaban atas pertanyaan yang diajukan dengan benar	3
		Memberikan 1 atau lebih jawaban atas pertanyaan yang diajukan dengan benar	2
		Tidak memberikan jawaban atas pertanyaan yang diajukan dengan benar	1
2	Keterampilan berpikir luwes	Dapat memberikan 3 atau lebih jawaban dengan sudut pandang yang berbeda dengan benar	4
		Dapat memberikan 2 atau lebih jawaban dengan sudut pandang yang berbeda dengan benar	3
		Dapat memberikan 1 atau lebih jawaban dengan sudut pandang yang berbeda dengan benar	2
		Tidak memberikan jawaban dengan sudut pandang yang berbeda dengan benar	1
3	Keterampilan berpikir orisinal	Dapat menjawab suatu pertanyaan dengan kata-katanya sendiri dengan benar sesuai teori	4
		Dapat menjawab suatu pertanyaan dengan kata-katanya sendiri tetapi kurang sesuai teori	3
		Dapat menjawab suatu pertanyaan dengan kata-katanya sendiri tetapi salah	2
		Tidak dapat menjawab pertanyaan yang diajukan dengan benar	1
4	Keterampilan memerinci/ mengelaborasi	Dapat memerinci suatu jawaban dengan jelas dan benar	4
		Dapat memerinci suatu jawaban dengan jelas tetapi kurang benar	3
		Tidak jelas dalam memerinci suatu jawaban tapi benar	2
		Tidak dapat memerinci suatu jawaban dengan jelas dan benar	1
5	Keterampilan menilai/ mengevaluasi	Memberikan penilaian atas suatu pernyataan dengan benar dan sesuai dengan teori	4
		Memberikan penilaian atas suatu pernyataan dengan benar tetapi kurang sesuai dengan teori	3
		Memberikan penilaian atas suatu pernyataan tetapi tidak benar	2
		Tidak dapat memberikan penilaian terhadap suatu pernyataan	1

Penilaian :

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

Kriteria penilaian kemampuan berpikir kreatif :

81.25% < N ≤ 100%	Sangat kreatif
62.50% < N ≤ 81.25%	Kreatif
43.75% < N ≤ 62.50%	Cukup kreatif
25.00% ≤ N ≤ 43.75%	Kurang kreatif

Lampiran 11

KRITERIA PENILAIAN AFEKTIF

No	Indikator	Keterangan	Skor
1	Kehadiran siswa	Hadir di kelas tepat waktu	4
		Hadir di kelas terlambat <5 menit	3
		Hadir di kelas terlambat 5-10 menit	2
		Terlambat > 10menit	1
2	Perhatian siswa saat pembelajaran berlangsung	Siswa memperhatikan guru dengan serius	4
		Siswa memperhatikan guru dengan serius tapi kadang-kadang berbicara sendiri	3
		Siswa tidak memperhatikan guru	2
		Siswa tidak memperhatikan guru dan ramai sendiri	1
3	Keberanian siswa dalam mengemukakan pendapat	Pendapat yang disampaikan jelas dan bias diterima	4
		Pendapat yang disampaikan tidak jelas dan tidak brerkaitan dengan materi	3
		Pendapat yang disampaikan salah	2
		Siswa tidak berani berpendapat	1
4	Keberanian siswa bertanya	Bertanya lebih dari 4 kali selama pembelajaran berlangsung	4
		Bertanya 3-4 kali selama pembelajaran berlangsung	3
		Bertanya 1-2 kali selama pembelajaran berlangsung	2
		Tidak bertanya sama sekali selama pembelajaran berlangsung	1
5	menghargai pendapat orang lain	Mendengarkan pendapat orang lain	4
		Mendengarkan pendapat orang lain tetapi kadang ramai sendiri	3
		Siswa tidak mendengarkan pendapat orang lain	2
		Tidak mendengarkan pendapat orang lain dan ramai sendiri	1

Penilaian :

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

Kriteria Penilaian Hasil Belajar Ranah afektif

81.25% < N ≤ 100%

Sangat baik

62.50% < N ≤ 81.25%

Baik

41.75% < N ≤ 62.50%

Cukup baik

25.00% ≤ N ≤ 43.75%

Kurang baik

Lampiran 12

KRITERIA PENILAIAN PSIKOMOTORIK

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor
1	Menyiapkan alat percobaan	Dapat menyiapkan alat percobaan dengan benar,cepat dan teliti	4
		Dapat menyiapkan alat percobaan dengan benar dan teliti	3
		Dapat menyiapkan alat percobaan dengan benar	2
		Dapat menyiapkan alat percobaan dengan benar tetapi kurang teliti	1
2	Merangkai alat percobaan	Dapat merangkai alat percobaan dengan benar,cepat dan teliti	4
		Dapat merangkai alat percobaan dengan benar dan teliti	3
		Dapat merangkai alat percobaan tetapi masih ada kesalahan	2
		Belum dapat merangkai alat percobaan	1
3	Melakukan pengamatan dan percobaan	Selalu melakukan percobaan dan membaca petunjuk percobaan dalam LKS	4
		Selalu melakukan percobaan tetapi tidak membaca petunjuk percobaan dalam LKS	3
		Tidak pernah melakukan percobaan tetapi membaca petunjuk percobaan dalam LKS	2
		Tidak pernah melakukan percobaan dan tidak pernah membaca petunjuk percobaan dalam LKS	1
4	Membaca hasil percobaan	Dapat membaca hasil percobaan dengan benar,cepat dan teliti	4
		Dapat membaca hasil percobaan dengan benar dan teliti	3
		Dapat membaca hasil percobaan dengan benar,cepat tetapi kurang teliti	2
		Tidak dapat membaca hasil percobaan	1
5	Mengkomunikasikan hasil percobaan	Berani mengkomunikasikan hasil percobaan dengan jelas dan hasil percobaan benar	4
		Berani mengkomunikasikan hasil percobaan tetapi kurang jelas dan hasil percobaan benar	3
		Berani mengkomunikasikan hasil percobaan tetapi hasil percobaan masih ada kesalahan	2
		Tidak berani mengkomunikasikan hasil percobaan di depan kelas	1

Penilaian :

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

Kriteria Penilaian Hasil Belajar Ranah Psikomotorik

81.25% < N ≤ 100%	Sangat aktif
62.50% < N ≤ 81.25%	Aktif
41.75% < N ≤ 62.50%	Cukup aktif
25.00% ≤ N ≤ 43.75%	Kurang aktif

PEMBAGIAN KELOMPOK KELAS EKSPERIMEN

KELOMPOK 1

1. A (E-5)
2. PS (E-29)
3. YI (E-38)
4. BH (E-2)
5. AM (E-7)

KELOMPOK 2

1. UKN (E-37)
2. RNA (E-32)
3. MMI (E-21)
4. DRS (E-11)
5. AF (E-6)

KELOMPOK 3

1. AH (E-4)
2. DT (E-10)
3. NK (E-28)
4. SS (E-34)
5. DN (E-12)
6. AB (E-2)

KELOMPOK 4

1. RP (E-31)
2. YDA (E-39)
3. BS (E-8)

4. MHP (E-24)

5. EM (E-13)

6. ACU (E-1)

KELOMPOK 5

1. FAPW (E-14)

2. NW (E-25)

3. PI (E-30)

4. MARAM (E-23)

5. IB (E-17)

KELOMPOK 6

1. NS (E-26)

2. IA (E-16)

3. SSy (E-36)

4. NH (E-27)

5. MMM (E-22)

6. Ir (E-18)

KELOMPOK 7

1. FRS (E-15)

2. ANM (E-3)

3. SR (E-35)

4. SF (E-33)

5. K (E-20)

6. KAA (E-19)

PEMBAGIAN KELOMPOK KELAS KONTROL

KELOMPOK 1

1. WA (K-34)
2. SM (K-28)
3. MEM (K-17)
4. A N (K-1)
5. S (K-31)

KELOMPOK 2

1. MW (K-23)
2. YCP (K-36)
3. M A (K-24)
4. CA (K-5)
5. MH (K-18)

KELOMPOK 3

1. DRS (K-7)
2. TS (K-33)
3. DK (K-6)
4. E Wo (K-10)
5. MRHS (K-21)

KELOMPOK 4

1. Y (K-35)
2. A SA(K-4)
3. Pu (K-26)
4. MAA (K-22)
5. IP (K-15)

KELOMPOK 5

1. S (K-32)
2. D M (K-8)
3. D M (K-9)
4. EDS (K-11)
5. K (K-16)

KELOMPOK 6

1. SS (K-27)
2. FK (K-13)
3. ASN (K-3)
4. MNH (K-25)
5. EY (K-12)

KELOMPOK 7

1. MWN (K-20)
2. IN (K-14)
3. SW (K-30)
4. MD (K-19)
5. AR (K-2)
6. SIM(K-29)

Lampiran 14

ANALISIS UJI COBA SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

No.	Kode	Nomor soal															Y	Y ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	UC-18	4	1	4	4	4	4	4	4	4	0	4	3	4	3	4	51	2601
2	UC-6	4	1	4	3	3	4	4	4	2	0	4	3	4	4	4	48	2304
3	UC-5	4	2	3	3	3	4	4	4	4	0	4	0	4	1	3	43	1849
4	UC-3	4	0	3	4	3	3	3	4	3	0	4	3	4	4	0	42	1764
5	UC-16	4	1	2	1	1	3	4	4	3	0	3	3	4	4	4	41	1681
6	UC-20	4	1	2	3	0	3	4	3	2	0	4	3	3	4	3	39	1521
7	UC-2	4	1	3	4	0	4	4	4	1	0	3	4	2	4	0	38	1444
8	UC-4	4	2	3	0	3	4	4	4	2	0	3	0	4	1	0	34	1156
9	UC-19	4	1	3	4	3	4	3	4	3	0	2	3	0	0	0	34	1156
10	UC-10	4	1	3	4	4	4	3	4	1	0	3	0	0	2	1	34	1156
11	UC-7	4	1	2	3	2	4	3	3	3	0	4	4	0	0	0	33	1089
12	UC-11	4	1	0	4	0	4	0	4	2	0	3	2	4	4	1	33	1089
13	UC-15	4	1	2	2	3	4	3	4	3	0	2	4	0	0	0	32	1024
14	UC-9	4	1	3	3	4	0	4	4	0	0	3	4	1	0	0	31	961
15	UC-13	4	0	1	2	1	0	3	2	1	1	3	3	4	4	2	31	961
16	UC-14	4	1	3	0	3	4	3	4	3	0	2	4	0	0	0	31	961
18	UC-17	3	0	1	0	0	0	4	2	1	0	4	3	4	3	2	27	729
17	UC-12	4	1	0	3	4	0	1	4	0	0	3	4	2	0	0	26	676
19	UC-1	4	0	3	3	0	3	2	4	0	0	0	1	0	4	0	24	576
20	UC-8	4	1	2	3	0	1	2	3	2	0	0	0	0	0	0	18	484
Σ X		79	18	47	53	41	57	62	73	40	1	58	51	44	42	24	690	25182
X²		16	1	16	16	16	16	16	16	16	0	16	9	16	9	16		
		16	1	16	9	9	16	16	16	4	0	16	9	16	16	16		
		16	4	9	9	9	16	16	16	16	0	16	0	16	1	9		
		16	0	9	16	9	9	9	16	16	9	0	16	9	16	16		0
		16	1	4	1	1	9	16	16	9	0	9	9	16	16	16		
		16	1	4	9	0	9	16	9	4	0	16	9	9	16	9		
		16	1	9	16	0	16	16	16	16	1	0	9	16	4	16		0

Lampiran 14

	Nomor soal															Y	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
X²	16	4	9	0	9	16	16	16	4	0	9	0	16	1	0	2474	
	16	1	9	16	9	16	9	16	9	0	4	9	0	0	0		
	16	1	9	16	16	16	9	16	1	0	9	0	0	4	1		
	16	1	4	9	4	16	9	9	9	0	16	16	0	0	0		
	16	1	0	16	0	16	0	16	4	0	9	4	16	16	1		
	16	1	4	4	9	16	9	16	9	0	4	16	0	0	0		
	16	1	9	9	16	0	16	16	0	0	9	16	1	0	0		
	16	0	1	4	1	0	9	4	1	1	9	9	16	16	4		
	16	1	9	0	9	16	9	16	9	0	4	16	0	0	0		
	16	1	0	9	16	0	1	16	0	0	9	16	4	0	0		
	9	0	1	0	0	0	16	4	1	0	16	9	16	9	4		
	16	0	9	9	0	9	4	16	0	0	0	1	0	16	0		
16	1	4	9	0	1	4	9	4	0	0	0	0	0	0			
ΣX²	314	24	138	181	138	219	223	283	119	11	207	185	175	166	91	2474	
XY	204	51	204	204	204	204	204	204	204	0	204	153	204	153	204	2474	
	192	48	192	144	144	192	192	192	96	0	192	144	192	192	192		
	172	86	129	129	129	172	172	172	172	0	172	0	172	43	129		
	168	0	126	168	126	126	126	168	126	0	168	126	168	168	0		
	164	41	82	41	41	123	164	164	123	0	123	123	164	164	164		
	156	39	78	117	0	117	156	117	78	0	156	117	117	156	117		
	152	38	114	152	0	152	152	152	38	0	114	152	76	152	0		
	136	68	102	0	102	136	136	136	68	0	102	0	136	34	0		
	136	34	102	136	102	136	102	136	102	0	68	102	0	0	0		
	136	34	102	136	136	136	102	136	34	0	102	0	0	68	34		
	132	33	66	99	66	132	99	99	99	0	132	132	0	0	0		
	132	33	0	132	0	132	0	132	66	0	99	66	132	132	33		
	128	32	64	64	96	128	96	128	96	0	64	128	0	0	0		
	124	31	93	93	124	0	124	124	0	0	93	124	31	0	0		
	124	0	31	62	31	0	93	62	31	31	93	93	124	124	62		
	124	31	93	0	93	124	93	124	93	0	62	124	0	0	0		
81	0	27	0	0	0	108	54	27	0	108	81	108	81	54			
104	26	0	78	104	0	26	104	0	0	78	104	52	0	0			

Lampiran 14

		Nomor soal															Y
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
XY		96	0	72	72	0	72	48	96	0	0	0	24	0	96	0	
		72	18	36	54	0	18	36	54	36	0	0	0	0	0	0	
ΣXY		2734	645	1716	1885	1503	2106	2236	2562	1498	41	2141	1805	1689	1577	1004	25142
validitas	r _{xy}	0.2206	0.2619	0.5294	0.2489	0.3421	0.5382	0.5288	0.348	0.5705	-0.103	0.7013	0.1465	0.5609	0.4091	0.6718	
	r _{tabel}	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	
	kriteria	tidak	tidak	valid	tidak	tidak	valid	valid	tidak	valid	tidak	valid	tidak	valid	tidak	valid	
reliabilitas	S ²	0.0475	0.29	1.2275	1.8275	2.4475	2.5275	1.19	0.4275	1.5	0.0475	1.39	2.1475	3.26	3.19	2.36	
	S ² _{total}	60.85															
	ΣS ²	23.88															
	r ₁₁	0.650956685															
	r _{tabel}	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	
	Kriteria	karena r ₁₁ > r _{tabel} maka instrumen reliabel															
tingkat kesukaran	skor	79	18	47	53	41	57	62	73	40	1	58	51	44	42	24	
	skor maks	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	mean	3.95	0.9	2.35	2.65	2.05	2.85	3.1	3.65	2	0.05	2.9	2.55	2.2	2.1	1.2	
	P	0.988	0.225	0.588	0.663	0.513	0.713	0.775	0.913	0.500	0.013	0.725	0.638	0.550	0.525	0.300	
	Kriteria	Mudah	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Sukar	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	
daya beda	MH	4	1	3.2	3	2.8	3.6	3.8	4	3.2	0	3.8	2.4	4	3.2	3	
	ML	3.8	0.6	1.8	1.8	1.4	1.6	2.4	3.4	1.2	0	1.8	2.4	1.2	1.4	0.4	
	MH-ML	0.2	0.4	1.4	1.2	1.4	2	1.4	0.6	2	0	2	0	2.8	1.8	2.6	
	Σx ₁₂	0	0.5	0.7	1.5	1.2	0.3	0.2	0	0.7	0	0.2	1.8	0	1.7	3	
	Σx ₂₂	0.2	0.3	1.7	2.7	3.8	3.3	1.3	0.8	1.7	0	3.2	3.3	3.2	3.8	0.8	
	Σx ₁₂ +Σx ₂₂	0.2	0.8	2.4	4.2	5	3.6	1.5	0.8	2.4	0	3.4	5.1	3.2	5.5	3.8	
	Σx ₁₂ +Σx ₂₂ /20	0.01	0.04	0.12	0.21	0.25	0.18	0.075	0.04	0.12	0	0.17	0.255	0.16	0.275	0.19	
	akar	0.1	0.2	0.3464	0.4583	0.5	0.4243	0.2739	0.2	0.3464	0	0.4123	0.505	0.4	0.5244	0.4359	
	t hitung	2	2	4.0415	2.6186	2.8	4.714	5.1121	3	5.7735	0	4.8507	0	7	3.4325	5.9648	
	t tabel	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	
	kriteria	sign	sign	sign	sign	sign	sign	sign	sign	sign	sign	tidak	sign	tidak	sign	sign	
keterangan			pakai	pakai	pakai		pakai	pakai	pakai	pakai		pakai		pakai		pakai	

Lampiran 15

ANALISIS UJI COBA SOAL HASIL BELAJAR KOGNITIF

No.	Kode	Nomor soal															Y	Y ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	UC-16	4	1	4	3	2	2	5.7	2	8	0	2	2	4	3	7	49.7	2470.09
2	UC-18	4	1	4	3	2	3	6	2	8	0	2	2	3	2	7	49	2401
3	UC-6	4	1	2	2	2	3	6	1	7	0	2	2	4	3	7	46	2116
4	UC-3	4	0	4	3	2	2	5.7	2	8	0	2	2	3	3	0	40.7	1656.49
5	UC-7	3	2	4	1	2	3	5	2	5	0	3	0	4	0	5	39	1521
6	UC-5	4	1	4	3	0	2	6	2	4	0	2	1	5	3	1	38	1444
7	UC-11	4	1	2	3	0	2	5	2	5	0	2	2	3	3	3	37	1369
8	UC-20	4	0	4	3	0	3	6	1	3	0	2	3	2	3	0	34	1156
9	UC-2	4	2	4	0	2	2	6	2	6	0	2	0	4	0	0	34	1156
10	UC-4	4	1	2	2	4	3	5.7	2	5.7	0	1	2	0	0	0	32.4	1049.76
11	UC-10	4	1	4	3	4	3	4	2	2	0	2	0	0	2	1	32	1024
12	UC-9	4	1	4	2	4	0	6	2	0	0	2	3	3	0	0	31	961
13	UC-19	4	1	2	2	2	3	4.7	2	5.7	0	1	2	0	0	0	29.4	864.36
14	UC-14	4	1	2	0	2	3	4.7	2	5.7	0	1	2	0	0	0	27.4	750.76
15	UC-15	4	1	2	2	2	3	4.7	2	5.7	0	1	0	0	0	0	27.4	750.76
16	UC-13	3	0	0	2	0	0	4.3	1	1	1	2	2	4	3	3	26.3	691.69
17	UC-12	4	1	0	2	4	0	2	1	2	0	2	3	3	0	0	24	576
18	UC-17	2	0	0	0	0	0	5.7	0	2	0	2	2	4	3	3	23.7	561.69
19	UC-1	4	0	4	2	0	2	4	2	0	0	0	1	0	3	0	22	484
20	UC-8	4	1	0	2	0	0	5	1	7	0	0	0	0	0	0	20	400
Σ X		76	17	52	40	34	39	102.2	33	90.8	1	33	31	46	31	37	663	23403.6
X ²		16	1	16	9	4	4	32.49	4	64	0	4	4	16	9	49		
		16	1	16	9	4	9	36	4	64	0	4	4	9	4	49		
		16	1	4	4	4	9	36	1	49	0	4	4	16	9	49		
		16	0	16	9	4	4	32.49	4	64	0	4	4	9	9	0		
		9	4	16	1	4	9	25	4	25	0	9	0	16	0	25		
		16	1	16	9	0	4	36	4	16	0	4	1	25	9	1		

Lampiran 15

	Nomor soal															Y
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
X ²	16	1	4	9	0	4	25	4	25	0	4	4	9	9	9	2665.7
	16	0	16	9	0	9	36	1	9	0	4	9	4	9	0	
	16	4	16	0	4	4	36	4	36	0	4	0	16	0	0	
	16	1	4	4	16	9	32.49	4	32.49	0	1	4	0	0	0	
	16	1	16	9	16	9	16	4	4	0	4	0	0	4	1	
	16	1	16	4	16	0	36	4	0	0	4	9	9	0	0	
	16	1	4	4	4	9	22.09	4	32.49	0	1	4	0	0	0	
	16	1	4	0	4	9	22.09	4	32.49	0	1	4	0	0	0	
	16	1	4	4	4	9	22.09	4	32.49	0	1	0	0	0	0	
	9	0	0	4	0	0	18.49	1	1	1	4	4	16	9	9	
	16	1	0	4	16	0	4	1	4	0	4	9	9	0	0	
	4	0	0	0	0	0	32.49	0	4	0	4	4	16	9	9	
	16	0	16	4	0	4	16	4	0	0	0	1	0	9	0	
16	1	0	4	0	0	25	1	49	0	0	0	0	0	0		
ΣX ²	295	23	187	104	105	111	548.72	69	552.96	11	76	81	183	103	216	
XY	198.8	49.7	198.8	149.1	99.4	99.4	283.29	99.4	397.6	0	99.4	99.4	198.8	149.1	347.9	2665.7
	196	49	196	147	98	147	294	98	392	0	98	98	147	98	343	
	184	46	92	92	92	138	276	46	322	0	92	92	184	138	322	
	162.8	0	162.8	122.1	81.4	81.4	231.99	81.4	325.6	0	81.4	81.4	122.1	122.1	0	
	117	78	156	39	78	117	195	78	195	0	117	0	156	0	195	
	152	38	152	114	0	76	228	76	152	0	76	38	190	114	38	
	148	37	74	111	0	74	185	74	185	0	74	74	111	111	111	
	136	0	136	102	0	102	204	34	102	0	68	102	68	102	0	
	136	68	136	0	68	68	204	68	204	0	68	0	136	0	0	
	129.6	32.4	64.8	64.8	129.6	97.2	184.68	64.8	184.68	0	32.4	64.8	0	0	0	
	128	32	128	96	128	96	128	64	64	0	64	0	0	64	32	
	124	31	124	62	124	0	186	62	0	0	62	93	93	0	0	
	117.6	29.4	58.8	58.8	58.8	88.2	138.18	58.8	167.58	0	29.4	58.8	0	0	0	
	109.6	27.4	54.8	0	54.8	82.2	128.78	54.8	156.18	0	27.4	54.8	0	0	0	
109.6	27.4	54.8	54.8	54.8	82.2	128.78	54.8	156.18	0	27.4	0	0	0	0		
78.9	0	0	52.6	0	0	113.09	26.3	26.3	26.3	52.6	52.6	105.2	78.9	78.9		

Lampiran 15

		Nomor soal															Y
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
XY		96	24	0	48	96	0	48	24	48	0	48	72	72	0	0	
		47.4	0	0	0	0	0	135.09	0	47.4	0	47.4	47.4	94.8	71.1	71.1	
		88	0	88	44	0	44	88	44	0	0	0	22	0	66	0	
		80	20	0	40	0	0	100	20	140	0	0	0	0	0	0	
ΣXY		2540.3	591.3	1879.8	1401.2	1167.8	1398.6	3486.9	1136.3	3274.5	36.3	1175.4	1062.2	1690.9	1128.2	1553.9	
validitas	r _{xy}	0.2312	0.2665	0.5802	0.4217	0.1456	0.4911	0.5519	0.3555	0.5897	-0.186	0.5745	0.1305	0.5058	0.3583	0.7187	
	r _{tabel}	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	
	kriteria	tidak	tidak	valid	tidak	tidak	valid	valid	tidak	valid	tidak	valid	tidak	valid	tidak	valid	
reliabilitas	S ²	0.26	0.3275	2.44	1	2.11	1.4475	0.9739	0.3275	6.5864	0.0475	0.5275	1.0475	3.21	2.0475	6.6275	
	S ² _{total}	71.2575															
	ΣS2	28.9803															
	r11	0.635680455															
	r _{tabel}	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514
	Kriteria	karena r11 > r tabel maka instrumen reliabel															
tingkat kesukaran	skor	76	17	52	40	34	39	102.2	33	90.8	1	33	31	46	31	37	
	skor maks	4	4	4	3	4	3	6	2	10	5	3	3	6	3	7	
	mean	3.8	0.85	2.6	2	1.7	1.95	5.11	1.65	4.54	0.05	1.65	1.55	2.3	1.55	1.85	
	P	0.950	0.213	0.650	0.667	0.425	0.650	0.852	0.825	0.454	0.010	0.550	0.517	0.383	0.517	0.264	
	Kriteria	Mudah	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	
daya beda	MH	3.8	1	3.6	2.4	2	2.6	5.68	1.8	7.2	0	2.2	1.6	3.6	2.2	5.2	
	ML	3.4	0.4	0.8	1.6	0.8	0.4	4.2	1	2.4	0.2	1.2	1.6	2.2	1.8	1.2	
	MH-ML	0.4	0.6	2.8	0.8	1.2	2.2	1.48	0.8	4.8	-0.2	1	0	1.4	0.4	4	
	Σx12	0.2	0.5	0.8	0.8	0	0.3	0.167	0.2	1.7	0	0.2	0.8	0.3	1.7	9.2	
	Σx22	0.8	0.3	3.2	0.8	3.2	0.8	1.945	0.5	7.3	0.2	1.2	1.3	4.2	2.7	2.7	
	Σx12+Σx22	1	0.8	4	1.6	3.2	1.1	2.112	0.7	9	0.2	1.4	2.1	4.5	4.4	11.9	
	Σx12+Σx22/20	0.05	0.04	0.2	0.08	0.16	0.055	0.1056	0.035	0.45	0.01	0.07	0.105	0.225	0.22	0.595	
	akar	0.2236	0.2	0.4472	0.2828	0.4	0.2345	0.325	0.1871	0.6708	0.1	0.2646	0.324	0.4743	0.469	0.7714	
	t hitung	1.7889	3	6.261	2.8284	3	9.3808	4.5544	4.2762	7.1554	-2	3.7796	0	2.9515	0.8528	5.1856	
	t tabel	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86
	kriteria	tidak	sign	sign	sign	sign	sign	sign	sign	sign	tidak	sign	tidak	sign	tidak	sign	
keterangan			pakai	pakai	pakai		pakai	pakai	pakai	pakai		pakai		pakai		pakai	

Lampiran 16

PERHITUNGAN VALIDITAS INSTRUMEN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

Rumus yang digunakan :

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

Kriteria pengambilan

keputusan:

Butir soal valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$

Perhitungan :

Berikut ini perhitungan validitas pada butir nomor 3.

No.	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	4	51	16	2601	204
2	4	48	16	2304	192
3	3	43	9	1849	129
4	3	42	9	1764	126
5	2	41	4	1681	82
6	2	39	4	1521	78
7	3	38	9	1444	114
8	3	34	9	1156	102
9	3	34	9	1156	102
10	3	34	9	1156	102
11	2	33	4	1089	66
12	0	33	0	1089	0
13	2	32	4	1024	64
14	3	31	9	961	93
15	1	31	1	961	31
16	3	31	9	961	93
17	1	27	1	729	27
18	0	26	0	676	0
19	3	24	9	576	72
20	2	18	4	324	36
Σ	47	690	135	25022	1713

Dengan menggunakan rumus tersebut diperoleh :

$$r_{xy} = \frac{20 \times 1713 - 47 \times 690}{\sqrt{\left\{ 20 \times 135 - (47)^2 \right\} \left\{ 20 \times 25022 - 690^2 \right\}}}$$

$$r_{xy} = 0.52935$$

Harga $r_{(5\%;20)} = 0,456$

Karena harga $r_{xy} > 0,456$ maka butir soal nomor 3 tersebut valid.

Untuk butir soal yang lain cara perhitungannya analog dengan cara di atas.

PERHITUNGAN VALIDITAS INSTRUMEN SOAL HASIL BELAJAR KOGNITIF

rumus yang digunakan :

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

Kriteria pengambilan keputusan: Butir angket valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$

Perhitungan :

Berikut ini perhitungan validitas pada butir nomor 1.

No.	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	4	49.7	16	2470.09	198.8
2	4	49	16	2401	196
3	4	46	16	2116	184
4	4	40.7	16	1656.49	162.8
5	3	39	9	1521	117
6	4	38	16	1444	152
7	4	37	16	1369	148
8	4	34	16	1156	136
9	4	34	16	1156	136
10	4	32.4	16	1049.76	129.6
11	4	32	16	1024	128
12	4	31	16	961	124
13	4	29.4	16	864.36	117.6
14	4	27.4	16	750.76	109.6
15	4	27.4	16	750.76	109.6
16	3	26.3	9	691.69	78.9
17	4	24	16	576	96
18	2	23.7	4	561.69	47.4
19	4	22	16	484	88
20	4	20	16	400	80
Σ	76	663	294	23403.6	2539.3

Dengan menggunakan rumus tersebut diperoleh :

$$r_{xy} = \frac{20 \times 2539.3 - 76 \times 663}{\sqrt{\{20 \times 294 - (76)^2\} \{20 \times 23403.6 - 663^2\}}}$$

$$r_{xy} = 0.22116$$

Harga $r_{(5\%;20)} = 0,456$

Karena harga $r_{xy} > 0,456$ maka butir soal nomor 1 tersebut tidak valid.

Untuk butir soal yang lain cara perhitungannya analog dengan cara di atas.

PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA SOAL UJI COBA KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

Rumus

$$t = \frac{(MH - ML)}{\sqrt{\frac{\sum X_1^2 + \sum X_2^2}{n_i(n_i - 1)}}$$

Keterangan:

MH : rata-rata dari kelompok atas

ML : rata-rata dari kelompok bawah

$\sum X_1^2$: jumlah kuadrat deviasi individual dari kelompok atas

$\sum X_2^2$: Jumlah kuadrat deviasi individual dari kelompok bawah

n_i : 27% X N (jumlah peserta tes kelas atas atau bawah sama besar)

N : jumlah peserta tes

Jumlah testi = 20

n = 5

Berikut ini perhitungan daya pembeda pada butir nomor 3.

HG	LG	X1	X2	(X1) ²	(X2) ²
4	3	0.8	1.2	0.64	1.44
4	1	0.8	-0.8	0.64	0.64
3	0	-0.2	-1.8	0.04	3.24
3	3	-0.2	1.2	0.04	1.44
2	2	-1.2	0.2	1.44	0.04
16	9			0.7	1.7
3.2	1.8				
MH	ML				

$$t = \frac{(3.2 - 1.8)}{\sqrt{\frac{(0.7 + 1.7)}{5(5 - 1)}}} = 4.046$$

$$dk = (n_1 - 1) + (n_2 - 1)$$

$$dk = 8$$

dengan taraf kepercayaan 5%, t tabel = 1.86

ternyata harga t hitung > t tabel, maka daya pembeda soal nomor 3 signifikan

Untuk butir soal yang lain cara perhitungannya analog dengan cara di atas.

PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA SOAL UJI COBA HASIL BELAJAR KOGNITIF

Rumus

$$t = \frac{(MH - ML)}{\sqrt{\frac{\sum X_1^2 + \sum X_2^2}{n_i(n_i - 1)}}$$

Keterangan:

- MH : rata-rata dari kelompok atas
 ML : rata-rata dari kelompok bawah
 $\sum X_1^2$: jumlah kuadrat deviasi individual dari kelompok atas
 $\sum X_2^2$: Jumlah kuadrat deviasi individual dari kelompok bawah
 ni : 27% X N (jumlah peserta tes kelas atas atau bawah sama besar)
 N : jumlah peserta tes

Jumlah testi = 20

n = 5

Berikut ini perhitungan daya pembeda pada butir nomor 1.

HG	LG	X1	X2	(X1)2	(X2)2
4	3	0.2	-0.4	0.04	0.16
4	4	0.2	0.6	0.04	0.36
4	2	0.2	-1.4	0.04	1.96
4	4	0.2	0.6	0.04	0.36
3	4	-0.8	0.6	0.64	0.36
19	17			0.2	0.8
3.8	3.4				
MH	ML				

$$t = \frac{(3.8 - 3.4)}{\sqrt{\frac{(0.2 - 0.8)}{5(5 - 1)}}} = 1.789$$

$$dk = (n_1 - 1) + (n_2 - 1)$$

$$dk = 8$$

dengan taraf kepercayaan 5%, t tabel =1.86

ternyata harga t hitung < t tabel, maka daya pembeda soal nomor 1 tidak signifikan

Untuk butir soal yang lain cara perhitungannya analog dengan cara di atas.

TINGKAT KESUKARAN SOAL UJI COBA KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

Rumus yang digunakan:

$$P = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor Maksimal}}$$

$$\text{Mean} = \frac{\text{jumlah skor pada soal tersebut}}{\text{jumlah peserta tes}}$$

Kriteria pengambilan keputusan:

interval tingkat kesukaran		kriteria
0	_____ 0.3	sukar
0.3	_____ 0.7	sedang
0.7	_____ 1	mudah

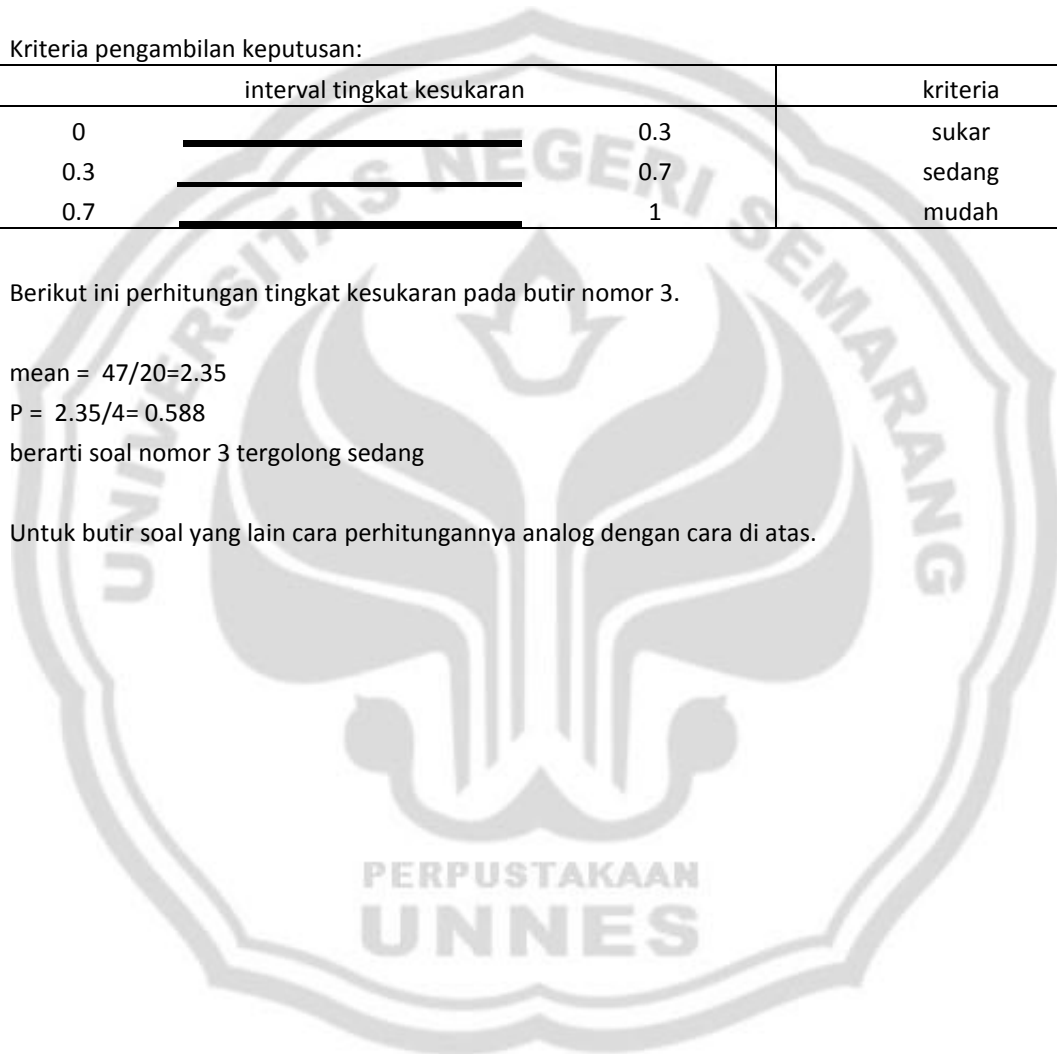
Berikut ini perhitungan tingkat kesukaran pada butir nomor 3.

$$\text{mean} = 47/20 = 2.35$$

$$P = 2.35/4 = 0.588$$

berarti soal nomor 3 tergolong sedang

Untuk butir soal yang lain cara perhitungannya analog dengan cara di atas.



TINGKAT KESUKARAN SOAL UJI COBA HASIL BELAJAR KOGNITIF

Rumus yang digunakan:

$$P = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor Maksimal}}$$

$$\text{Mean} = \frac{\text{jumlah skor pada soal tersebut}}{\text{jumlah peserta tes}}$$

Kriteria pengambilan keputusan:

interval tingkat kesukaran		kriteria
0	_____ 0.3	sukar
0.3	_____ 0.7	sedang
0.7	_____ 1	mudah

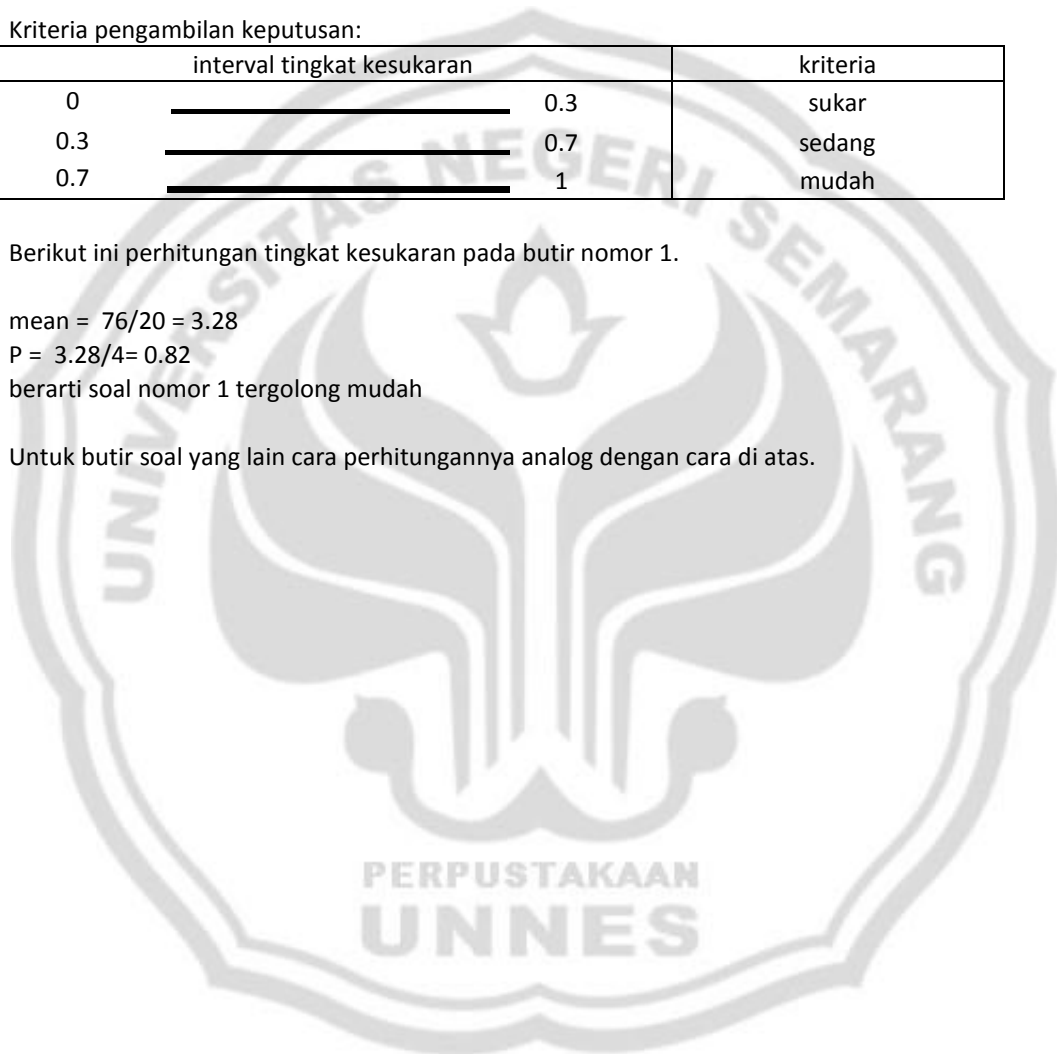
Berikut ini perhitungan tingkat kesukaran pada butir nomor 1.

$$\text{mean} = 76/20 = 3.28$$

$$P = 3.28/4 = 0.82$$

berarti soal nomor 1 tergolong mudah

Untuk butir soal yang lain cara perhitungannya analog dengan cara di atas.



Lampiran 22

PERHITUNGAN RELIABILITAS SOAL UJI COBA KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

Rumus yang digunakan:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_i^2} \right]$$

Kriteria pengambilan keputusan:

Apabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka instrumen tersebut reliable

1. Perhitungan varians total

Rumus yang digunakan adalah:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

sehingga varians totalnya adalah:

$$\sigma_i^2 = \frac{21582 - \frac{(690)^2}{20}}{20} = 68.82$$

2. Perhitungan varians butir

Rumus yang digunakan adalah:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

sehingga besar varians butir ke-1 adalah:

$$\sigma_1^2 = \frac{313 - \frac{(79)^2}{20}}{20} = 0.047$$

variens butir ke-2 adalah :

$$\sigma_2^2 = \frac{22 - \frac{(18)^2}{20}}{20} = 0.29$$

variens butir ke-3 adalah

$$\sigma_3^2 = \frac{135 - \frac{(47)^2}{20}}{20} = 1.228$$

dengan demikian jumlah varians butir ke-1 sampai ke-15 adalah :

$$\sigma_i^2 = 23.88$$

3. Perhitungan koefisien reliabilitas

$$r_{11} = \left(\frac{15}{15-1} \right) \left(1 - \frac{23.88}{60.85} \right)$$

Harga $r_{\text{tabel}} (r_{(5\%;15)}) = 0,514$

Karena harga $r_{11} > 0,514$, maka instrumen tersebut reliabel.

PERHITUNGAN RELIABILITAS SOAL HASIL BELAJAR KOGNITIF

Rumus yang digunakan:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_i^2} \right]$$

Kriteria pengambilan keputusan:

Apabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka instrumen tersebut reliabel

1. Perhitungan varians total

Rumus yang digunakan adalah:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

sehingga varians totalnya adalah:

$$\sigma_i^2 = \frac{23403.6 - \frac{(663)^2}{20}}{20} = 71.2575$$

2. Perhitungan varians butir

Rumus yang digunakan adalah:

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

sehingga besar varians butir ke-1 adalah:

$$\sigma_1^2 = \frac{294 - \frac{(76)^2}{20}}{20} = 0.26$$

variens butir ke-2 adalah :

$$\sigma_2^2 = \frac{21 - \frac{(17)^2}{20}}{20} = 0.3275$$

variens butir ke-3 adalah

$$\sigma_3^2 = \frac{184 - \frac{(52)^2}{20}}{20} = 2.44$$

dengan demikian jumlah varians butir ke-1 sampai ke-15 adalah :

$$\sigma_i^2 = 28.9803$$

3. Perhitungan koefisien reliabilitas

$$r_{11} = \left(\frac{15}{15-1} \right) \left(1 - \frac{28.9803}{71.2575} \right)$$

$$r_{11} = 0.635$$

Harga r tabel ($r_{(5\%:15)}$) = 0,514

Karena harga $r_{11} > 0,514$, maka instrumen tersebut reliabel.

Lampiran 24

UJI HOMOGENITAS POPULASI

	VIII A	VIII B	VIII C	VIII D	VIII E	VIII F	VIII G	VIII H	
1			71	70	70	72	70	70	
2			74	74	78	70	71	70	
3			73	70	71	73	70	83	
4			72	73	70	74	71	82	
5			71	72	73	72	70	75	
6			87	75	71	71	74	70	
7			73	70	70	78	70	70	
8			73	73	74	77	78	72	
9			73	74	74	72	85	70	
10			70	75	71	72	75	74	
11			71	77	75	71	70	70	
12			77	71	77	71	70	70	
13			78	71	77	77	71	70	
14			70	71	70	74	71	74	
15			72	77	70	71	73	83	
16			70	78	73	70	72	78	
17			72	79	70	73	70	70	
18			71	70	73	71	72	70	
19			84	72	72	72	74	70	
20			71	73	80	74	73	70	
21			70	71	78	71	75	74	
22			73	74	74	72	81	70	
23			77	70	73	82	71	70	
24			81	77	71	73	70	70	
25			72	71	71	72	73	76	
26			70	71	73	72	80	72	
27			70	70	71	77	75	71	
28			70	70	72	73	72	73	
29			73	72	74	72	71	74	
30			78	72	79	72	71	72	
31			75	78	71	71	70	75	
32			74	76	74	77	70	74	
33			78	70	72	78	71	71	
34			76	73	73	84	71	70	
35			70	71	71	79	70	71	
36			70	70	78	73	70	71	
37							70	85	
38							80	71	
39								70	
TOTAL			2650	2621	2634	2653	2761	2841	
JUMLAH DATA			36	36	36	36	38	39	221
RATA-RATA			73.611	72.806	73.167	73.694	72.658	72.846	438.782
VARIANS ((Si ²))			16.987	7.590	8.257	11.247	13.420	17.028	74.530
DEVIASI STANDAR			4.122	2.755	2.874	3.354	3.663	4.127	20.894
dk=ni-1			35	35	35	35	37	38	215
(ni-1) si ²			594.556	265.639	289.000	393.639	496.553	647.077	2686.463
log si ²			1.230	0.880	0.917	1.051	1.128	1.231	6.437
(ni-1) log si ²			43.054	30.808	32.089	36.786	41.727	46.785	231.249

Lampiran 29

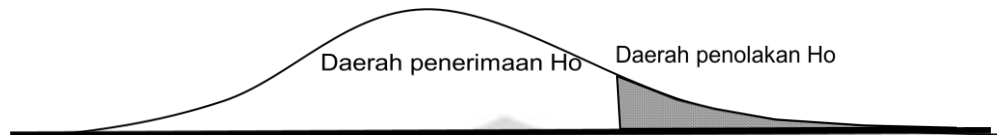
Hipotesis

$$H_0 : s^2_1 = s^2_2 = \dots = s^2_4$$

$$H_a : \text{tidak semua } s^2_i \text{ sama, untuk } i = 1, 2, \dots, 4$$

Kriteria:

$$H_0 \text{ diterima jika } \chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$$



$$\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$$

Varians gabungan dari kelompok sampel adalah:

$$S^2 = \frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)} = \frac{2686.463}{215.000} = 12.495$$

$$\text{Log } S^2 = 1.097$$

Harga satuan B

$$\begin{aligned} B &= (\text{Log } S^2) \sum (n_i - 1) \\ &= 1.097 \times 215.000 \\ &= 235.800 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \chi^2 &= (\text{Ln } 10) \{ B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2 \} \\ &= 2.303 \{ 235.800 - 231.249 \} \\ &= 10.478 \end{aligned}$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 11.1$



$$10.478 \quad 11.100$$

Karena $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ maka populasi mempunyai varians yang sama (homogen)

Lampiran 25

DATA NILAI *PRE-TEST* KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN
KELOMPOK KONTROL

Kelas Eksperimen (VIII H)			kategori	Kelas Kontrol (VIII F)			kategori
No	Kode	nilai		No	Kode	nilai	
1	E-01	40	kurang kreatif	1	K-01	47.5	cukup kreatif
2	E-02	35	kurang kreatif	2	K-02	37.5	kurang kreatif
3	E-03	47.5	cukup kreatif	3	K-03	50	cukup kreatif
4	E-04	55	cukup kreatif	4	K-04	35	kurang kreatif
5	E-05	42.5	kurang kreatif	5	K-05	40	kurang kreatif
6	E-06	42.5	kurang kreatif	6	K-06	47.5	cukup kreatif
7	E-07	42.5	kurang kreatif	7	K-07	45	cukup kreatif
8	E-08	47.5	cukup kreatif	8	K-08	37.5	kurang kreatif
9	E-09	35	kurang kreatif	9	K-09	50	cukup kreatif
10	E-10	30	kurang kreatif	10	K-10	50	cukup kreatif
11	E-11	30	kurang kreatif	11	K-11	47.5	cukup kreatif
12	E-12	37.5	kurang kreatif	12	K-12	50	cukup kreatif
13	E-13	35	kurang kreatif	13	K-13	50	cukup kreatif
14	E-14	32.5	kurang kreatif	14	K-14	47.5	cukup kreatif
15	E-15	47.5	cukup kreatif	15	K-15	40	kurang kreatif
16	E-16	47.5	cukup kreatif	16	K-16	55	cukup kreatif
17	E-17	32.5	kurang kreatif	17	K-17	50	cukup kreatif
18	E-18	42.5	kurang kreatif	18	K-18	42.5	kurang kreatif
19	E-19	35	kurang kreatif	19	K-19	42.5	kurang kreatif
20	E-20	40	kurang kreatif	20	K-20	60	cukup kreatif
21	E-21	35	kurang kreatif	21	K-21	55	cukup kreatif
22	E-22	35	kurang kreatif	22	K-22	60	cukup kreatif
23	E-23	32.5	kurang kreatif	23	K-23	62.5	cukup kreatif
24	E-24	35	kurang kreatif	24	K-24	65	kreatif
25	E-25	30	kurang kreatif	25	K-25	42.5	kurang kreatif
26	E-26	50	cukup kreatif	26	K-26	45	cukup kreatif
27	E-27	35	kurang kreatif	27	K-27	45	cukup kreatif
28	E-28	30	kurang kreatif	28	K-28	52.5	cukup kreatif
29	E-29	35	kurang kreatif	29	K-29	47.5	cukup kreatif
30	E-30	35	kurang kreatif	30	K-30	52.5	cukup kreatif
31	E-31	30	kurang kreatif	31	K-31	55	cukup kreatif
32	E-32	47.5	cukup kreatif	32	K-32	60	cukup kreatif
33	E-33	42.5	kurang kreatif	33	K-33	45	cukup kreatif
34	E-34	42.5	kurang kreatif	34	K-34	57.5	cukup kreatif
35	E-35	35	kurang kreatif	35	K-35	42.5	kurang kreatif
36	E-36	35	kurang kreatif	36	K-36	37.5	kurang kreatif
37	E-37	45	cukup kreatif				
38	E-38	35	kurang kreatif				
39	E-39	52.5	cukup kreatif				
S		1515		S		1750	
n ₁		39		n ₁		36	
Nilai Tertinggi		55		Nilai Tertinggi		65	
Nilai Terendah		30		Nilai Terendah		35	
s ₁ ²		46.660		s ₁ ²		57.302	
s ₁		6.831		s ₁		7.570	

Lampiran 27

**DATA NILAI POST TEST KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN
DAN KELOMPOK KONTROL**

Kelas Eksperimen (VIII H)			kategori	Kelas Kontrol (VIII F)		kategori	
No	Kode	nilai		No	Kode	nilai	
1	E-01	45	cukup kreatif	1	K-01	62.5	cukup kreatif
2	E-02	57.5	cukup kreatif	2	K-02	57.5	cukup kreatif
3	E-03	77.5	kreatif	3	K-03	52.5	cukup kreatif
4	E-04	90	sangat kreatif	4	K-04	65	kreatif
5	E-05	82.5	sangat kreatif	5	K-05	40	kurang kreatif
6	E-06	70	kreatif	6	K-06	62.5	cukup kreatif
7	E-07	42.5	kurang kreatif	7	K-07	80	kreatif
8	E-08	67.5	kreatif	8	K-08	47.5	cukup kreatif
9	E-09	57.5	cukup kreatif	9	K-09	55	cukup kreatif
10	E-10	75	kreatif	10	K-10	62.5	cukup kreatif
11	E-11	60	cukup kreatif	11	K-11	52.5	cukup kreatif
12	E-12	77.5	kreatif	12	K-12	60	cukup kreatif
13	E-13	90	sangat kreatif	13	K-13	70	kreatif
14	E-14	72.5	kreatif	14	K-14	55	cukup kreatif
15	E-15	72.5	kreatif	15	K-15	42.5	kurang kreatif
16	E-16	62.5	cukup kreatif	16	K-16	60	cukup kreatif
17	E-17	67.5	kreatif	17	K-17	52.5	cukup kreatif
18	E-18	42.5	kurang kreatif	18	K-18	47.5	cukup kreatif
19	E-19	55	cukup kreatif	19	K-19	55	cukup kreatif
20	E-20	67.5	kreatif	20	K-20	67.5	kreatif
21	E-21	62.5	cukup kreatif	21	K-21	67.5	kreatif
22	E-22	65	kreatif	22	K-22	80	kreatif
23	E-23	47.5	cukup kreatif	23	K-23	75	kreatif
24	E-24	42.5	kurang kreatif	24	K-24	72.5	kreatif
25	E-25	40	kurang kreatif	25	K-25	57.5	cukup kreatif
26	E-26	87.5	sangat kreatif	26	K-26	67.5	kreatif
27	E-27	80	kreatif	27	K-27	67.5	kreatif
28	E-28	60	cukup kreatif	28	K-28	55	cukup kreatif
29	E-29	75	kreatif	29	K-29	67.5	kreatif
30	E-30	75	kreatif	30	K-30	62.5	cukup kreatif
31	E-31	65	kreatif	31	K-31	70	kreatif
32	E-32	65	kreatif	32	K-32	70	kreatif
33	E-33	95	sangat kreatif	33	K-33	57.5	cukup kreatif
34	E-34	65	kreatif	34	K-34	70	kreatif
35	E-35	90	sangat kreatif	35	K-35	55	cukup kreatif
36	E-36	60	cukup kreatif	36	K-36	45	cukup kreatif
37	E-37	87.5	sangat kreatif				
38	E-38	80	kreatif				
39	E-39	65	kreatif				
S		2640		S		2187.5	
n ₁		39		n ₁		36	
X ₁		67.692		X ₂		61	
Nilai Tertinggi		95		Nilai Tertinggi		80	
Nilai Terendah		40		Nilai Terendah		40	
s ₁ ²		215.258		s ₁ ²		98.507	
s ₁		14.672		s ₁		9.925	

Lampiran 27

**UJI NORMALITAS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
POST TEST KELOMPOK EKSPERIMEN**

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

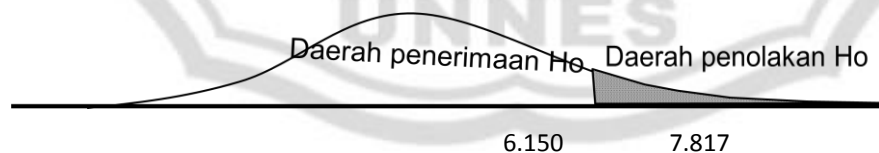
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

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

Nilai maksimal	= 95	Panjang Kelas	= 10.5	= 11
Nilai minimal	= 40	Rata-rata (\bar{x})	= 67.692	
Rentang	= 63	s	= 14.672	
Banyak kelas	= 6.251	n	= 39	
	= 6			

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	(Oi-Ei) ²	
							Ei	
31 - 41	30.5	-2.53	0.487	0.042	1.635	1	0.247	
42 - 52	41.5	-1.79	0.445	0.114	4.435	5	0.072	
53 - 63	52.5	-1.04	0.331	0.206	8.032	8	0.000	
64 - 74	63.5	-0.29	0.126	0.251	9.790	11	0.149	
75 - 85	74.5	0.46	0.126	0.126	4.895	8	1.969	
86 - 96	85.5	1.21	0.331	0.331	12.927	6	3.712	
97 - 107	96.5	1.96	0.445	0.445				
					χ^2	=	6.150	

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 3 = 3$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7.815$



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan H_0 , maka data tersebut berdistribusi normal

**UJI NORMALITAS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
POST TEST KELOMPOK KONTROL**

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

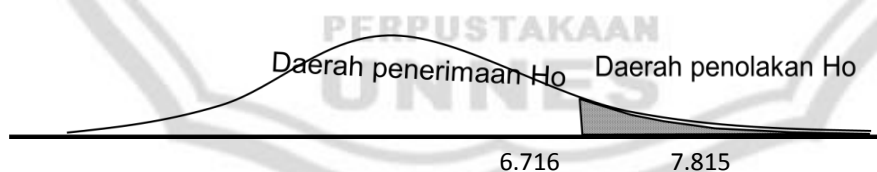
Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakanHo diterima jika $X^2 < X^2_{\text{tabel}}$ **Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal	=	80	Panjang Kelas	=	6.833	=	7
Nilai minimal	=	40	Rata-rata (\bar{x})	=	61		
Rentang	=	41	s	=	9.925		
Banyak kelas	=	6.136	n	=	36		
	=	6					

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	(Oi - Ei) ² Ei
39 - 45	38.5	-2.24	0.481	0.065	2.518	3	0.092
46 - 52	45.5	-1.54	0.416	0.164	6.414	2	3.038
53 - 59	52.5	-0.83	0.252	0.248	9.663	11	0.185
60 - 66	59.5	-0.13	0.004	0.262	10.219	7	1.014
67 - 73	66.5	0.58	0.258	0.160	6.228	10	2.284
74 - 80	73.5	1.28	0.418	0.064	2.494	3	0.103
81 - 87	80.5	1.99	0.482				
					$\chi^2 =$		6.716

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 3 = 3$ diperoleh X^2_{tabel} tabel = 7.815Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan H_0 , maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 28

**UJI KESAMAAN DUA RATA-RATA (UJI t PIHAK KANAN) DATA HASIL POST TEST
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL**

Hipotesis

$$\begin{aligned} H_0 &: m_1 \leq m_2 \\ H_a &: m_1 > m_2 \end{aligned}$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis dengan $n_1 \neq n_2$, digunakan rumus pooled varians:

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

H_0 ditolak apabila $t > t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

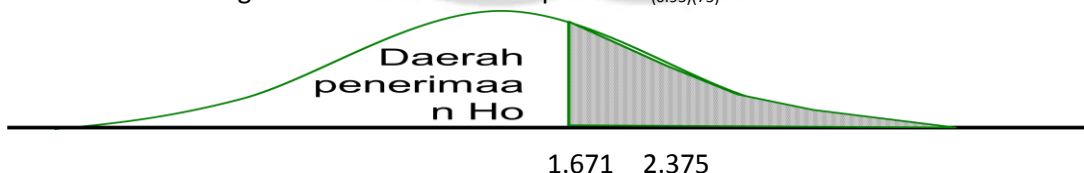
Sumber variasi	Kelompok eksperimen (X_1)	Kelompok kontrol (X_2)
S	2640	2188
n	39	36
\bar{x}	67.692	61
Varians (s^2)	215.258	98.507
Standart deviasi (s)	14.672	9.925

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$t = \frac{67.692 - 61}{\sqrt{\frac{((39-1) \times 215.258) + ((36-1) \times 98.507)}{39+36-2} \left(\frac{1}{39} + \frac{1}{36} \right)}}$$

$$t = 2.375$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 39 + 36 - 2 = 73$ diperoleh $t_{(0.95)(73)} = 1.671$



Karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol

UJI KESAMAAN DUA RATA-RATA (UJI t PIHAK KANAN) DATA HASIL *PRE-TEST* DAN *POST TEST* KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

hipotesis:

$$H_0 : \mu_1 > \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \leq \mu_2$$

Rumus yang digunakan:

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

Dimana:
$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2 \sum y^2)}}$$

Ho diterima apabila thitung < $t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$

Kelompok Eksperimen			Kelompok Kontrol			xy
X ₁	X	X ²	X ₂	Y	Y ²	
45	-22.692	514.941	62.5	2	3	-39.396
57.5	-10.192	103.883	57.5	-3	11	33.267
77.5	9.808	96.191	52.5	-8	68	-81.050
90	22.308	497.633	65	4	18	94.498
82.5	14.808	219.268	40	-21	431	-307.465
70	2.308	5.325	62.5	2	3	4.006
42.5	-25.192	634.652	80	19	370	-484.602
67.5	-0.192	0.037	47.5	-13	176	2.551
57.5	-10.192	103.883	55	-6	33	58.747
75	7.308	53.402	62.5	2	3	12.687
60	-7.692	59.172	52.5	-8	68	63.568
77.5	9.808	96.191	60	-1	1	-7.492
90	22.308	497.633	70	9	85	206.036
72.5	4.808	23.114	55	-6	33	-27.711
72.5	4.808	23.114	42.5	-18	334	-87.807
62.5	-5.192	26.960	60	-1	1	3.966
67.5	-0.192	0.037	52.5	-8	68	1.589
42.5	-25.192	634.652	47.5	-13	176	334.148
55	-12.692	161.095	55	-6	33	73.157
67.5	-0.192	0.037	67.5	7	45	-1.295
62.5	-5.192	26.960	67.5	7	45	-34.976
65	-2.692	7.249	80	19	370	-51.790
47.5	-20.192	407.729	75	14	203	-287.460
42.5	-25.192	634.652	72.5	12	138	-295.660
40	-27.692	766.864	57.5	-3	11	90.385
87.5	19.808	392.345	67.5	7	45	133.427
80	12.308	151.479	67.5	7	45	82.906
60	-7.692	59.172	55	-6	33	44.338
75	7.308	53.402	67.5	7	45	49.225
75	7.308	53.402	62.5	2	3	12.687
65	-2.692	7.249	70	9	85	-25
65	-2.692	7.249	70	9	85	-24.866
95	27.308	745.710	57.5	-3	11	-89.129
65	-2.692	7.249	70	9	85	-24.866
90	22.308	497.633	55	-6	33	-128.579

Lampiran 29

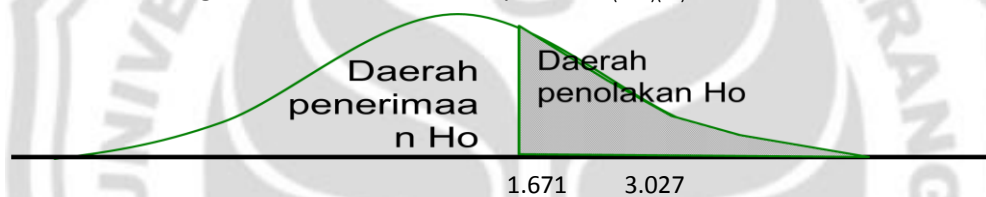
	60	-7.692	59.172	45	-16	249	121.261
	87.5	19.808	392.345				
	80	12.308	151.479				
	65	-2.692	7.249				
S	2640		7064.682	2188		3448	-576.563
n	39			36			
x	67.692			61			
s ²	215.258			98.507			
s	14.672			9.925			

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$r = \frac{-576.563}{\sqrt{7064.682 \times 3448}} = \frac{-576.563}{4935.302} = -0.117$$

$$t_t = \frac{67.692 - 61}{\sqrt{\frac{215.258}{39} + \frac{98.507}{36} - 2 \times (-0.117) \left(\frac{14.672}{6.245} \right) \left(\frac{9.925}{6} \right)}} = 3.027$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 39 + 36 - 2 = 73$ diperoleh $t_{(0.95)(73)} = 16,71$



Karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol

Uji Gain <g> Peningkatan Rata-Rata Hasil Kemampuan berpikir kreatif siswa

Rata-Rata	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Pre Test	30.000	49
Pos Test	67.692	61

Kriteria uji <g> : $g > 0,7$ (tinggi)
 : $0,3 < g < 0,7$ (sedang)
 : $g < 0,3$ (rendah)

Kelompok Eksperimen

$$\begin{aligned} \langle g \rangle &= \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle} \\ &= \frac{67.692 - 30}{100 - 30} \\ &= 0.54 \\ &= 0.54 \text{ (sedang)} \end{aligned}$$

Kelompok Kontrol

$$\begin{aligned} \langle g \rangle &= \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle} \\ &= \frac{61 - 49}{100 - 49} \\ &= 0.24 \text{ (rendah)} \end{aligned}$$

Lampiran 31

**DATA NILAI PRE TEST HASIL BELAJAR KOGNITIF ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN
DAN KELOMPOK KONTROL**

Kelas Eksperimen (VIII H)			Kelas Kontrol (VIII F)				
No	Kode	Nilai	No	Kode	Nilai		
1	E-01	26	1	K-01	54		
2	E-02	30	2	K-02	32		
3	E-03	30	3	K-03	47		
4	E-04	48	4	K-04	40		
5	E-05	42	5	K-05	34		
6	E-06	26	6	K-06	40		
7	E-07	27	7	K-07	30		
8	E-08	33	8	K-08	23		
9	E-09	29	9	K-09	32		
10	E-10	26	10	K-10	40		
11	E-11	25	11	K-11	48		
12	E-12	29	12	K-12	46		
13	E-13	27	13	K-13	28		
14	E-14	27	14	K-14	45		
15	E-15	27	15	K-15	40		
16	E-16	31	16	K-16	58		
17	E-17	25	17	K-17	44		
18	E-18	29	18	K-18	22		
19	E-19	27	19	K-19	30		
20	E-20	45	20	K-20	54		
21	E-21	26	21	K-21	46		
22	E-22	22	22	K-22	52		
23	E-23	27	23	K-23	57		
24	E-24	25	24	K-24	60		
25	E-25	25	25	K-25	36		
26	E-26	52	26	K-26	34		
27	E-27	25	27	K-27	28		
28	E-28	29	28	K-28	38		
29	E-29	32	29	K-29	36		
30	E-30	25	30	K-30	57		
31	E-31	31	31	K-31	51		
32	E-32	42	32	K-32	46		
33	E-33	31	33	K-33	48		
34	E-34	27	34	K-34	58		
35	E-35	25	35	K-35	42		
36	E-36	27	36	K-36	26		
37	E-37	45					
38	E-38	35					
39	E-39	44					
S		=	1204	S		=	1502
X_1		=	30.872	X_1		=	42
Nilai Tertinggi		=	52	Nilai Tertinggi		=	60
Nilai Terendah		=	22	Nilai Terendah		=	22
s_1^2		=	56.115	s_1^2		=	115.406
s_1		=	7.491	s_1		=	10.743

Lampiran 32

**DATA NILAI *POST TEST* HASIL BELAJAR KOGNITIF ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN
DAN KELOMPOK KONTROL**

Kelas Eksperimen (VIII H)			Kelas Kontrol (VIII F)				
No	Kode	Nilai	No	Kode	Nilai		
1	E-01	38	1	K-01	60		
2	E-02	54	2	K-02	62		
3	E-03	72	3	K-03	50		
4	E-04	92	4	K-04	75		
5	E-05	84	5	K-05	40		
6	E-06	34	6	K-06	50		
7	E-07	84	7	K-07	82		
8	E-08	70	8	K-08	40		
9	E-09	52	9	K-09	42		
10	E-10	88	10	K-10	56		
11	E-11	58	11	K-11	58		
12	E-12	72	12	K-12	53		
13	E-13	92	13	K-13	62		
14	E-14	70	14	K-14	62		
15	E-15	76	15	K-15	45		
16	E-16	64	16	K-16	62		
17	E-17	76	17	K-17	36		
18	E-18	36	18	K-18	32		
19	E-19	58	19	K-19	66		
20	E-20	62	20	K-20	60		
21	E-21	74	21	K-21	58		
22	E-22	80	22	K-22	80		
23	E-23	44	23	K-23	76		
24	E-24	36	24	K-24	78		
25	E-25	48	25	K-25	46		
26	E-26	94	26	K-26	60		
27	E-27	66	27	K-27	75		
28	E-28	62	28	K-28	44		
29	E-29	86	29	K-29	62		
30	E-30	74	30	K-30	60		
31	E-31	64	31	K-31	62		
32	E-32	52	32	K-32	50		
33	E-33	94	33	K-33	60		
34	E-34	65	34	K-34	68		
35	E-35	96	35	K-35	58		
36	E-36	62	36	K-36	36		
37	E-37	80					
38	E-38	75					
39	E-39	66					
S		=	2650	S		=	2066
n ₁		=	39	n ₁		=	36
X ₁		=	67.949	X ₁		=	57
Nilai Tertinggi		=	96	Nilai Tertinggi		=	82
Nilai Terendah		=	34	Nilai Terendah		=	32
s ₁ ²		=	295.945	s ₁ ²		=	168.759
s ₁		=	17.203	s ₁		=	12.991

**UJI NORMALITAS HASIL BELAJAR KOGNITIF
POST TEST KELOMPOK EKSPERIMEN**

Hipotesis

Data berdistribusi

Ho : normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

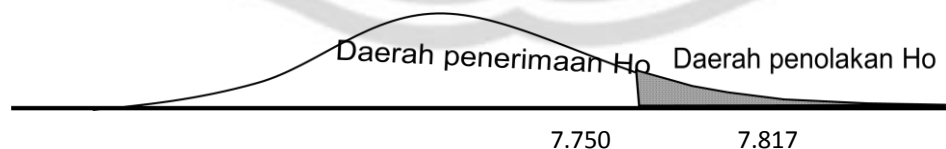
Rumus yang digunakan:

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

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

Nilai maksimal	=	96	Panjang Kelas	=	10.5	=	11
Nilai minimal	=	34	Rata-rata (x)	=	67.949		
Rentang	=	63	s	=	17.203		
Banyak kelas	=	6.251	n	=	39		
	=	6					

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	(Oi-Ei) ² Ei
31 - 41	30.5	-2.18	0.487	0.042	1.635	4	3.420
42 - 52	41.5	-1.54	0.445	0.114	4.435	4	0.043
53 - 63	52.5	-0.90	0.331	0.206	8.032	6	0.514
64 - 74	63.5	-0.26	0.126	0.251	9.790	11	0.149
75 - 85	74.5	0.38	0.126	0.126	4.895	7	0.905
86 - 96	85.5	1.02	0.331	0.331	12.927	7	2.718
97 - 107	96.5	1.66	0.445	0.445			
					χ^2	=	7.750

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 7.815$ 

Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

**UJI NORMALITAS HASIL BELAJAR KOGNITIF
POS TEST KELOMPOK KONTROL**

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

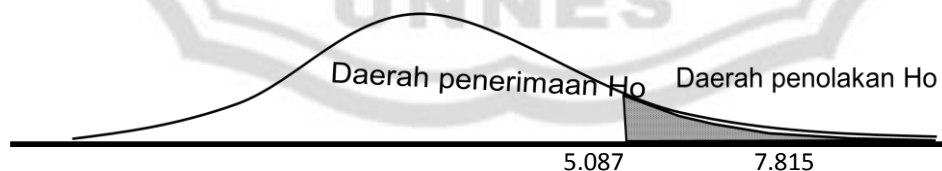
Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakanHo diterima jika $c^2 < c^2_{\text{tabel}}$ **Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal	=	82	Panjang Kelas	=	8.5	=	9
Nilai minimal	=	32	Rata-rata (\bar{x})	=	57		
Rentang	=	51	s	=	12.991		
Banyak kelas	=	6.136	n	=	36		
	=	6					

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	(Oi - Ei) ² Ei
32 - 40	31.5	-1.99	0.481	0.065	2.518	5	2.446
41 - 49	40.5	-1.30	0.416	0.164	6.414	4	0.908
50 - 58	49.5	-0.61	0.252	0.256	9.974	8	0.391
59 - 67	58.5	0.09	0.004	0.254	9.908	12	0.442
68 - 76	67.5	0.78	0.258	0.160	6.228	4	0.797
77 - 85	76.5	1.47	0.418	0.064	2.494	3	0.103
86 - 94	85.5	2.16	0.482				
					χ^2	=	5.087

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 7.815$ Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 34

UJI KESAMAAN DUA RATA-RATA (UJI t PIHAK KANAN) DATA POST TEST HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

Hipotesis

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

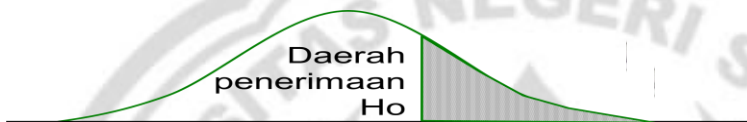
$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis dengan $n_1 \neq n_2$, digunakan rumus pooled varians:

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

H_0 ditolak apabila $t > t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

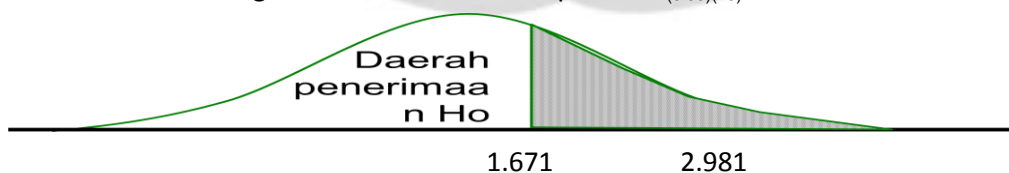
Sumber variasi	Kelompok eksperimen (X_1)	Kelompok kontrol (X_2)
Σ	2650	2066
n	39	36
x	67.949	57
Varians (s^2)	295.945	168.759
Standart deviasi (s)	17.203	12.991

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$t = \frac{67.949 - 57}{\sqrt{\frac{((39-1) \times 67.949) + ((36-1) \times 57)}{39+36-2} \left(\frac{1}{39} + \frac{1}{36} \right)}}$$

$$t = 2.981$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 39 + 36 - 2 = 73$ diperoleh $t_{(0.95)(73)} = 1.671$



Karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol

Lampiran 35

**UJI KESAMAAN DUA RATA-RATA (UJI t PIHAK KANAN) DATA POST TEST HASIL BELAJAR
KOGNITIF SISWA ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL**

Hipotesis:

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

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Rumus yang digunakan:

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

Dimana:

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2 \sum y^2)}}$$

Ho diterima apabila thitung < t_{(1-a)(n1+n2-2)}

Kelompok Eksperimen (1)			Kelompok Kontrol (2)			xy
X ₁	x	X ²	X ₂	y	Y ²	
38	-29.949	896.926	60	3	7	-78.199
54	-13.949	194.567	62	5	21	-64.319
72	4.051	16.413	50	-7	55	-29.934
92	24.051	578.464	75	18	310	423.570
84	16.051	257.644	40	-17	302	-279.114
34	-33.949	1152.515	50	-7	55	250.843
84	16.051	257.644	82	25	606	395.040
70	2.051	4.208	40	-17	302	-35.670
52	-15.949	254.362	42	-15	237	245.433
88	20.051	402.054	56	-1	2	-27.849
58	-9.949	98.977	58	1	0	-6.080
72	4.051	16.413	53	-4	19	-17.781
92	24.051	578.464	62	5	21	110.903
70	2.051	4.208	62	5	21	9.459
76	8.051	64.823	45	-12	153	-99.746
64	-3.949	15.592	62	5	21	-18.208
76	8.051	64.823	36	-21	457	-172.208
36	-31.949	1020.721	32	-25	645	811.142
58	-9.949	98.977	66	9	74	-85.670
62	-5.949	35.387	60	3	7	-15.533
74	6.051	36.618	58	1	0	3.698
80	12.051	145.233	80	23	511	272.493
44	-23.949	573.541	76	19	346	-445.712
36	-31.949	1020.721	78	21	425	-658.499
48	-19.949	397.951	46	-11	130	227.194
94	26.051	678.669	60	3	7	68.023
66	-1.949	3.798	75	18	310	-34.319
62	-5.949	35.387	44	-13	179	79.647
86	18.051	325.849	62	5	21	83.236
74	6.051	36.618	60	3	7	15.801
64	-3.949	15.592	62	5	21	-18
52	-15.949	254.362	50	-7	55	117.843
94	26.051	678.669	60	3	7	68.023
65	-2.949	8.695	68	11	113	-31.289
96	28.051	786.874	58	1	0	17.142

Lampiran 35

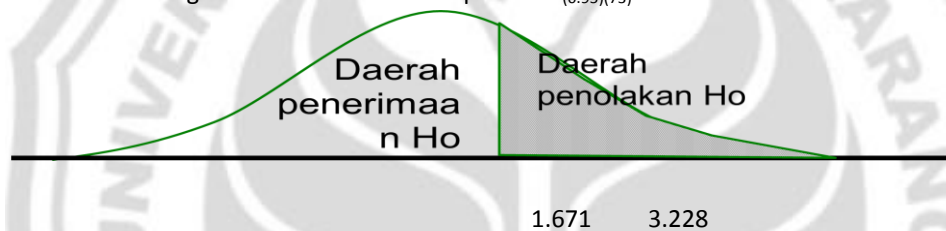
	62	-5.949	35.387	36	-21	457	127.236
	80	12.051	145.233				
	75	7.051	49.721				
	66	-1.949	3.798				
S	2650		10216.189	2066		5907	1208.389
n	39			36			
x	67.949			57			
s ²	295.945			168.759			
s	17.203			12.991			

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$r = \frac{1208.389}{\sqrt{10216.189 \times 5907}} = \frac{1208.389}{7768.043} = 0.156$$

$$t = \frac{67.949 - 57}{\sqrt{\frac{295.945}{39} + \frac{168.759}{36} - 2 \times 0.156 \left(\frac{17.203}{6.245} \right) \left(\frac{12.991}{6} \right)}} = 3.228$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 39 + 36 - 2 = 73$ diperoleh $t_{(0.95)(73)} = 1.671$



Karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol

Uji Gain <g> Rata-Rata Hasil Belajar Kognitif Siswa

Rata-Rata	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Pre Test	30.872	42
Pos Test	67.949	57

Kriteria uji <g> : $g > 0,7$ (tinggi)
 : $0,3 < g < 0,7$ (sedang)
 : $g < 0,3$ (rendah)

Kelompok Eksperimen

$$\begin{aligned} \langle g \rangle &= \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle} \\ &= \frac{67.949 - 30.872}{100 - 30.872} \\ &= 0.54 \text{ (sedang)} \end{aligned}$$

Kelompok Kontrol

$$\begin{aligned} \langle g \rangle &= \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle} \\ &= \frac{57 - 42}{100 - 42} \\ &= 0.27 \text{ (rendah)} \end{aligned}$$

Lampiran 37

Rekapitulasi Hasil *Pre-Test* Kemampuan Berpikir Kreatif

Kelas Eksperimen

no	kode	kriteria berpikir kreatif																skor	jumlah nilai	kriteria					
		lancar		%		luwes		%		orisinil		%		elaborasi		%					evaluasi		%		
		4	9			1	7			6	8			2	3						5	10			
1	E-01	1	2	37.5	%	2	0	25	%	3	3	75	%	1	4	62.5	%	0	0	0	%	16	40	%	kurang kreatif
2	E-02	0	2	25	%	2	0	25	%	2	3	62.5	%	2	3	62.5	%	0	0	0	%	14	35	%	kurang kreatif
3	E-03	1	2	37.5	%	2	0	25	%	3	4	87.5	%	2	4	75	%	0	1	12.5	%	19	47.5	%	cukup kreatif
4	E-04	1	1	25	%	2	1	38	%	4	2	75	%	1	4	62.5	%	4	2	75	%	22	55	%	cukup kreatif
5	E-05	1	2	37.5	%	2	0	25	%	3	3	75	%	1	3	50	%	1	1	25	%	17	42.5	%	kurang kreatif
6	E-06	1	2	37.5	%	2	0	25	%	3	3	75	%	2	3	62.5	%	0	1	12.5	%	17	42.5	%	kurang kreatif
7	E-07	0	2	25	%	2	0	25	%	4	4	100	%	1	4	62.5	%	0	0	0	%	17	42.5	%	kurang kreatif
8	E-08	1	2	37.5	%	2	0	25	%	3	4	87.5	%	2	4	75	%	0	1	12.5	%	19	47.5	%	cukup kreatif
9	E-09	0	2	25	%	2	0	25	%	3	3	75	%	1	3	50	%	0	0	0	%	14	35	%	kurang kreatif
10	E-10	0	0	0	%	2	1	38	%	3	3	75	%	0	2	25	%	1	0	12.5	%	12	30	%	kurang kreatif
11	E-11	1	0	12.5	%	2	1	38	%	4	2	75	%	0	1	12.5	%	1	0	12.5	%	12	30	%	kurang kreatif
12	E-12	1	1	25	%	2	0	25	%	2	2	50	%	1	4	62.5	%	1	1	25	%	15	37.5	%	kurang kreatif
13	E-13	1	2	37.5	%	2	0	25	%	3	0	37.5	%	2	3	62.5	%	0	1	12.5	%	14	35	%	kurang kreatif
14	E-14	0	0	0	%	2	1	38	%	4	4	100	%	0	1	12.5	%	1	0	12.5	%	13	32.5	%	kurang kreatif
15	E-15	1	2	37.5	%	2	0	25	%	3	4	87.5	%	2	4	75	%	0	1	12.5	%	19	47.5	%	cukup kreatif
16	E-16	1	2	37.5	%	2	0	25	%	3	4	87.5	%	2	4	75	%	0	1	12.5	%	19	47.5	%	cukup kreatif
17	E-17	1	1	25	%	2	0	25	%	3	3	75	%	1	2	37.5	%	0	0	0	%	13	32.5	%	kurang kreatif
18	E-18	1	2	37.5	%	2	0	25	%	3	3	75	%	2	4	75	%	0	0	0	%	17	42.5	%	kurang kreatif
19	E-19	1	2	37.5	%	2	0	25	%	3	3	75	%	1	2	37.5	%	0	0	0	%	14	35	%	kurang kreatif
20	E-20	1	2	37.5	%	2	0	25	%	2	3	62.5	%	1	3	50	%	1	1	25	%	16	40	%	kurang kreatif
21	E-21	1	1	25	%	2	0	25	%	4	3	87.5	%	1	2	37.5	%	0	0	0	%	14	35	%	kurang kreatif
22	E-22	1	2	37.5	%	2	0	25	%	3	3	75	%	1	2	37.5	%	0	0	0	%	14	35	%	kurang kreatif
23	E-23	1	2	37.5	%	2	0	25	%	3	2	62.5	%	1	2	37.5	%	0	0	0	%	13	32.5	%	kurang kreatif
24	E-24	1	0	12.5	%	2	0	25	%	3	3	75	%	1	4	62.5	%	0	0	0	%	14	35	%	kurang kreatif
25	E-25	0	0	0	%	2	1	38	%	4	3	87.5	%	0	1	12.5	%	1	0	12.5	%	12	30	%	kurang kreatif
26	E-26	0	2	25	%	2	0	25	%	2	4	75	%	3	4	87.5	%	2	1	37.5	%	20	50	%	cukup kreatif
27	E-27	0	1	12.5	%	2	0	25	%	2	4	75	%	3	1	50	%	1	0	12.5	%	14	35	%	kurang kreatif
28	E-28	0	0	0	%	2	1	38	%	3	4	87.5	%	0	1	12.5	%	1	0	12.5	%	12	30	%	kurang kreatif
29	E-29	1	2	37.5	%	2	0	25	%	3	3	75	%	1	2	37.5	%	0	0	0	%	14	35	%	kurang kreatif
30	E-30	0	1	12.5	%	2	0	25	%	2	4	75	%	3	1	50	%	1	0	12.5	%	14	35	%	kurang kreatif
31	E-31	0	0	0	%	2	1	38	%	3	4	87.5	%	0	1	12.5	%	1	0	12.5	%	12	30	%	cukup kreatif
32	E-32	1	2	37.5	%	2	0	25	%	3	4	87.5	%	2	4	75	%	0	1	12.5	%	19	47.5	%	kurang kreatif
33	E-33	1	3	50	%	2	0	25	%	2	3	62.5	%	1	3	50	%	1	1	25	%	17	42.5	%	kurang kreatif
34	E-34	0	2	25	%	2	0	25	%	3	3	75	%	1	3	50	%	1	2	37.5	%	17	42.5	%	kurang kreatif
35	E-35	0	0	0	%	2	1	38	%	4	4	100	%	0	2	25	%	1	0	12.5	%	14	35	%	kurang kreatif

Lampiran 37

36	E-36	1	2	37.5	%	2	0	25	%	3	3	75	%	1	2	37.5	%	0	0	0	%	14	35	%	kurang kreatif
37	E-37	1	3	50	%	2	0	25	%	2	3	62.5	%	1	4	62.5	%	1	1	25	%	18	45	%	cukup kreatif
38	E-38	1	2	37.5	%	2	0	25	%	2	0	25	%	1	4	62.5	%	1	1	25	%	14	35	%	kurang kreatif
39	E-39	1	3	50	%	2	3	63	%	3	3	75	%	1	3	50	%	1	1	25	%	21	52.5	%	cukup kreatif
Rata-rata				27.24	%			29	%			75.3	%			49.7	%			13.46	%	15.54	38.85	%	kurang kreatif
Nilai Tertinggi				50	%			63	%			100	%			87.5	%			75	%	22	55	%	cukup kreatif
Nilai Terendah				0	%			25	%			25	%			12.5	%			0	%	12	30	%	kurang kreatif



Lampiran 37

**Rekapitulasi Hasil Pre-Test Kemampuan Berpikir Kreatif
Kelas Kontrol**

no	kode	kriteria berpikir kreatif														skor	nilai	kriteria							
		lancar		%		luwes		%		orisinil		%		elaborasi					%		evaluasi		%		
		4	9			1	7			6	8			2	3						5	10			
1	K-01	3	2	62.5	%	2	1	37.5	%	3	0	37.5	%	0	4	50	%	3	1	50	%	19	47.5	%	cukup kreatif
2	K-02	4	0	50	%	2	1	37.5	%	1	3	50	%	1	3	50	%	0	0	0	%	15	37.5	%	kurang kreatif
3	K-03	1	3	50	%	2	1	37.5	%	3	3	75	%	0	3	37.5	%	2	2	50	%	20	50	%	cukup kreatif
4	K-04	1	3	50	%	2	1	37.5	%	1	3	50	%	1	1	25	%	0	1	12.5	%	14	35	%	kurang kreatif
5	K-05	3	2	62.5	%	2	1	37.5	%	1	2	37.5	%	1	3	50	%	0	1	12.5	%	16	40	%	kurang kreatif
6	K-06	1	2	37.5	%	2	1	37.5	%	3	3	75	%	1	2	37.5	%	3	1	50	%	19	47.5	%	cukup kreatif
7	K-07	2	3	62.5	%	2	1	37.5	%	2	4	75	%	1	3	50	%	0	0	0	%	18	45	%	cukup kreatif
8	K-08	1	1	25	%	0	1	12.5	%	2	3	62.5	%	1	4	62.5	%	1	1	25	%	15	37.5	%	kurang kreatif
9	K-09	4	3	87.5	%	2	0	25	%	2	3	62.5	%	2	3	62.5	%	1	0	12.5	%	20	50	%	cukup kreatif
10	K-10	2	1	37.5	%	2	1	37.5	%	3	2	62.5	%	1	4	62.5	%	3	1	50	%	20	50	%	cukup kreatif
11	K-11	3	1	50	%	2	0	25	%	3	2	62.5	%	2	3	62.5	%	3	0	37.5	%	19	47.5	%	cukup kreatif
12	K-12	4	1	62.5	%	2	1	37.5	%	3	3	75	%	0	4	50	%	1	1	25	%	20	50	%	cukup kreatif
13	K-13	4	3	87.5	%	1	1	25	%	3	3	75	%	1	3	50	%	1	0	12.5	%	20	50	%	cukup kreatif
14	K-14	4	0	50	%	2	1	37.5	%	3	2	62.5	%	1	4	62.5	%	2	0	25	%	19	47.5	%	cukup kreatif
15	K-15	2	2	50	%	2	1	37.5	%	1	2	37.5	%	1	3	50	%	1	1	25	%	16	40	%	kurang kreatif
16	K-16	4	3	87.5	%	2	1	37.5	%	3	3	75	%	1	3	50	%	1	1	25	%	22	55	%	cukup kreatif
17	K-17	3	2	62.5	%	2	1	37.5	%	3	3	75	%	1	4	62.5	%	1	0	12.5	%	20	50	%	cukup kreatif
18	K-18	3	2	62.5	%	2	1	37.5	%	1	2	37.5	%	2	3	62.5	%	1	0	12.5	%	17	42.5	%	kurang kreatif
19	K-19	3	3	75	%	1	1	25	%	2	2	50	%	1	3	50	%	1	0	12.5	%	17	42.5	%	kurang kreatif
20	K-20	3	3	75	%	2	1	37.5	%	3	4	87.5	%	0	4	50	%	2	2	50	%	24	60	%	cukup kreatif
21	K-21	4	3	87.5	%	2	1	37.5	%	3	2	62.5	%	0	3	37.5	%	2	2	50	%	22	55	%	cukup kreatif
22	K-22	2	3	62.5	%	2	1	37.5	%	2	3	62.5	%	2	4	75	%	3	2	62.5	%	24	60	%	cukup kreatif
23	K-23	4	3	87.5	%	2	1	37.5	%	3	2	62.5	%	1	4	62.5	%	3	2	62.5	%	25	62.5	%	cukup kreatif
24	K-24	4	2	75	%	2	1	37.5	%	3	4	87.5	%	1	4	62.5	%	3	2	62.5	%	26	65	%	kreatif
25	K-25	2	2	50	%	2	1	37.5	%	2	3	62.5	%	1	4	62.5	%	0	0	0	%	17	42.5	%	kurang kreatif
26	K-26	3	3	75	%	2	0	25	%	2	3	62.5	%	1	3	50	%	0	1	12.5	%	18	45	%	cukup kreatif
27	K-27	4	2	75	%	2	1	37.5	%	3	3	75	%	1	2	37.5	%	0	0	0	%	18	45	%	cukup kreatif
28	K-28	4	2	75	%	2	1	37.5	%	3	3	75	%	1	3	50	%	1	1	25	%	21	52.5	%	cukup kreatif
29	K-29	3	3	75	%	2	0	25	%	3	3	75	%	1	3	50	%	0	1	12.5	%	19	47.5	%	cukup kreatif
30	K-30	2	2	50	%	2	1	37.5	%	3	2	62.5	%	1	4	62.5	%	3	1	50	%	21	52.5	%	cukup kreatif
31	K-31	3	1	50	%	2	1	37.5	%	2	4	75	%	1	4	62.5	%	3	1	50	%	22	55	%	cukup kreatif
32	K-32	4	0	50	%	2	1	37.5	%	3	4	87.5	%	2	4	75	%	4	0	50	%	24	60	%	cukup kreatif
33	K-33	3	2	62.5	%	2	0	25	%	3	3	75	%	0	3	37.5	%	2	0	25	%	18	45	%	cukup kreatif
34	K-34	3	2	62.5	%	2	1	37.5	%	3	4	87.5	%	2	3	62.5	%	2	1	37.5	%	23	57.5	%	cukup kreatif

35	K-35	3	0	37.5	%	2	1	37.5	%	2	2	50	%	1	4	62.5	%	2	0	25	%	17	42.5	%	kurang kreatif
36	K-36	3	2	62.5	%	0	1	12.5	%	0	3	37.5	%	1	4	62.5	%	1	0	12.5	%	15	37.5	%	kurang kreatif
Rata-rata				61.806	%			33.681	%			64.58	%			54.17	%			28.8	%		48.61	%	cukup kreatif
Nilai terendah				25	%			12.5	%			37.5	%			25	%			0	%	14	35	%	kurang kreatif
Nilai tertinggi				87.5	%			37.5	%			87.5	%			75	%			62.5	%	26	65	%	kreatif



Lampiran 37

**Rekapitulasi Hasil Post Test Kemampuan Berpikir Kreatif
Kelas Eksperimen**

no	peserta	kriteria berpikir kreatif																skor	jumlah nilai	kriteria					
		lancar		%	luwes		%	orisinil		%	elaborasi		%	evaluasi		%									
		4	9		1	7		6	8		2	3		5	10										
1	E-01	4	1	62.5	%	2	1	37.5	%	2	4	75	%	1	1	25	%	1	1	25	%	18	45	%	cukup kreatif
2	E-02	4	2	75	%	2	2	50	%	3	4	87.5	%	0	0	0	%	4	2	75	%	23	57.5	%	cukup kreatif
3	E-03	4	2	75	%	2	4	75	%	3	4	87.5	%	2	4	75	%	3	3	75	%	31	77.5	%	kreatif
4	E-04	4	3	87.5	%	2	4	75	%	3	4	87.5	%	4	4	100	%	4	4	100	%	36	90	%	sangat kreatif
5	E-05	4	3	87.5	%	3	4	87.5	%	3	4	87.5	%	3	2	62.5	%	3	4	87.5	%	33	82.5	%	sangat kreatif
6	E-06	4	2	75	%	2	1	37.5	%	2	3	62.5	%	4	3	87.5	%	4	3	87.5	%	28	70	%	kreatif
7	E-07	3	0	37.5	%	2	1	37.5	%	0	4	50	%	0	1	12.5	%	4	2	75	%	17	42.5	%	kurang kreatif
8	E-08	4	2	75	%	2	3	62.5	%	3	4	87.5	%	2	1	37.5	%	3	3	75	%	27	67.5	%	kreatif
9	E-09	4	4	100	%	2	1	37.5	%	3	4	87.5	%	1	0	12.5	%	4	0	50	%	23	57.5	%	cukup kreatif
10	E-10	3	3	75	%	2	4	75	%	1	4	62.5	%	2	4	75	%	4	3	87.5	%	30	75	%	kreatif
11	E-11	2	2	50	%	2	3	62.5	%	1	4	62.5	%	1	4	62.5	%	3	2	62.5	%	24	60	%	cukup kreatif
12	E-12	4	3	87.5	%	2	3	62.5	%	3	3	75	%	4	4	100	%	4	1	62.5	%	31	77.5	%	kreatif
13	E-13	4	4	100	%	2	4	75	%	3	4	87.5	%	4	3	87.5	%	4	4	100	%	36	90	%	sangat kreatif
14	E-14	3	4	87.5	%	2	3	62.5	%	2	4	75	%	2	4	75	%	3	2	62.5	%	29	72.5	%	kreatif
15	E-15	4	2	75	%	2	2	50	%	2	4	75	%	2	4	75	%	3	4	87.5	%	29	72.5	%	kreatif
16	E-16	4	2	75	%	2	3	62.5	%	2	3	62.5	%	2	1	37.5	%	3	3	75	%	25	62.5	%	cukup kreatif
17	E-17	4	3	87.5	%	2	2	50	%	1	4	62.5	%	2	3	62.5	%	3	3	75	%	27	67.5	%	kreatif
18	E-18	4	0	50	%	2	0	25	%	2	4	75	%	0	0	0	%	4	1	62.5	%	17	42.5	%	kurang kreatif
19	E-19	4	2	75	%	2	2	50	%	2	4	75	%	0	0	0	%	4	2	75	%	22	55	%	cukup kreatif
20	E-20	3	2	62.5	%	2	3	62.5	%	4	3	87.5	%	2	4	75	%	3	1	50	%	27	67.5	%	kreatif
21	E-21	4	3	87.5	%	2	2	50	%	1	3	50	%	1	3	50	%	3	3	75	%	25	62.5	%	cukup kreatif
22	E-22	4	3	87.5	%	2	2	50	%	1	4	62.5	%	1	3	50	%	3	3	75	%	26	65	%	kreatif
23	E-23	4	2	75	%	2	0	25	%	2	4	75	%	1	0	12.5	%	4	0	50	%	19	47.5	%	cukup kreatif
24	E-24	4	0	50	%	2	1	37.5	%	0	4	50	%	0	1	12.5	%	4	1	62.5	%	17	42.5	%	kurang kreatif
25	E-25	1	1	25	%	2	1	37.5	%	0	3	37.5	%	4	1	62.5	%	1	2	37.5	%	16	40	%	kurang kreatif
26	E-26	4	3	87.5	%	3	4	87.5	%	2	3	62.5	%	4	4	100	%	4	4	100	%	35	87.5	%	sangat kreatif
27	E-27	4	3	87.5	%	2	2	50	%	2	4	75	%	4	4	100	%	4	3	87.5	%	32	80	%	kreatif
28	E-28	4	3	87.5	%	2	1	37.5	%	2	4	75	%	1	0	12.5	%	4	3	87.5	%	24	60	%	cukup kreatif
29	E-29	4	3	87.5	%	2	3	62.5	%	1	4	62.5	%	4	3	87.5	%	3	3	75	%	30	75	%	kreatif
30	E-30	4	2	75	%	2	2	50	%	3	3	75	%	4	4	100	%	4	2	75	%	30	75	%	kreatif
31	E-31	4	2	75	%	2	3	62.5	%	2	4	75	%	1	4	62.5	%	3	1	50	%	26	65	%	kreatif
32	E-32	3	2	62.5	%	2	2	50	%	3	3	75	%	3	4	87.5	%	3	1	50	%	26	65	%	kreatif
33	E-33	4	4	100	%	3	4	87.5	%	3	4	87.5	%	4	4	100	%	4	4	100	%	38	95	%	sangat kreatif

Lampiran 37

34	E-34	4	2	75	%	3	2	62.5	%	1	4	62.5	%	1	4	62.5	%	3	2	62.5	%	26	65	%	Kreatif
35	E-35	4	4	100	%	2	4	75	%	2	4	75	%	4	4	100	%	4	4	100	%	36	90	%	Sangat Kreatif
36	E-36	4	3	87.5	%	2	2	50	%	2	3	62.5	%	2	0	25	%	4	2	75	%	24	60	%	Cukup Kreatif
37	E-37	4	3	87.5	%	2	3	62.5	%	4	4	100	%	4	4	100	%	3	4	87.5	%	35	87.5	%	Sangat Kreatif
38	E-38	3	3	75	%	2	2	50	%	4	4	100	%	3	4	87.5	%	3	4	87.5	%	32	80	%	Kreatif
39	E-39	3	3	75	%	2	2	50	%	2	4	75	%	3	4	87.5	%	3	0	37.5	%	26	65	%	Kreatif
Rata-rata				76.6	%			55.8	%			73.08	%			60.58	%			72.44	%	27.08	67.7	%	Kreatif
Nilai tertinggi				100	%			87.5	%			100	%			100	%			100	%	38	95	%	Sangat Kreatif
Nilai terendah				25	%			25	%			37.5	%			0	%			25	%	16	40	%	Kurang Kreatif



Lampiran 37

**Rekapitulasi Hasil *Post Test* Kemampuan Berpikir Kreatif
Kelas Kontrol**

no	peserta	kriteria berpikir kreatif																		skor	nilai	kriteria			
		lancar		%	luwes		%	orisinil		%	elaborasi		%	evaluasi		%									
		4	9		1	7		6	8		2	3		5	10										
1	K-01	3	2	62.5	%	2	1	37.5	%	4	3	87.5	%	1	4	62.5	%	4	1	62.5	%	25	62.5	%	cukup kreatif
2	K-02	3	2	62.5	%	2	1	37.5	%	4	3	87.5	%	1	4	62.5	%	3	0	37.5	%	23	57.5	%	cukup kreatif
3	K-03	1	3	50	%	2	1	37.5	%	3	3	75	%	0	4	50	%	2	2	50	%	21	52.5	%	cukup kreatif
4	K-04	3	3	75	%	2	1	37.5	%	4	3	87.5	%	1	3	50	%	3	3	75	%	26	65	%	kreatif
5	K-05	1	2	37.5	%	2	1	37.5	%	2	3	62.5	%	1	1	25	%	3	0	37.5	%	16	40	%	kurang kreatif
6	K-06	3	3	75	%	2	1	37.5	%	3	3	75	%	2	4	75	%	3	1	50	%	25	62.5	%	cukup kreatif
7	K-07	4	4	100	%	2	2	50	%	4	4	100	%	2	3	62.5	%	4	3	87.5	%	32	80	%	kreatif
8	K-08	1	3	50	%	0	1	12.5	%	2	2	50	%	1	4	62.5	%	4	1	62.5	%	19	47.5	%	cukup kreatif
9	K-09	4	3	87.5	%	2	0	25	%	2	3	62.5	%	2	4	75	%	1	1	25	%	22	55	%	cukup kreatif
10	K-10	3	2	62.5	%	2	2	50	%	4	3	87.5	%	1	4	62.5	%	4	0	50	%	25	62.5	%	cukup kreatif
11	K-11	3	2	62.5	%	2	0	25	%	3	2	62.5	%	1	4	62.5	%	4	0	50	%	21	52.5	%	cukup kreatif
12	K-12	3	2	62.5	%	2	1	37.5	%	3	3	75	%	1	4	62.5	%	4	1	62.5	%	24	60	%	cukup kreatif
13	K-13	3	3	75	%	2	2	50	%	3	3	75	%	1	4	62.5	%	4	3	87.5	%	28	70	%	kreatif
14	K-14	4	2	75	%	2	1	37.5	%	3	2	62.5	%	1	4	62.5	%	3	0	37.5	%	22	55	%	cukup kreatif
15	K-15	2	2	50	%	2	1	37.5	%	2	2	50	%	1	3	50	%	1	1	25	%	17	42.5	%	kurang kreatif
16	K-16	4	3	87.5	%	2	1	37.5	%	4	4	100	%	1	3	50	%	1	1	25	%	24	60	%	cukup kreatif
17	K-17	4	3	87.5	%	2	0	25	%	3	3	75	%	1	4	62.5	%	1	0	12.5	%	21	52.5	%	cukup kreatif
18	K-18	4	3	87.5	%	2	1	37.5	%	2	3	62.5	%	1	3	50	%	0	0	0	%	19	47.5	%	cukup kreatif
19	K-19	3	3	75	%	2	2	50	%	4	2	75	%	0	3	37.5	%	0	3	37.5	%	22	55	%	cukup kreatif
20	K-20	3	2	62.5	%	2	2	50	%	4	3	87.5	%	1	4	62.5	%	4	2	75	%	27	67.5	%	kreatif
21	K-21	4	3	87.5	%	2	2	50	%	4	2	75	%	0	4	50	%	4	2	75	%	27	67.5	%	kreatif
22	K-22	4	3	87.5	%	2	2	50	%	4	4	100	%	2	4	75	%	4	3	87.5	%	32	80	%	kreatif
23	K-23	4	2	75	%	2	2	50	%	4	4	100	%	1	4	62.5	%	4	3	87.5	%	30	75	%	kreatif
24	K-24	4	2	75	%	2	2	50	%	4	4	100	%	0	4	50	%	4	3	87.5	%	29	72.5	%	kreatif
25	K-25	3	2	62.5	%	2	1	37.5	%	3	3	75	%	1	4	62.5	%	4	0	50	%	23	57.5	%	cukup kreatif
26	K-26	4	3	87.5	%	2	1	37.5	%	3	4	87.5	%	1	3	50	%	3	3	75	%	27	67.5	%	kreatif
27	K-27	4	4	100	%	2	2	50	%	3	4	87.5	%	1	4	62.5	%	3	0	37.5	%	27	67.5	%	kreatif
28	K-28	3	2	62.5	%	2	0	25	%	1	3	50	%	2	4	75	%	4	1	62.5	%	22	55	%	cukup kreatif
29	K-29	3	3	75	%	2	1	37.5	%	4	3	87.5	%	1	3	50	%	4	3	87.5	%	27	67.5	%	kreatif
30	K-30	3	2	62.5	%	2	1	37.5	%	3	3	75	%	2	4	75	%	3	2	62.5	%	25	62.5	%	cukup kreatif
31	K-31	3	2	62.5	%	2	2	50	%	4	4	100	%	2	4	75	%	4	1	62.5	%	28	70	%	kreatif
32	K-32	4	2	75	%	2	1	37.5	%	3	4	87.5	%	3	4	87.5	%	4	1	62.5	%	28	70	%	kreatif
33	K-33	3	2	62.5	%	2	1	37.5	%	3	4	87.5	%	1	3	50	%	4	0	50	%	23	57.5	%	cukup kreatif

Lampiran 37

34	K-34	3	2	62.5	%	2	2	50	%	4	4	100	%	2	4	75	%	4	1	62.5	%	28	70	%	Kreatif
35	K-35	3	0	37.5	%	2	2	50	%	3	4	87.5	%	0	4	50	%	4	0	50	%	22	55	%	Cukup kreatif
36	K-36	4	3	87.5	%	2	1	37.5	%	0	2	25	%	1	4	62.5	%	1	0	12.5	%	18	45	%	Cukup kreatif
Rata-rata				70.83	%			39.93	%			78.47	%			60.07	%			54.5	%	24.31	60.76	%	Cukup kreatif
Nilai tertinggi				100	%			50	%			100	%			87.5	%			87.5	%	32	80	%	Kreatif
Nilai terendah				37.5	%			12.5	%			25	%			25	%			0	%	16	40	%	Kurang kreatif



Lampiran 38

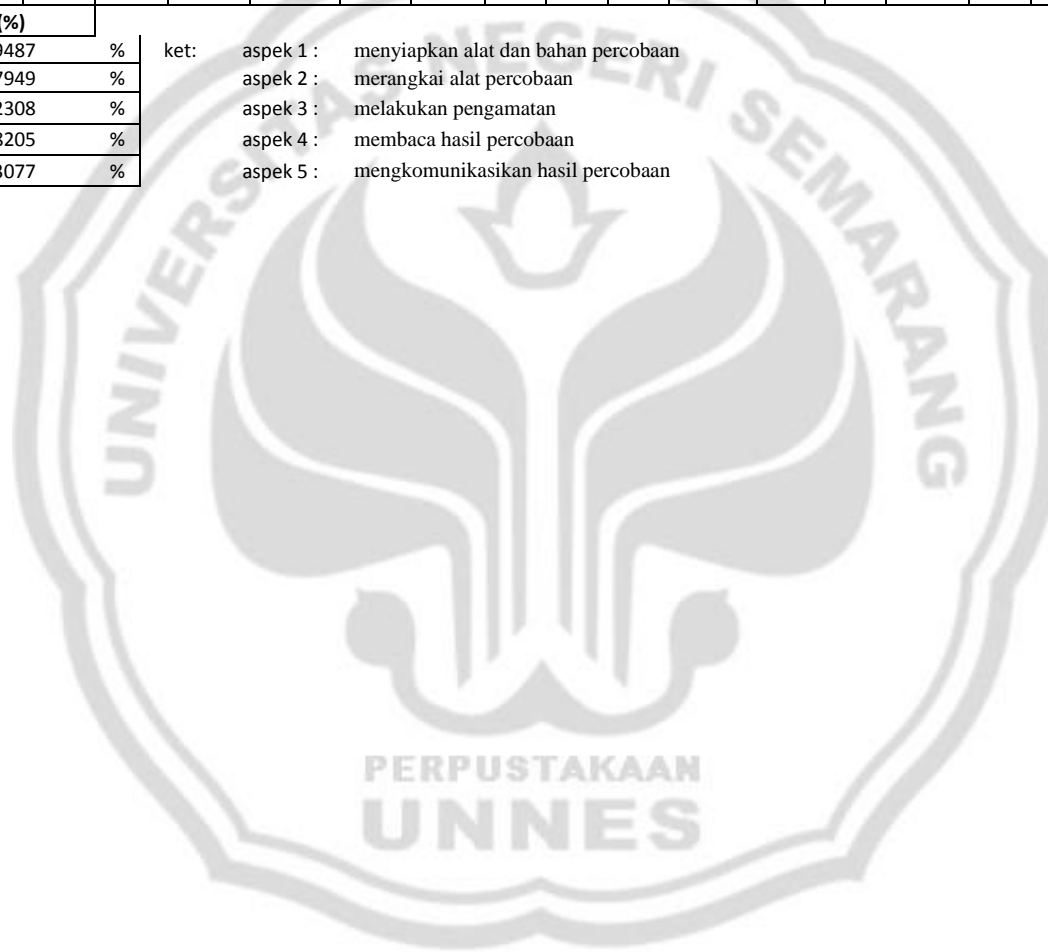
Lembar Observasi Siswa
Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen
Observer : Kuniti, S.Pd

No	Nama	Pertemuan 1					Pertemuan Ke-2					Pertemuan Ke-3					Pertemuan Ke-4					Skor	Nilai (%)	Ket
		Aspek Penilaian					Aspek Penilaian					Aspek Penilaian					Aspek Penilaian							
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
1	E-01	4	2	2	1	1	4	2	3	3	2	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	57	71.25 %	aktif
2	E-02	4	2	2	1	4	4	2	3	1	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	62	77.5 %	aktif
3	E-03	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	78	97.5 %	sangat aktif
4	E-04	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	76	95 %	sangat aktif
5	E-05	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	75	93.75 %	sangat aktif
6	E-06	3	2	3	1	3	4	3	3	3	3	4	2	3	2	3	4	4	3	3	3	59	73.75 %	aktif
7	E-07	4	2	2	1	3	4	2	3	2	3	4	2	3	3	3	4	4	3	2	3	57	71.25 %	aktif
8	E-08	4	3	3	2	4	4	3	3	2	4	4	3	3	2	4	4	3	3	2	4	64	80 %	aktif
9	E-09	4	2	2	1	3	4	3	3	2	3	4	2	3	2	3	4	3	3	3	3	57	71.25 %	aktif
10	E-10	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	72	90 %	sangat aktif
11	E-11	4	2	3	1	3	4	2	3	2	3	4	3	3	2	3	4	3	3	3	3	58	72.5 %	aktif
12	E-12	4	3	2	2	4	4	3	2	2	4	4	3	2	2	4	4	3	3	2	4	61	76.25 %	aktif
13	E-13	4	2	2	1	1	4	3	3	3	2	4	3	3	3	3	4	4	3	2	3	57	71.25 %	aktif
14	E-14	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	76	95 %	sangat aktif
15	E-15	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	76	95 %	sangat aktif
16	E-16	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	76	95 %	sangat aktif
17	E-17	4	2	2	1	2	4	2	2	2	3	4	2	2	3	3	4	3	4	3	2	54	67.5 %	aktif
18	E-18	3	2	3	3	1	4	2	3	3	2	4	2	3	3	3	4	2	3	4	3	57	71.25 %	aktif
19	E-19	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	72	90 %	sangat aktif
20	E-20	4	3	2	4	4	4	3	2	4	4	4	3	2	4	4	4	3	3	4	4	69	86.25 %	sangat aktif
21	E-21	4	2	2	2	4	4	2	2	2	4	4	2	2	2	4	4	3	3	2	4	58	72.5 %	aktif
22	E-22	4	2	3	3	3	4	2	3	3	3	4	2	3	3	3	4	3	3	3	3	61	76.25 %	aktif
23	E-23	4	2	2	1	2	4	2	2	1	2	4	2	2	1	2	4	3	3	2	2	47	58.75 %	cukup aktif
24	E-24	4	2	2	1	2	4	2	2	1	2	4	2	2	3	2	4	3	3	3	3	51	63.75 %	aktif
25	E-25	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	76	95 %	sangat aktif
26	E-26	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80	100 %	sangat aktif
27	E-27	4	2	3	4	4	4	3	3	4	4	4	2	3	4	4	4	3	3	4	4	70	87.5 %	sangat aktif
28	E-28	4	2	3	4	4	4	2	3	4	4	4	2	3	4	4	4	3	3	4	4	69	86.25 %	sangat aktif
29	E-29	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	72	90 %	sangat aktif
30	E-30	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	76	95 %	sangat aktif
31	E-31	4	4	3	2	3	4	4	3	2	3	4	4	3	2	3	4	4	3	2	3	64	80 %	aktif
32	E-32	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	76	95 %	sangat aktif
33	E-33	4	4	2	4	4	4	4	2	3	4	4	4	2	4	4	4	4	3	3	4	71	88.75 %	sangat aktif

Lampiran 38

34	E-34	4	4	2	2	4	4	4	2	2	4	4	4	2	2	4	4	4	3	2	4	65	81.25	%	aktif
35	E-35	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	76	95	%	sangat aktif
36	E-36	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	76	95	%	sangat aktif
37	E-37	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	76	95	%	sangat aktif
38	E-38	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	74	92.5	%	sangat aktif
39	E-39	4	3	2	2	4	4	3	2	2	4	4	3	2	2	4	4	3	2	2	4	60	75	%	aktif
jumlah		154	117	113	102	135	156	122	118	112	139	156	122	118	119	142	156	138	128	122	142				
rata-rata		skor		nilai (%)																		minimal	58.75	%	cukup aktif
rata-rata aspek 1		155.5		99.679487																		maksimal	100	%	sangat aktif
rata-rata aspek 2		124.75		79.967949																		rata2	83.914	%	sangat aktif
rata-rata aspek 3		119.25		76.442308																					
rata-rata aspek 4		115.25		73.878205																					
rata-rata aspek 5		139.5		89.423077																					

ket: aspek 1 : menyiapkan alat dan bahan percobaan
 aspek 2 : merangkai alat percobaan
 aspek 3 : melakukan pengamatan
 aspek 4 : membaca hasil percobaan
 aspek 5 : mengkomunikasikan hasil percobaan



Lampiran 38

Lembar Observasi Siswa
Aspek Psikomotorik Kelas Kontrol
Observer :

No	Nama	Pertemuan 1					Pertemuan Ke-2					Pertemuan Ke-3					Pertemuan Ke-4					skor	nilai	keterangan
		Aspek Penilaian					Aspek Penilaian					Aspek Penilaian					Aspek Penilaian							
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
1	K-01	4	3	2	2	1	4	2	3	1	1	4	2	2	2	1	4	3	3	2	2	48	60 %	cukup aktif
2	K-02	4	3	2	1	2	4	2	3	1	3	4	3	2	1	4	4	2	3	2	3	53	66.25 %	aktif
3	K-03	3	2	4	3	1	4	4	4	3	1	4	2	3	3	3	4	4	4	3	2	61	76.25 %	aktif
4	K-04	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	72	90 %	sangat aktif
5	K-05	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	74	92.5 %	sangat aktif
6	K-06	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	1	3	4	3	4	3	3	67	83.75 %	sangat aktif
7	K-07	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	1	3	4	4	4	3	4	72	90 %	sangat aktif
8	K-08	4	3	3	2	4	4	3	3	2	4	4	3	3	2	4	4	3	3	2	4	64	80 %	aktif
9	K-09	4	2	2	1	3	4	3	3	1	3	4	2	2	1	3	4	3	3	2	3	53	66.25 %	aktif
10	K-10	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	1	3	3	4	4	4	3	3	4	69	86.25 %	sangat aktif
11	K-11	4	2	3	1	3	4	2	3	1	3	4	2	3	1	3	4	2	3	2	3	53	66.25 %	aktif
12	K-12	4	3	2	2	4	4	3	2	2	4	4	3	2	2	4	4	3	2	2	4	60	75 %	aktif
13	K-13	4	3	3	1	2	4	2	3	1	1	4	3	2	1	3	4	2	3	2	1	49	61.25 %	cukup aktif
14	K-14	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	76	95 %	sangat aktif
15	K-15	3	3	3	2	2	4	4	3	2	3	4	4	3	4	4	4	4	3	2	3	64	80 %	aktif
16	K-16	4	3	1	4	2	4	4	2	2	2	4	1	3	4	4	4	4	2	2	2	58	72.5 %	aktif
17	K-17	4	3	2	2	2	4	2	2	2	3	4	2	2	2	2	4	2	2	2	3	51	63.75 %	aktif
18	K-18	4	2	3	3	3	4	3	3	3	2	4	2	3	3	4	4	3	3	3	2	61	76.25 %	aktif
19	K-19	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	71	88.75 %	sangat aktif
20	K-20	4	3	2	4	4	4	3	2	4	4	4	3	2	4	4	4	3	2	4	4	68	85 %	sangat aktif
21	K-21	4	2	2	2	4	4	2	2	2	4	4	2	2	2	4	4	2	2	2	4	56	70 %	aktif
22	K-22	4	2	3	3	3	4	2	3	3	3	4	2	3	3	3	4	2	3	3	3	60	75 %	aktif
23	K-23	4	2	2	1	2	4	2	2	1	2	4	2	2	1	2	4	2	2	2	2	45	56.25 %	cukup aktif
24	K-24	4	2	2	2	1	4	3	2	1	2	4	2	2	3	2	4	3	2	2	3	50	62.5 %	cukup aktif
25	K-25	4	4	3	4	4	4	4	3	2	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	74	92.5 %	sangat aktif
26	K-26	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	2	4	75	93.75 %	sangat aktif
27	K-27	4	2	3	4	4	4	3	3	4	4	4	2	3	4	4	4	3	3	4	4	70	87.5 %	sangat aktif
28	K-28	4	2	3	4	4	4	2	3	4	4	4	2	3	4	4	4	2	3	4	4	68	85 %	sangat aktif
29	K-29	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	72	90 %	sangat aktif
30	K-30	4	3	2	3	4	4	4	4	3	4	4	2	4	3	4	4	4	4	3	4	71	88.75 %	sangat aktif
31	K-31	4	3	3	2	3	4	4	3	2	3	4	4	3	2	3	4	4	3	2	3	63	78.75 %	aktif
32	K-32	4	3	4	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	2	4	73	91.25 %	sangat aktif
33	K-33	4	1	2	3	4	4	4	2	3	4	4	1	2	3	4	4	4	2	3	4	62	77.5 %	aktif

Lampiran 38

34	K-34	4	4	2	2	3	4	4	4	2	3	4	4	2	2	4	4	4	4	4	2	3	65	81.25	%	aktif
35	K-35	4	3	2	4	4	4	4	3	2	4	4	1	3	4	4	4	4	4	3	3	2	66	82.5	%	sangat aktif
36	K-36	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	73	91.25	%	sangat aktif
jumlah		141	104	99	101	117	144	115	111	87	117	144	96	102	97	127	144	116	111	96	118	2287	2858.8	%	sangat aktif	
rata-rata		skor		nilai (%)																		min	56.25	%	cukup aktif	
rata-rata aspek 1		143.25		99.479																		max	95	%	sangat aktif	
rata-rata aspek 2		107.75		74.826																		rata2	79.41	%	aktif	
rata-rata aspek 3		105.75		73.438																						
rata-rata aspek 4		95.25		66.146																						
rata-rata aspek 5		119.75		83.16																						

ket: aspek 1 : menyiapkan alat dan bahan percobaan
 aspek 2 : merangkai alat percobaan
 aspek 3 : melakukan pengamatan
 aspek 4 : membaca hasil percobaan
 aspek 5 : mengkomunikasikan hasil percobaan



Lampiran 39

Rekapitulasi Lembar Observasi Siswa

Aspek Afektif Siswa Kelas Eksperimen

Observer : Kuniti, S.Pd

No	Nama	Pertemuan ke-1					Pertemuan ke-2					pertemuan ke-3					pertemuan ke-4					skor	nilai (%)	ket	
		Aspek Penilaian					Aspek Penilaian					Aspek Penilaian					Aspek Penilaian								
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
1	E-01	4	4	1	2	3	4	4	2	2	3	4	4	3	2	3	4	4	3	2	3	61	76.25	%	aktif
2	E-02	4	3	2	1	2	4	3	2	2	3	4	3	2	2	4	4	4	2	2	4	57	71.25	%	aktif
3	E-03	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	76	95	%	sangat aktif
4	E-04	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	79	98.75	%	sangat aktif
5	E-05	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80	100	%	sangat aktif
6	E-06	4	2	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	65	81.25	%	aktif
7	E-07	4	3	2	3	3	4	3	2	3	3	4	4	2	3	3	4	3	2	3	3	61	76.25	%	aktif
8	E-08	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	75	93.75	%	sangat aktif
9	E-09	4	2	2	3	3	4	2	2	3	3	4	3	2	3	3	4	3	2	3	3	58	72.5	%	aktif
10	E-10	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	76	95	%	sangat aktif
11	E-11	4	2	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	67	83.75	%	sangat aktif
12	E-12	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	69	86.25	%	sangat aktif
13	E-13	4	3	1	2	3	4	3	2	2	3	4	4	2	2	3	4	4	2	2	4	58	72.5	%	aktif
14	E-14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80	100	%	sangat aktif
15	E-15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80	100	%	sangat aktif
16	E-16	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	76	95	%	sangat aktif
17	E-17	4	3	1	1	2	4	3	2	2	3	4	3	4	2	3	4	3	4	2	3	57	71.25	%	aktif
18	E-18	4	3	2	2	3	4	3	2	2	3	4	4	2	2	3	4	4	2	2	4	59	73.75	%	aktif
19	E-19	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	76	95	%	sangat aktif
20	E-20	4	3	3	2	3	4	3	3	2	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	64	80	%	aktif
21	E-21	4	2	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	67	83.75	%	sangat aktif
22	E-22	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	72	90	%	sangat aktif
23	E-23	4	3	1	1	2	4	3	2	3	3	4	3	2	3	3	4	4	3	2	3	57	71.25	%	aktif
24	E-24	4	3	1	2	3	4	3	2	2	3	4	4	2	2	3	4	4	3	2	4	59	73.75	%	aktif
25	E-25	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	76	95	%	sangat aktif
26	E-26	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80	100	%	sangat aktif
27	E-27	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	79	98.75	%	sangat aktif
28	E-28	4	3	2	1	2	4	3	2	2	2	4	3	3	2	3	4	4	3	3	4	58	72.5	%	aktif
29	E-29	4	3	3	3	2	4	3	3	3	2	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	62	77.5	%	aktif
30	E-30	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	77	96.25	%	sangat aktif
31	E-31	4	3	2	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	63	78.75	%	aktif
32	E-32	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80	100	%	sangat aktif
33	E-33	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	79	98.75	%	sangat aktif
34	E-34	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	71	88.75	%	sangat aktif

Lampiran 39

Rekapitulasi Lembar Observasi Siswa
Aspek Afektif Kelas Kontrol
Observer :

No	Nama	Pertemuan ke-1					Pertemuan ke-2					pertemuan ke-3					pertemuan ke-4					skor	nilai(%)	keterangan
		Aspek Penilaian					Aspek Penilaian					Aspek Penilaian					Aspek Penilaian							
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
1	K-01	4	3	2	2	3	4	4	2	2	3	4	4	2	3	3	4	4	3	3	4	63	78.75 %	baik
2	K-02	4	4	2	2	2	4	3	2	1	3	4	3	2	2	3	4	3	2	2	4	56	70 %	baik
3	K-03	3	3	2	1	3	4	4	3	2	4	4	4	3	2	4	4	4	3	2	4	63	78.75 %	baik
4	K-04	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	79	98.75 %	sangat baik
5	K-05	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	78	97.5 %	sangat baik
6	K-06	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	79	98.75 %	sangat baik
7	K-07	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	79	98.75 %	sangat baik
8	K-08	4	4	2	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	73	91.25 %	sangat baik
9	K-09	4	4	2	2	3	4	2	2	3	4	4	2	2	3	4	4	4	2	3	4	62	77.5 %	baik
10	K-10	3	2	1	1	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	68	85 %	sangat baik
11	K-11	4	3	1	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	66	82.5 %	sangat baik
12	K-12	4	3	1	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	67	83.75 %	sangat baik
13	K-13	4	3	2	2	4	4	3	2	3	4	4	3	2	3	4	4	3	2	3	4	63	78.75 %	baik
14	K-14	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	78	97.5 %	sangat baik
15	K-15	4	3	1	3	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	4	69	86.25 %	sangat baik
16	K-16	3	3	1	2	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	67	83.75 %	sangat baik
17	K-17	4	4	2	3	4	4	3	1	1	3	4	3	1	3	3	4	3	2	1	3	56	70 %	baik
18	K-18	4	4	2	2	4	4	3	2	2	3	4	3	2	2	3	4	3	2	2	3	58	72.5 %	baik
19	K-19	4	4	2	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	74	92.5 %	sangat baik
20	K-20	4	3	2	2	4	4	3	3	2	3	4	3	3	2	3	4	3	3	2	3	60	75 %	baik
21	K-21	4	3	1	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	65	81.25 %	baik
22	K-22	4	4	2	2	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	69	86.25 %	sangat baik
23	K-23	3	3	1	2	4	4	3	1	1	3	4	3	1	2	3	4	3	2	3	3	53	66.25 %	baik
24	K-24	4	3	1	2	3	4	3	1	2	3	4	3	1	2	3	4	3	1	2	3	52	65 %	baik
25	K-25	4	3	2	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	72	90 %	sangat baik
26	K-26	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	75	93.75 %	sangat baik
27	K-27	4	3	2	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	70	87.5 %	sangat baik
28	K-28	4	4	2	1	3	4	3	2	1	2	4	3	2	2	2	4	4	2	2	2	53	66.25 %	baik
29	K-29	4	3	1	3	3	4	3	3	3	2	4	3	3	3	2	4	4	3	3	2	60	75 %	baik
30	K-30	3	2	2	2	4	4	2	2	3	3	3	3	2	3	4	3	3	2	3	4	57	71.25 %	baik
31	K-31	3	4	2	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	66	82.5 %	sangat baik
32	K-32	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	77	96.25 %	sangat baik
33	K-33	4	3	1	2	3	4	3	2	2	3	4	3	3	2	3	4	3	3	2	3	57	71.25 %	baik

Lampiran 39

34	K-34	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	69	86.25	%	sangat baik
35	K-35	3	2	2	2	4	4	2	2	2	4	4	2	2	2	4	4	3	2	2	4	56	70	%	baik
36	K-36	4	4	2	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	73	91.25	%	sangat baik
jumlah		137	122	71	92	126	144	125	103	105	126	142	126	104	111	129	142	130	107	109	131				kurang baik
rata-rata		skor		nilai (%)																		min	65	%	baik
aspek 1		141.25	98.090278	%																	max	98.75	%	sangat baik	
aspek 2		125.75	87.326389	%																	rata2	82.70833	%	sangat baik	
aspek 3		96.25	66.840278	%																					
aspek 4		103.75	72.048611	%																					
aspek 5		128	88.888889	%																					

ket: aspek 1 : kehadiran dalam kelas
 aspek 2 : perhatian siswa saat pembelajaran berlangsung
 aspek 3 : keberanian siswa dalam mengemukakan pendapat
 aspek 4 : keberanian siswa dalam bertanya
 aspek 5 : menghargai pendapat orang lain



FOTO PENELITIAN



*Gambar 1. Suasana Pre-Test
Kelompok Eksperimen*



*Gambar 2. Suasana Pre-Test
Kelompok Kontrol*



*Gambar 3. Praktikum Lensa Cembung
Kelompok Eksperimen*



*Gambar 4. Praktikum Lensa Cembung
Kelompok Kontrol*

