



**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN
KOOPERATIF TIPE *GROUP INVESTIGATION* (GI)
TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR DAN
KERJASAMA SISWA SMP**

Skripsi

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

oleh
Gayuh Bayu Alsaputra
4201411096

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

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi 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, Desember 2015



Gayuh Bayu Alsaputra

4201411096

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (GI) Terhadap
Peningkatan Hasil Belajar dan Kerjasama Siswa.

disusun oleh

Gayuh Bayu Alsaputra


4201411096

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada
tanggal 18 Desember 2015.




Penitia
Ketua
Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si, Akt
NIP. 196412231988031001

Sekretaris




Dr. Khumaedi, M.Si
NIP. 196306101989011002

Ketua Penguji




Prof. Dr. Sarwi, M.Si
NIP. 196208091987031001

Anggota Penguji/
Pembimbing I



Dr. Achmad Sopyan, M.Pd
NIP. 196006111984031001

Anggota Penguji/
Pembimbing II



Prof. Dr. Susilo, M.S
NIP. 195208011976031006

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya.” (Q.S. Al Baqarah:286)

"Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah." (Thomas Alva Edison)

“Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.” (Q.S. Al Insyirah: 7)

Kupersembahkan untuk

1. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Sutardjo dan Ibu Endang Indaryani. serta kedua kakakku Arlina Kusumawati dan Tutut Nita Saputri yang telah memberikan dukungan, semangat, dan doa tiada henti kepadaku.
2. Sahabat-sahabat dekatku Fatih, Dedy, Argi, Novi dan A'i yang selalu mengiringi setiap langkahku dengan semangat dan motivasi.
3. Teman-teman pendidikan fisika angkatan 2011 yang telah berjuang bersama-sama selama kuliah.
4. Anda yang membaca skripsi ini.

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (GI) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar dan Kerjasama Siswa”. Skripsi yang dibuat penulis ini merupakan tugas akhir yang dianjurkan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., selaku Rektor Universitas Negeri Semarang;
2. Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si,Akt., selaku dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang;
3. Dr. Khumaedi, M.Si., selaku Ketua Jurusan Fisika Univeritas Negeri Semarang;
4. Dr. Achmad Sopyan, M.Pd., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini;
5. Prof. Dr. Susilo, M.S., selaku dosen wali serta dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini;

6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Fisika yang telah memberikan bekal ilmu yang berharga kepada penulis dalam penulisan skripsi;
7. Sri Hastuti H, S.Pd., sebagai guru pengampu mata pelajaran IPA kelas VIII SMP Negeri 4 Batang yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini;
8. siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Batang yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.;
9. bapak, ibu, saudara, yang selalu memberikan semangat kepada penulis;
10. sahabat-sahabatku yang telah memotivasi dan memberikan semangat kepada penulis;
11. teman-teman Pendidikan Fisika 2011 yang telah berjuang bersama-sama penulis dalam melaksanakan kuliah; dan
12. semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.

Demi kesempurnaan skripsi ini, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Penulis berharap agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi peneliti, lembaga dan pembaca serta dapat memberikan bantuan kepada pihak yang membutuhkan.

Semarang, Desember 2015

Penulis

ABSTRAK

Alsaputra, Gayuh Bayu. 2015. *Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar dan Kerjasama Siswa*. Skripsi, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Achmad Sopyan, M.Pd dan Pembimbing Pendamping Prof. Dr. Susilo, M.S

Kata Kunci: *Group Investigation*, Hasil Belajar, Kerjasama.

Pembelajaran fisika siswa kelas VIII SMP N 4 Batang yang selama ini masih cenderung memaksimalkan peran guru dan kurang memaksimalkan peran serta keterlibatan siswa. Hal ini diakibatkan karena guru jarang menggunakan diskusi kelompok sehingga interaksi dan kerjasama antar siswa rendah yang menyebabkan hasil belajar siswa belum maksimal. Untuk memecahkan permasalahan agar dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan kerjasama siswa adalah dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif yang dapat melibatkan peran aktif dari siswa. Salah satu model pembelajaran kooperatif yang diterapkan adalah tipe *Group Investigation*. Tujuan penelitian ini adalah untuk (1) mengetahui apakah model pembelajaran *Group Investigation* dapat meningkatkan hasil belajar siswa, (2) mengetahui apakah model pembelajaran *Group Investigation* dapat meningkatkan kerjasama siswa.

Populasi penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Batang. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan *control group pretest posttest design*. Dengan teknik *purposive sampling* terpilih sampel yaitu kelas VIII A sebagai kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan kelas VIII D sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran menggunakan metode diskusi.

Hasil belajar siswa berdasarkan *pretest* dan *posttest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol mengalami peningkatan sebesar 0.47 dan 0.32 dengan kategori N-Gain sedang. Sedangkan kerjasama belajar siswa mengalami peningkatan dengan nilai sebesar 0.31 dan 0.29 dengan kategori N-Gain sedang dan rendah. Hasil penelitian ini adalah: (1) model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dengan nilai *posttest* lebih baik daripada pembelajaran dengan metode diskusi; (2) model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dapat meningkatkan kerjasama siswa dengan nilai rata-rata kerjasama belajar siswa sesudah perlakuan lebih baik daripada pembelajaran dengan metode diskusi.

Simpulan dari penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dapat meningkatkan hasil belajar dan kerjasama belajar siswa. Saran yang diberikan peneliti yaitu: (1) pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dapat digunakan sebagai inovasi pembelajaran bagi guru IPA di SMP Negeri 4 Batang pada materi pemantulan cahaya untuk meningkatkan hasil belajar dan kerjasama siswa kelas VIII; (2) perlu dilakukan penelitian untuk pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* agar dapat dikembangkan untuk materi yang lain.

ABSTRACT

Alsaputra, Gayuh Bayu. 2015 . The Use of Cooperative Learning: Group Investigation (GI) to Improve Student's Learning Outcome and Cooperation. Final Project, Physic Department, Mathematics and Science Faculty. Semarang State University. First Advisor : Dr. Achmad Sopyan, M.Pd and Second Advisor Prof. Dr. Susilo, M.S.

Keyword: Group Investigation, learning outcome, cooperation

Physics learning in 8th grade of State Junior High School 4 Batang have been tend to maximize the role of teacher but less to maximize the role and the interaction of students. Conventional model of teacher-centered makes students rarely use group discussion so the interaction and cooperation among students are not optimal. Physics learning result in junior high school is low, so that need improvement of learning methods to increase students' outcome and cooperation. One of those learning methods that can be applied is Cooperative Learning: Group Investigation. The aim of this research are (1) to prove whether the Cooperative Learning: Group Investigation can improve students' learning outcome (2) to prove whether the Cooperative Learning: Group Investigation can improve students' cooperation.

The population of this research is 8th grade students in State Junior High School 4 Batang. This research is experimental research using control group pre-test and post-test design. By using purposive sampling technique was chosen VIII A as an experiment class that will use cooperative learning: Group Investigation and VIII D as a control class that will use discussion method.

Students' learning outcome based on pre-test and post-test for experiment class and control class increased by 0.47 and 0.32 in the medium N-gain category. The value of students' cooperation increased by 0,31 and 0,29 in the medium and low N-Gain category. The result of this research are (1) Cooperative Learning in Group Investigation type can increase the cognitive result of students with better post-test result than in discussion method; (2) Cooperative Learning in Group Investigation type can improve students' cooperation in average score after treatment better than discussion method.

The conclusion of this research is that applying Cooperative Learning in Group Investigation type can improve students' learning outcome and cooperation. The researcher suggestion are: (1) Cooperative learning in Group Investigation type can be used as an innovation of learning science in State Junior High School 4 Batang in teaching about light reflection to increase learning outcome and cooperation of VIII grade students; (2) It needs the other studies about Cooperative Learning in Group Investigation type so that it can be developed in the other material.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB	
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Pembatasan Masalah	7
1.6 Penegasan Istilah	8
1.6.1 Model Pembelajaran Kooperatif	8
1.6.2 <i>Group Investigation</i>	8
1.6.3 Hasil Belajar	9

1.6.4 Kerjasama	9
1.7 Sistematika Skripsi	9
2. TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Landasan Teori	11
2.1.1 Belajar	11
2.1.2 Hasil Belajar	12
2.1.3 Model Pembelajaran Kooperatif	13
2.1.4 Model Pembelajaran Kooperatif tipe <i>Group Investigation</i>	15
2.1.5 Metode Pembelajaran Diskusi Kelompok	22
2.1.6 Kerjasama	23
2.1.7 Materi Ajar	26
2.2 Kerangka Berpikir	36
2.3 Hipotesis Tindakan	39
3. METODE PENELITIAN	40
3.1 Jenis Dan Desain Penelitian	40
3.2 Penentuan Subjek Dan Lokasi Penelitian	41
3.2.1 Populasi	41
3.2.2 Sampel	41
3.2.3 Lokasi Penelitian	41
3.3 Variabel Penelitian	42
3.4 Prosedur Penelitian	42
3.4.1 Tahap Persiapan Penelitian	42
3.4.2. Tahap Pelaksanaan Penelitian	43

3.4.3 Tahap Analisis Data	44
3.4.4 Tahap Pembuatan Kesimpulan	44
3.4.5 Tahap Penyusunan Laporan	44
3.5 Metode Pengumpulan Data	44
3.5.1 Metode Dokumentasi	44
3.5.2 Metode Tes	44
3.5.3 Metode Angket Atau Kuesioner	45
3.6 Instrumen Penelitian	45
3.6.1 Silabus	45
3.6.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	46
3.6.3 Instrumen Pengumpulan Data	46
3.6.3.1 Tes	46
3.6.3.2 Angket	47
3.7 Analisis Instrumen Penelitian	48
3.7.1 Validitas	48
3.7.2 Reliabilitas	49
3.7.3 Tingkat Kesukaran	50
3.7.4 Daya Pembeda	51
3.8 Analisis Instrumen Angket	52
3.8.1 Validitas	52
3.8.2 Reliabilitas	53
3.9 Analisis Data Penelitian	54
3.9.1 Analisis Data Awal	54

3.9.1.1 Uji Normalitas	55
3.9.1.2 Uji Homogenitas	56
3.9.2 Analisis Data Akhir	57
3.9.2.1 Uji Normalitas	57
3.9.2.2 Uji Kesamaan Dua Varians	57
3.9.2.3 Uji Kesamaan Dua Rata-Rata	58
3.9.2.4 Uji Peningkatan	59
3.9.2.4.1 Uji Peningkatan Hasil Belajar Kognitif	59
3.8.2.4.2 Uji Peningkatan Kerjasama Belajar Siswa	60
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	61
4.1 Hasil Penelitian	61
4.1.1 Analisis Data Tahap Awal	61
4.1.1.1 Uji Normalitas Data Tahap Awal Kelas Eksperimen	62
4.1.1.2 Uji Normalitas Data Tahap Awal Kelas Kontrol	62
4.1.1.3 Uji Homogenitas Data Tahap Awal	63
4.1.2 Analisis Data Tahap Akhir	64
4.1.2.1 Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	64
4.1.2.2 Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	65
4.1.2.3 Uji Kesamaan Dua Varians Data <i>Pretest</i> Hasil Belajar ..	66
4.1.2.4 Uji Normalitas Data Skor Awal Angket Kerjasama	
Kelas Eksperimen	67
4.1.2.5 Uji Normalitas Data Skor Awal Angket Kerjasama	
Kelas Kontrol	68

4.1.2.6 Uji Kesamaan Dua Varians Data Skor Awal Angket	
Kerjasama	69
4.1.2.7 Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	70
4.1.2.8 Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	71
4.1.2.9 Uji Kesamaan Dua Varians Data <i>Posttest</i>	
Hasil Belajar	72
4.1.2.10 Uji Kesamaan Dua Rata-Rata (Uji Pihak Kanan) Data	
<i>Posttest</i> Hasil Belajar	72
4.1.2.11 Uji Normalitas Data Skor Akhir Angket Kerjasama	
Kelas Eksperimen.....	74
4.1.2.12 Uji Normalitas Data Skor Akhir Angket Kerjasama	
Kelas Kontrol	75
4.1.2.13 Uji Kesamaan Dua Varians Data Skor Akhir Angket	
Kerjasama	76
4.1.2.14 Uji Kesamaan Dua Rata-Rata (Uji Pihak Kanan) Data	
Skor Akhir Angket Kerjasama	76
4.1.2.15 Uji Peningkatan Hasil Belajar	78
4.1.2.16 Uji Peningkatan Kerjasama	78
4.1.3 Pelaksanaan Pembelajaran	79
4.2 Pembahasan	84
4.2.1 Pembahasan Hasil Belajar Kognitif Siswa.....	90
4.2.2 Pembahasan Kerjasama Siswa	94

5. PENUTUP	
5.1 Simpulan	98
5.2 Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN	102

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Pelaksanaan Pembelajaran <i>Group Investigation</i>	19
3.1 Kategori Jawaban Dan Cara Penilaian Skala Kerjasama	47
3.2 Kategori Tingkat Kesukaran	51
3.3 Kategori Daya Pembeda	52
4.1 Hasil Uji Normalitas Data Tahap Awal Kelas Eksperimen	62
4.2 Hasil Uji Normalitas Data Tahap Awal Kelas Kontrol	63
4.3 Hasil Uji Homogenitas Data Tahap Awal	64
4.4 Hasil Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	65
4.5 Hasil Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	66
4.6 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Data <i>Pretest</i> Hasil Belajar	67
4.7 Hasil Uji Normalitas Data Skor Awal Angket Kerjasama Kelas Eksperimen	68
4.8 Hasil Uji Normalitas Data Skor Awal Angket Kerjasama Kelas Kontrol	69
4.9 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Data Skor Awal Angket Kerjasama	70
4.10 Hasil Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	70
4.11 Hasil Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	71
4.12 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Data <i>Posttest</i>	72
4.13 Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Data <i>Posttest</i> Hasil Belajar (Uji Pihak Kanan)	73

4.14 Hasil Uji Normalitas Data Skor Akhir Angket Kerjasama	
Kelas Eksperimen	74
4.15 Hasil Uji Normalitas Data Skor Akhir Angket Kerjasama	
Kelas Kontrol	75
4.16 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Data Skor Akhir	
Angket Kerjasama	76
4.17 Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Data Skor Akhir	
Angket Kerjasama (Uji Pihak Kanan)	77
4.18 Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	78
4.19 Nilai Angket Kerjasama Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	79
4.20 Data <i>Pretest</i> Hasil Belajar	86
4.21 Data Skor Awal Angket Kerjasama Siswa	86
4.22 Data <i>Posttest</i> Hasil Belajar	90
4.23 Data Skor Akhir Angket Kerjasama Siswa	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Pemantulan teratur	27
2.2 Pemantulan baur	27
2.3 Bayangan pada cermin datar	28
2.4 Bagian-bagian cermin cekung	29
2.5 Pemantulan sinar datang sejajar dengan sumbu utama	30
2.6 Pemantulan sinar datang melalui titik fokus	30
2.7 Pemantulan sinar datang melalui titik pusat kelengkungan	30
2.8 Pembentukan bayangan jika benda diletakkan di ruang III	31
2.9 Pembentukan bayangan jika benda diletakkan di ruang I	31
2.10 Pembentukan bayangan jika benda diletakkan di ruang II	32
2.11 Bagian-bagian cermin cembung	33
2.12 Pemantulan sinar datang sejajar sumbu utama	34
2.13 Pemantulan sinar datang menuju titik fokus	34
2.14 Pemantulan sinar datang menuju pusat kelengkungan cermin	35
2.15 Pembentukan bayang pada cermin cembung menggunakan berkas sinar-sinar istimewa	35
2.16 Skema Kerangka Berpikir Model <i>Group Investigation</i>	38
3.1 Desain Penelitian	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Tahap Awal Kelas Eksperimen (VIII A).....	103
2. Data Tahap Awal Kelas Kontrol (VIII D)	104
3. Uji Normalitas Data Tahap Awal Kelas Eksperimen	105
4. Uji Normalitas Data Tahap Awal Kelas Kontrol	107
5. Uji Homogenitas Data Tahap Awal	109
6. Silabus Pembelajaran	111
7. RPP Kelas Ekperimen Pertemuan Pertama	113
8.RPP Kelas Eksperimen Pertemuan Kedua	117
9.RPP Kelas Eksperimen Pertemuan Ketiga	120
10. RPP Kelas Kontrol Pertemuan Pertama	123
11. RPP Kelas Kontrol Pertemuan Kedua	126
12. RPP Kelas Kontrol Pertemuan Ketiga	129
13. LKS Pemantulan Cahaya Pada Cermin Datar	132
14. LKS Pemantulan Cahaya Pada Cermin Cekung	138
15. LKS Pemantulan Cahaya Pada Cermin Cembung	142
16. Kisi-Kisi Instrumen Tes Uji Coba Soal	145
17. Soal Uji Coba Instrumen Penelitian Pemantulan Cahaya	148
18. Jawaban Dan Pembahasan Soal Uji Coba	155
19. Kisi-Kisi Uji Coba Angket Kerjasama	162
20. Uji Coba Angket Kerjasama	165

21. Analisis Validitas, Realibilitas, Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda	
Butir Soal Uji Coba	172
22. Contoh Perhitungan Validitas Butir Nomor 1	176
23. Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal	179
24. Contoh Perhitungan Taraf Kesukaran Nomor 1	180
25. Contoh Perhitungan Daya Beda Butir Soal Nomor 1	182
26. Analisis Validitas Dan Reliabilitas Butir Angket Uji Coba.....	184
27. Contoh Perhitungan Validitas Uji Coba Angket Butir Nomor 1	186
28. Contoh Perhitungan Reliabilitas Uji Coba Angket	188
29. Kisi-Kisi Instrumen Tes Soal	190
30. Soal Pemantulan Cahaya	193
31. Jawaban Dan Pembahasan Soal Uji Coba	197
32. Kisi-Kisi Angket Kerjasama	200
33. Angket Kerjasama	203
34. Daftar Nilai <i>Pretest</i> & <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen (VIII A)	208
35. Daftar Nilai <i>Pretest</i> & <i>Posttest</i> Kelas Kontrol (VIII D)	209
36. Daftar Nilai Skor Awal & Skor Akhir Angket Kerjasama	
Kelas Eksperimen (VIII A)	210
37. Daftar Nilai Skor Awal & Skor Akhir Angket Kerjasama	
Kelas Kontrol (VIII D).....	211
38. Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> Hasil Belajar Kelas Eksperimen	212
39. Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> Hasil Belajar Kelas Kontrol	214

40. Uji Kesamaan Dua Varians Data <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	
Dan Kelas Kontrol	216
41. Uji Normalitas Data Skor Awal Angket Kerjasama	
Kelas Eksperimen	217
42. Uji Normalitas Data Skor Awal Angket Kerjasama Kelas Kontrol	219
43. Uji Kesamaan Dua Varians Data Skor Awal Angket Kerjasama	
Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	221
44. Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> Hasil Belajar Kelas Eksperimen	225
45. Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> Hasil Belajar Kelas Kontrol	224
46. Uji Kesamaan Dua Varians Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	
Dan Kelas Kontrol	226
47. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Pihak Kanan	
(Data <i>Posttest</i> Hasil Belajar)	227
48. Uji Normalitas Data Skor Akhir Angket Kerjasama	
Kelas Eksperimen	229
49. Uji Normalitas Data Skor Akhir Angket Kerjasama Kontrol	231
50. Uji Kesamaan Dua Varians Data Skor Akhir Angket Kerjasama	
Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	233
51. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Pihak Kanan	
(Data Skor Akhir Angket Kerjasama)	234
52. Uji <i>Gain</i> Hasil Belajar	236
53. Uji <i>Gain</i> Angket Kerjasama.....	237
54. Surat Penetapan Dosen Pembimbing	238

55. Surat Bukti Penelitian	239
56. Dokumentasi Kelas Eksperimen	240
57. Dokumentasi Kelas Kontrol	241

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu hal yang menentukan masa depan bangsa adalah pendidikan. Pendidikan adalah suatu proses dalam rangka mempengaruhi siswa supaya mampu menyesuaikan diri sebaik mungkin dengan lingkungannya yang nantinya dapat menimbulkan perubahan dalam dirinya yang memungkinkan untuk berfungsi dengan baik dalam kehidupan bermasyarakat. Pendidikan yang mampu mendukung pembangunan di masa mendatang adalah pendidikan yang mampu mengembangkan potensi siswa, sehingga nantinya mampu memiliki dan memecahkan masalah pendidikan yang dihadapinya. Di dalam Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003 pasal 3 disebutkan bahwa “Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermatabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan berbangsa bertujuan untuk mengembangkan potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggung jawab”. Dengan fungsi dan tujuan di atas dapat diambil suatu kesimpulan bahwa tujuan pendidikan yaitu menuju pada suatu perubahan yang lebih baik sesuai dengan potensi yang dimiliki masing-masing individu. Perubahan dapat berupa perubahan tingkah laku, pengetahuan,

maupun perubahan sikap. Perubahan dapat dicapai setelah individu melalui suatu proses pembelajaran.

Pendidikan yang dilaksanakan di sekolah merupakan suatu proses yang mempengaruhi siswa agar mampu menyesuaikan diri dengan lingkungan, sehingga terjadi perubahan dalam diri siswa tersebut. Hal di atas dapat tercapai melalui adanya suatu proses pembelajaran. Suatu proses pembelajaran dapat berjalan baik apabila terjadi interaksi yang antara pendidik dengan siswa. Dalam proses pembelajaran, guru berperan untuk membangun dan menumbuhkan semangat siswa dalam belajar. Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya (Slameto, 2010:2). Selain itu, salah satu hal yang paling penting adalah seorang pendidik yaitu guru. Guru merupakan faktor utama yang menentukan pembelajaran karena guru yang langsung berhadapan dengan siswa di kelas dalam proses pembelajaran. Seorang guru sebagai pendidik dalam proses belajar mengajar harus memiliki kompetensi tersendiri agar mencapai harapan yang diinginkan. Kompetensi pendidik yang dimaksud meliputi kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial dan kompetensi professional (Rifa'I dan Anni, 2009:7)

Guru harus mampu menciptakan pembelajaran yang kreatif serta menarik perhatian siswa, sehingga siswa merasa senang dan termotivasi dalam mengikuti proses belajar-mengajar. Pentingnya guru berkekrativitas, mengingat bahwa guru merupakan salah satu sumber belajar bagi siswa di dalam kelas. Oleh sebab itu,

guru dituntut untuk mengembangkan proses pembelajaran yang inovatif, menantang dan menyenangkan bagi siswa. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menciptakan pembelajaran yang kreatif, menantang dan bermakna bagi siswa yaitu dengan menerapkan model pembelajaran. Untuk melahirkan pembelajaran yang inovatif guru harus memahami karakteristik siswa, lingkungan tempat belajar serta kesesuaian model pembelajaran yang akan digunakan dengan materi pelajaran. Pemilihan model pembelajaran yang tepat akan berpengaruh terhadap perolehan hasil belajar yang akan dicapai. Maka dari itu perolehan hasil belajar sangat ditentukan oleh baik tidaknya kegiatan dan pembelajaran di dalam kelas.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan peneliti melalui observasi kelas dan wawancara dengan guru mata pelajaran IPA di SMP Negeri 4 Batang menunjukkan pembelajaran pada mata pelajaran IPA khususnya Fisika masih kurang optimal. Penyebab yang menyebabkan kurang optimal adalah pemilihan model pembelajaran dan kurangnya peran aktif siswa dalam mengikuti pelajaran. Semangat belajar siswa masih rendah dengan ditandai kurang kompetitifnya mereka dalam menyambut pertanyaan-pertanyaan dari guru. Begitu juga dengan metode mengajar guru masih secara konvensional. Proses belajar masih terfokus pada guru dan kurang terfokus pada siswa. Hanya siswa-siswa tertentu saja yang bisa mendominasi pada kegiatan belajar mengajar di dalam kelas. Salah satu unsur agar tujuan pembelajaran dapat optimal adalah adanya kerjasama. Bekerjasama akan membuat seseorang mampu melakukan lebih banyak hal daripada jika bekerja sendirian. Keterlibatan siswa untuk belajar secara berkelompok akan

menciptakan proses pembelajaran yang aktif. Sejauh ini jika ada diskusi kelompok di dalam kelas, hanya beberapa siswa yang mau aktif bekerja. Masih banyak siswa yang tidak aktif dalam berdiskusi sehingga di dalam diskusi tidak ada pertukaran informasi atau pendapat antar anggotanya sehingga kerjasama di dalam kelompok masih sangat kurang.

Berdasarkan pertimbangan di atas, maka perlu dikembangkan suatu model pembelajaran yang mampu melibatkan peran aktif siswa secara menyeluruh sehingga kegiatan belajar tidak lagi didominasi siswa-siswa tertentu saja. Salah satu model pembelajaran yang melibatkan peran aktif siswa adalah model pembelajaran kooperatif. Pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*) merupakan bentuk pembelajaran dengan cara siswa belajar bersama dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya terdiri dari empat sampai enam orang dengan struktur kelompok yang bersifat heterogen (Rusman, 2010:202). Pembelajaran kooperatif adalah suatu model pembelajaran yang saat ini banyak digunakan untuk mewujudkan kegiatan belajar mengajar yang berpusat pada siswa (*student centered*), terutama untuk mengatasi permasalahan yang ditemukan oleh guru dalam mengaktifkan siswa yang tidak dapat bekerjasama dengan orang lain (Isjoni, 2013:23). Pembelajaran kooperatif memiliki beberapa tipe. Dalam penelitian ini, peneliti mencoba mengkaji penerapan model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* (GI) dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran ini menuntut para siswa untuk memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi maupun dalam keterampilan proses kelompok (*group process skills*). Para siswa memilih topik yang ingin dipelajari,

mengikuti investigasi mendalam terhadap berbagai subtopik yang telah dipilih, kemudian menyiapkan dan menyajikan dalam suatu laporan di depan kelas secara keseluruhan. *Group Investigation* terbukti sukses dalam memajukan proses pembelajaran fisika dan meningkatkan keaktifan siswa. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil penelitian Santyasa (2009) yang menyimpulkan bahwa pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah fisika bagi siswa paling tinggi dicapai oleh siswa dalam kelompok model perubahan konseptual berseting investigasi kelompok dibandingkan dengan siswa pada kelompok yang berseting STAD.

Menurut Mahfudz (2012:45) menerangkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* bertujuan agar siswa dapat bekerjasama dalam kelompok dan belajar interaksi antara satu siswa dengan siswa yang lainnya. Dengan demikian, anggota kelompok mengambil peran dalam menentukan apa yang akan mereka selidiki, siapa yang akan mengerjakan dan bagaimana mereka mempresentasikan hasil secara keseluruhan di depan kelas. Di dalam kelompok tersebut, setiap siswa dalam kelompok mengerjakan apa yang telah menjadi tugasnya dan teman sekelompoknya bertanggungjawab untuk saling memberi kontribusi, saling menukar informasi dan mengumpulkan ide. Setelah itu anggota kelompok merencanakan apa yang akan dilaporkan dan bagaimana membuat presentasinya. Langkah terakhir dalam kegiatan ini, salah satu kelompok mengkoordinasikan rencana yang akan dipresentasikan di depan kelompok yang lebih besar.

Peran guru dalam *Group Investigation* adalah sebagai sumber dan fasilitator. Di samping itu guru juga memperhatikan dan memeriksa setiap kelompok bahwa mereka mampu mengatur pekerjaannya dan membantu setiap permasalahan yang dihadapi di dalam interaksi kelompok tersebut. Pada akhir kegiatan, guru menyimpulkan dari masing-masing kegiatan kelompok dalam bentuk rangkuman.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dirumuskan judul penelitian sebagai berikut : **"PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *GROUP INVESTIGATION* (GI) TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR DAN KERJASAMA SISWA SMP"**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

- (1) Apakah penerapan model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* (GI) dapat meningkatkan hasil belajar ?
- (2) Apakah penerapan model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* (GI) dapat meningkatkan kerjasama belajar siswa ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- (1) Untuk membuktikan model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

- (2) Untuk membuktikan model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* dapat meningkatkan kerjasama belajar siswa.

1.4 Manfaat Penelitian

(1) Peneliti

Menambah wawasan keilmuan dan keterampilan penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dalam pembelajaran.

(2) Bagi guru

- (a) Guru mengenal model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* serta bisa mengaplikasikannya dalam pembelajaran selanjutnya.
- (b) Membantu guru untuk mengetahui kemampuan siswa sehingga guru dapat menentukan langkah apa yang harus diberikan kepada siswa berdasarkan kemampuannya.

(3) Bagi Siswa

- (a) Siswa mendapatkan pengalaman baru dengan penerapan strategi pembelajaran menggunakan model *Group Investigation*.
- (b) Meningkatkan hasil belajar siswa khususnya mata pelajaran IPA.
- (c) Meningkatkan kerjasama siswa dalam berdiskusi dan memecahkan masalah.

1.5 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian, batasan yang diteliti yaitu :

- (1) Mengevaluasi penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* terhadap hasil belajar siswa khususnya pada hasil belajar kognitif dan kerjasama belajar siswa.

- (2) Materi yang dipelajari dalam penelitian ini hanya pada materi pemantulan cahaya

1.6 Penegasan Istilah

Agar diperoleh pengertian yang sama tentang istilah dalam penelitian ini dan tidak menimbulkan interpretasi yang berbeda dari pembaca, maka perlu adanya penegasan istilah. Adapun penegasan istilah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1.5.1 Model Pembelajaran Kooperatif

Menurut Isjoni (2013:20) pembelajaran kooperatif didefinisikan sebagai suatu pendekatan mengajar di mana murid bekerjasama di antara satu sama lain dalam kelompok belajar yang kecil untuk menyelesaikan tugas individu atau kelompok yang diberikan guru.

1.5.2 *Group Investigation*

Group Investigation merupakan suatu metode yang melibatkan siswa mulai dari perencanaan, baik dalam menentukan topik maupun cara untuk mempelajarinya melalui investigasi. Model ini menuntut siswa untuk memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi maupun dalam keterampilan proses. Guru menggunakan metode *Group Investigation* umumnya membagi kelas menjadi beberapa kelompok yang beranggotakan 5 hingga 6 siswa dengan karakteristik yang heterogen. Pembagian kelompok dapat juga didasarkan atas kesenangan berteman atau kesamaan minat terhadap suatu topik tertentu.

1.5.3 Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan kemampuan siswa dari berbagai aspek setelah diberikan pengalaman belajar. Hasil belajar juga bisa dijadikan sebagai tolak ukur yang bisa dijadikan acuan sejauh mana keberhasilan siswa yang didapatkan dari proses pembelajaran.

1.5.4 Kerjasama

Kerjasama atau belajar bersama adalah proses beregu (berkelompok) dimana anggota-anggotanya saling mendukung dan saling mengandalkan untuk mencapai suatu hasil mufakat.

1.7 Sistematika Skripsi

Sistematika skripsi ini secara garis besar terdiri dari tiga bagian utama yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir. Untuk lebih jelasnya akan diuraikan sebagai berikut.

(1) Bagian Awal Skripsi

Berisi judul, halaman kosong, pernyataan keaslian tulisan, pengesahan, persembahan, motto, prakata, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran.

(2) Bagian Isi Skripsi

Bab I Pendahuluan

Menyajikan gagasan pokok yang paling sedikit terdiri atas empat bagian:

(1) latar belakang, (2) masalah, (3) tujuan penelitian, dan (4) sistematika skripsi.

Keempat gagasan tersebut ditulis dalam bentuk sub-bab.

Bab II Tinjauan Pustaka

Berisi kajian teori dan hasil-hasil penelitian terdahulu yang menjadi kerangka pikir penyelesaian masalah penelitian yang disajikan ke dalam beberapa sub-bab. Untuk penelitian yang menggunakan hipotesis, bagian terakhir bab ini dapat berupa sub-bab tentang hipotesis penelitian.

Bab III Metode Penelitian

Menyajikan gagasan pokok yang paling sedikit terdiri atas: desain penelitian, subjek (sampel dan populasi) dan lokasi penelitian variabel penelitian dan indikatornya, pengambilan data (bahan, alat atau instrumen, teknik pengambilan data penelitian), dan analisis data penelitian.

Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berisi hasil analisis data dan pembahasannya yang disajikan dalam rangka menjawab permasalahan penelitian. Bab ini dapat terdiri atas beberapa sub-bab hasil penelitian dan sub-bab pembahasan.

Bab V Penutup

Berisi simpulan dan saran. Kedua isi tersebut masing-masing dapat dijadikan menjadi dua sub-bab, yaitu simpulan dan saran.

(3) Bagian Akhir skripsi.

Bagian akhir skripsi sekurang-kurangnya terdiri atas daftar pustaka dan lampiran. Bagian akhir skripsi ini terkait dengan bagian isi, karenanya setiap pustaka dan lampiran yang ditulis di bagian akhir harus dirujuk di dalam bagian isi

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Belajar

Menurut Gagne dalam Rifa'I dan Anni (2009:82), belajar adalah perubahan disposisi atau kemampuan yang dicapai seseorang melalui aktivitas. Pendapat lain dari Slameto (2010:2) menyatakan belajar adalah proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.

Belajar mempunyai tiga unsur utama berpegang pada pendapat berbagai pihak, antara lain: (1) belajar berkaitan dengan perubahan perilaku, (2) perubahan perilaku itu terjadi karena didahului oleh proses pengalaman, dan perubahan perilaku karena belajar bersifat relatif permanen (Rifa'I dan Anni,2009:83)

Belajar berkaitan dengan perubahan perilaku. Perilaku sebelum belajar jika telah mengalami aktivitas belajar maka akan menemui perubahan perilaku dari yang sebelumnya. Nampaknya perubahan ini mengindasikan bahwa seseorang telah melakukan belajar. Perubahan perilaku itu terjadi karena didahului oleh proses pengalaman. Perubahan perilaku karena pertumbuhan dan kematangan fisik, seperti tinggi dan berat badan, dan kekuatan fisik, tidak disebut sebagai hasil belajar. Perubahan perilaku karena belajar bersifat relatif permanen. Lamanya perubahan perilaku yang terjadi pada diri seseorang adalah sukar untuk diukur.

Biasanya perubahan perilaku dapat berlangsung selama satu hari, satu minggu, satu bulan, atau bahkan bertahun-tahun.

Lama perubahan perilaku yang berlangsung pada siswa tergantung dari bagaimana proses belajar berlangsung. Proses belajar yang tidak bermakna akan menghasilkan perubahan perilaku yang relatif singkat. Proses belajar yang bermakna akan sebaliknya, perubahan berlangsung lama namun proses belajar memerlukan inovasi dari proses belajar biasanya. Proses belajar yang berbeda dari yang biasa ini mengakibatkan memori siswa merekam belajar tersebut sebagai suatu perubahan perilaku bermakna. Karenanya, untuk menghasilkan pembelajaran yang bermakna jangka panjang perlu ada penerapan variasi dalam pembelajaran, salah satunya adalah dengan pemilihan model pembelajaran yang inovatif yang dapat memberikan proses belajar yang bermakna bagi siswa sehingga perubahan perilaku akan berlangsung lama.

2.1.2 Hasil Belajar

Rifa'i dan Anni (2009:85) mengemukakan hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh siswa setelah mengalami aktivitas belajar. Hasil belajar baru dapat diperoleh setelah siswa mengalami aktivitas belajar. Siswa yang mengalami aktivitas belajar mengenai sebuah konsep akan menuai penguasaan konsep sebagai hasil dari belajar siswa.

Menurut Benyamin S. Bloom dalam Rifa'I dan Anni (2009:86), hasil belajar siswa mencakup tiga ranah belajar yaitu:

(1) Ranah Kognitif

Ranah kognitif berkaitan dengan hasil berupa pengetahuan, kemampuan, dan kemahiran intelektual. Dalam ranah kognitif itu sendiri mencakup beberapa kategori. Adapun kategori dalam ranah kognitif, yaitu pengetahuan (*knowledge*), pemahaman (*comprehensive*), penerapan (*application*), analisis (*analysis*), sintesis (*synthesis*) dan penilaian (*evaluation*).

(2) Ranah Afektif

Ranah afektif berkaitan dengan peradaan, sikap, minat dan nilai. Ranah afektif dalam belajar mencakup kategori: penerimaan (*receiving*), penanggapihan (*responding*), penilaian (*valuing*), pengorganisasian (*organization*) dan pembentukan pola hidup (*organization by a value complex*).

(3) Ranah Psikomotorik

Tujuan pembelajaran ranah psikomotorik menunjukkan adanya kemampuan fisik seperti keterampilan motorik dan syaraf, manipulasi obyek dan koordinasi syaraf. Kategori jenis perilaku untuk ranah psikomotor yaitu persepsi (*perception*), kesiapan (*set*), gerakan terbimbing (*guided respons*), gerakan terbiasa (*mechanism*), gerakan kompleks (*complex overt response*), penyesuaian (*adaption*) dan kreativitas (*originality*).

2.1.3 Model Pembelajaran Kooperatif

Menurut Eggen dan Kauchak dalam Trianto (2007:42) menyatakan pembelajaran kooperatif adalah sebuah kelompok strategi pengajaran yang melibatkan siswa bekerja secara berkolaborasi untuk mencapai tujuan bersama. Sedangkan Anita Lie dalam Mahfudz (2012:6) menyatakan bahwa *Cooperative Learning* adalah sistem pengajaran yang memberi kesempatan kepada siswa untuk

bekerjasama dengan siswa yang lain dalam menyelesaikan tugas dan guru bertindak sebagai fasilitator.

Rusman (2011:206) menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif berbeda dengan strategi pembelajaran yang lain. Perbedaan tersebut dapat dilihat dari proses pembelajaran yang lebih menekankan pada proses kerjasama dalam kelompok. Tujuan yang ingin dicapai tidak hanya kemampuan akademik dalam pengertian penguasaan materi, tetapi juga adanya unsur kerjasama untuk penguasaan materi tersebut. Adanya kerjasama inilah yang menjadi ciri khas dari *cooperative learning*. Karakteristik atau ciri-ciri pembelajaran kooperatif dijelaskan oleh Rusman (2011:207) yaitu: (1) pembelajaran secara tim, (2) didasarkan pada manajemen kooperatif, (3) kemauan untuk bekerjasama dan (4) keterampilan bekerjasama.

Menurut Istikomah (2009), hal-hal yang harus dipenuhi dalam pembelajaran kooperatif adalah:

- (1) Siswa yang tergabung dalam kelompok harus merasa bahwa mereka bagian dari sebuah tim dan mempunyai tujuan bersama yang harus dicapai.
- (2) Siswa menyadari bahwa masalah yang dihadapi adalah masalah kelompok dan berhasil tidaknya kelompok menjadi tanggung jawab bersama.
- (3) Siswa harus mendiskusikan masalahnya dengan seluruh anggota kelompoknya untuk mencapai hasil maksimal.

Dalam *cooperative learning* terdapat beberapa variasi model yang diterapkan (Isjoni 2013:73), diantaranya:

- (1) *Student Team Achievement Division (STAD)*
- (2) *Jigsaw*

(3) *Teams Games Tournaments (TGT)*

(4) *Group Investigation (GI)*

(5) *Rotating Trio Exchange*

(6) *Group Resume*

Dari beberapa model pembelajaran pada *cooperative learning*, untuk pembelajaran IPA khususnya pada materi fisika, penulis memilih untuk menerapkan pembelajaran *Group Investigation* pada pembelajarannya. Model pembelajaran *Group Investigation* menuntut siswa agar menjalankan peran-peran khusus dalam menyelesaikan seluruh tugas kelompok, dengan adanya interaksi antara satu siswa dengan siswa lainnya atau kerja kelompok tersebut maka dapat meningkatkan kerjasama belajar dan hasil belajar siswa.

2.1.4 Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Group Investigation (GI)*

Model pembelajaran yang baik adalah ketika terciptanya suasana pembelajaran yang kondusif bagi tercapainya tujuan pendidikan. Selain itu, model pembelajaran juga harus memperhitungkan semua kondisi siswa, baik itu keadaan internal maupun eksternal siswa. Model pembelajaran Investigasi Kelompok atau *Group Investigation* mengambil model dari masyarakat, terutama mengenai mekanisme sosial yang ada pada masyarakat yang biasa dilakukan melalui kesepakatan bersama.

Group Investigation merupakan strategi belajar kooperatif yang menempatkan siswa ke dalam kelompok untuk melakukan investigasi terhadap suatu topik. Model ini menuntut siswa untuk memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi maupun dalam keterampilan proses.

Dalam *model Group Investigation* terdapat tiga konsep utama, yaitu: penelitian atau *inquiry*, pengetahuan atau *knowledge* dan dinamika kelompok atau *the dynamic of the learning group*, hal ini dikemukakan oleh Winaputra dalam Sudrajad (2009). Penelitian di sini adalah proses dinamika siswa memberikan respon terhadap masalah dan memecahkan masalah tersebut. Pengetahuan adalah pengalaman belajar yang diperoleh siswa baik secara langsung maupun tidak langsung. Sedangkan dinamika kelompok menunjukkan suasana yang menggambarkan sekelompok saling berinteraksi yang melibatkan berbagai ide dan pendapat serta saling bertukar pengalaman melalui proses saling berargumentasi. Dari pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa model *Group Investigation* mempunyai fokus utama untuk melakukan investigasi terhadap suatu topik atau objek khusus yang di dalamnya melibatkan kerjasama tim atau kelompok untuk memecahkan masalah yang diberikan guru pada setiap kelompok. Menurut penelitian oleh Sutriyono (2012), pembelajaran yang kooperatif melalui strategi *Group Investigation* dapat meningkatkan kerjasama dalam kelompok, serta meningkatkan hubungan sosial siswa, melakukan eksplorasi terhadap materi yang sedang dipelajari serta menafsirkan hasilnya secara bersama-sama di dalam kelompoknya.

Slavin (2005:215) mengemukakan hal penting untuk melakukan model pembelajaran *Group Investigation* adalah:

(1) Menguasai Kemampuan Kelompok

Di dalam mengerjakan setiap tugas, setiap anggota kelompok harus mendapat kesempatan memberikan kontribusi. Dalam penyelidikan, siswa dapat mencari

informasi dari dalam maupun diluar kelas. Kemudian siswa mengumpulkan informasi yang diberikan dari setiap anggota untuk mengerjakan lembar kerja.

(2) Perencanaan Kooperatif

Siswa bersama-sama menyelidiki masalah mereka, sumber mana yang mereka butuhkan, siapa yang melakukan apa dan bagaimana mereka akan mempresentasikan proyek mereka di dalam kelas.

(3) Peran Guru

Guru menyediakan sumber dan fasilitator. Guru memutar diantara kelompok-kelompok memperhatikan siswa mengatur pekerjaan dan membantu jika siswa menemukan kesulitan dalam interaksi kelompok.

Menurut Slavin (2005:218), tahap-tahap model pembelajaran *Group Investigation* meliputi:

Tahap 1 (*Grouping*) : Mengidentifikasi topik dan mengatur siswa ke dalam kelompok

- (1) Para siswa mencari informasi dari beberapa narasumber.
- (2) Para siswa bergabung dengan kelompoknya untuk mempelajari topik yang mereka pilih.
- (3) Komposisi kelompok didasarkan pada ketertarikan siswa dan harus bersifat heterogen.
- (4) Guru membantu dalam pengumpulan informasi dan memfasilitasi pengaturan.

Tahap 2 (*Planning*) : Merencanakan tugas yang akan dipelajari

Para siswa merencanakan bersama tentang:

Apa yang dipelajari?

Bagaimana mempelajarinya?

Apa tujuan dan kepentingan menginvestigasi topik ini?

Tahap 3 (*Investigation*) : Melaksanakan investigasi

- (1) Para siswa mengumpulkan informasi, menganalisis data dan membuat kesimpulan.
- (2) Tiap anggota kelompok berkontribusi untuk usaha-usaha yang dilakukan kelompoknya.
- (3) Para siswa saling bertukar, berdiskusi, mengklarifikasi dan mensintesis semua gagasan.

Tahap 4 (*Organizing*) : Menyiapkan laporan akhir

Anggota kelompok merencanakan apa yang akan mereka laporkan dan bagaimana mereka akan membuat presentasi mereka.

Tahap 5 (*Presenting*) : Mempresentasikan laporan akhir

- (1) Presentasi yang dibuat untuk seluruh kelas dalam berbagai bentuk.
- (2) Bagian presentasi tersebut harus dapat melibatkan pendengar secara aktif.
- (3) Para pendengar tersebut mengevaluasi kejelasan dan penampilan presentasi berdasarkan kriteria yang telah ditemukan sebelumnya oleh seluruh anggota kelas

Tahap 6 (*Evaluating*) : Evaluasi

- (1) Para siswa saling memberikan umpan balik mengenai topik tersebut mengenai tugas yang telah mereka kerjakan, mengenai keefektifan pengalaman-pengalaman mereka.
- (2) Guru dan siswa berkolaborasi dalam mengevaluasi pembelajaran siswa.
- (3) Penilaian atas pembelajaran harus mengevaluasi pemikiran paling tinggi.

Group Investigation dalam pelaksanaannya meliputi sintaks atau tahap-tahap yang terdiri dari enam tahap, seperti dalam tabel berikut :

Tabel 2.1 Pelaksanaan Pembelajaran *Group Investigation*

Tahap	Kegiatan yang Dilakukan Siswa
Tahap Pengelompokan (<i>Grouping</i>)	1) Siswa mengamati sumber, memilih topik dan menentukan kategori-kategori topik permasalahan
	2) Siswa bergabung pada kelompok-kelompok belajar berdasarkan topik yang mereka pilih atau menarik untuk diselidiki
	3) Guru membatasi jumlah anggota kelompok antara 4-6 orang berdasarkan keterampilan dan keheterogenan
Tahap Perencanaan (<i>Planning</i>)	1) Siswa merencanakan apa yang mereka pelajari ?
	2) Bagaimana cara mereka belajar?
	3) Untuk tujuan apa menyelidiki topik tersebut?
Tahap Penyelidikan (<i>Investigation</i>)	1) Siswa mengumpulkan informasi, menganalisis data dan membuat simpulan terkait dengan permasalahan-permasalahan yang diselidiki
	2) Masing-masing anggota kelompok memberikan masukan pada setiap kegiatan kelompok
	3) Siswa saling bertukar , berdiskusi, mengklarifikasi dan mempersatukan ide dan pendapat

Tahap Pengorganisasian (<i>Organizing</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Anggota kelompok menentukan pesan-pesan penting dalam penyelidikannya masing-masing 2) Anggota kelompok merencanakan apa yang mereka laporkan dan bagaimana mempresentasikannya
Tahap Presentasi (<i>Presenting</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Penyajian kelompok pada keseluruhan kelas dalam berbagai variasi bentuk penyajian 2) Kelompok yang tidak sebagai penyaji terlibat secara aktif sebagai pendengar 3) Pendengar mengevaluasi, mengklarifikasi dan mengajukan pertanyaan atau tanggapan terhadap topik yang disajikan
Tahap evaluasi (<i>Evaluating</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Siswa menggabungkan masukan-masukan tentang topiknya, pekerjaan yang telah mereka lakukan 2) Guru dan siswa mengkolaborasi, mengevaluasi tentang pembelajaran yang telah dilaksanakan

Setiap model pembelajaran pasti mempunyai ciri khas sendiri, mempunyai kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Berikut ini beberapa kelebihan dan kekurangan dari pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* (GI). Pembelajaran kooperatif ini terbukti lebih unggul dalam meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan dengan model-model pembelajaran individual yang digunakan selama ini. Keunggulan ini dapat dilihat pada kenyataan sebagai berikut :

- (1) Pembelajaran kooperatif dapat menyebabkan unsur-unsur psikologis siswa menjadi terangsang dan lebih aktif. Hal ini disebabkan oleh adanya rasa kebersamaan dalam kelompok, sehingga mereka dengan mudah dapat berkomunikasi dengan bahasa yang lebih sederhana.
- (2) Pada saat berdiskusi fungsi ingatan dari siswa menjadi lebih aktif, lebih bersemangat dan berani mengemukakan pendapat.
- (3) Pembelajaran kooperatif juga dapat meningkatkan kerja keras siswa, lebih giat dan lebih termotivasi.
- (4) Dapat menimbulkan motivasi siswa karena adanya tuntutan untuk menyelesaikan tugas.
- (5) Menekankan pada pencapaian tujuan bersama.
- (6) Memperhitungkan kemampuan masing-masing anggota kelompok secara adil.

Seperti model pembelajaran pada umumnya, model pembelajaran *Group Investigation* juga memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* adalah:

- (1) Pembelajaran aktif dan komunikatif berpusat pada siswa
- (2) Pembelajaran yang dilakukan membuat suasana saling bekerjasama dan berinteraksi antara siswa dalam kelompok tanpa memandang latar belakang
- (3) Siswa dilatih untuk memiliki kemampuan yang baik dan kondusif dalam berkomunikasi
- (4) Siswa termotivasi sehingga aktif dalam proses pembelajaran mulai dari tahap perencanaan sampai dengan tahap akhir pembelajaran yaitu mempresentasikan hasil investigasi dari kelompok masing-masing

Selain model pembelajaran *Group Investigation* yang memiliki beberapa keunggulan di atas, model pembelajaran tersebut juga memiliki beberapa kelemahan atau kekurangan. Hal ini perlu diketahui agar dalam penerapan model pembelajaran *Group Investigation* tidak mengalami hambatan yang berarti. Adapun kekurangan dari pembelajaran *Group Investigation* diantaranya yaitu sebagai berikut :

- (1) Pembelajaran dengan model kooperatif tipe *Group Investigation* hanya sesuai untuk diterapkan di kelas tinggi. Hal ini disebabkan karena tipe *Group Investigation* memerlukan tingkatan kognitif yang lebih tinggi.
- (2) Adanya pertentangan antar kelompok yang memiliki nilai yang lebih tinggi dengan kelompok yang memiliki nilai rendah.
- (3) Untuk menyelesaikan materi pelajaran dengan pembelajaran kooperatif akan memakan waktu yang lebih lama dibandingkan pembelajaran yang konvensional, bahkan dapat menyebabkan materi tidak dapat disesuaikan dengan kurikulum yang ada apabila guru belum berpengalaman.
- (4) Siswa yang belum terbiasa akan mengalami kesulitan.

2.1.5 Metode Pembelajaran Diskusi Kelompok

Sudjana (2014:79) menyatakan diskusi pada dasarnya ialah tukar menukar informasi, pendapat dan unsur-unsur pengalaman secara teratur dengan maksud untuk mendapatkan pengertian bersama yang lebih jelas dan lebih teliti tentang sesuatu, atau untuk mempersiapkan dan merampungkan keputusan bersama. Dengan sumbangan tiap orang, kelompok diharapkan akan maju dari satu pemikiran ke pemikiran yang lain untuk memperoleh kesimpulan.

Menurut Sudjana (2014:80) beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menggunakan metode diskusi adalah :

- (1) Persiapan/perencanaan diskusi
- (2) Pelaksanaan diskusi
- (3) Tindak lanjut diskusi

2.1.6 Kerjasama

Kerjasama atau belajar bersama adalah proses beregu (berkelompok) dimana anggota-anggotanya saling mendukung dan saling mengandalkan untuk mencapai suatu hasil mufakat. Ruang kelas merupakan suatu tempat yang sangat baik untuk membangun kemampuan kerjasama kelompok yang nantinya dibutuhkan kemudian di dalam kehidupan.

Menurut Arends (1997:135), pada dasarnya kerjasama membutuhkan keterampilan sosial dan keterampilan kelompok. Keterampilan sosial meliputi kemampuan berbagi, partisipasi dan komunikasi. Sedangkan keterampilan kelompok mempelajari tentang anggota kelompok yang satu dengan yang lain dan menghormati perbedaan.

Keterampilan sosial melibatkan perilaku yang menunjukkan hubungan sosial dengan baik dan memungkinkan seseorang untuk bekerja secara efektif dengan orang lain. Keterampilan sosial diajarkan kepada anak-anak melalui orang yang berbeda seperti orang tua, tetangga dan guru. Anak-anak, orang muda dan orang dewasa juga tidak pernah mempelajari pentingnya keterampilan sosial untuk hidup dan bekerja secara efektif bersama-sama. Keterampilan menemukan kekurangan dan berbagai pengalaman, keikutsertaan, dan komunikasi penting bagi

para siswa dengan bantuan guru. Dan penting pula bagi guru untuk menguasai keterampilan ini.

Kemampuan berbagi di sini merupakan bentuk dari pembagian porsi kerja antara anggota kelompok yang satu dengan yang lain. Pada umumnya anggota kelompok kesulitan dalam membagi waktu dan materi, dari sini akan muncul sifat-sifat suka memerintah murid lain, terjadi pengelompokan tersendiri di dalam suatu kelompok dan pengerjaan tugas secara kelompok kecil. Sampai kadang anggota kelompok tidak sadar bahwa dominasi kepentingannya diatas kepentingan kelompok.

Setiap anggota kelompok dituntut untuk suka berbagi. Terutama untuk informasi, pengetahuan dan pengalaman yang memiliki kaitan dengan pekerjaan dan kemajuan kelompok. Cara paling efektif dari berbagi informasi adalah melakukan komunikasi secara tatap muka. Dengan demikian kelompok harus mendorong komunikasi tatap muka sehingga penggunaan media tertulis hanya untuk pesan-pesan yang sederhana. Interaksi komunikasi secara tatap muka haruslah berkesinambungan. Jika tidak maka tidak akan ada kesatuan koordinasi dan kesepakatan dalam upaya yang mereka usahakan.

Menurut penelitian Enis Nurnawati (2012) aspek kemampuan kerjasama siswa, salah satunya adalah keterampilan berkomunikasi. Kerjasama tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya komunikasi. Karena akan muncul kesalahpahaman antara anggota kelompok. Kita akan mendapatkan hasil yang maksimal jika antar anggota kelompok bisa berkomunikasi dengan baik tentang ide dan perasaan.

Orang yang aktif akan disukai oleh kelompok. Sikap ini bisa terlihat dari gaya yang bersemangat dan menunjukkan keterlibatan tinggi dalam aktivitas yang dilakukan kelompok. Selalu berpartisipasi dalam segala upaya mencapai tujuan bersama, dari hal-hal sederhana hingga urusan yang menyangkut keputusan akhir dari kelompok. Orang yang aktif tidak suka menunggu atau berpangku tangan. Ketika terbiasa dengan aktivitas tersebut maka pikiran selalu dipenuhi inisiatif, bersemangat dan gagasan untuk mewujudkan kemajuan bersama.

Jika setiap anggota kelompok mempunyai pengaruh atas pembuatan keputusan, maka akan lebih banyak sumbangan ide-ide kreatif. Partisipasi anggota kelompok terjadi ketika proses pembuatan keputusan ditentukan secara kolektif sehingga pandangan, pengalaman dan kemampuan semua orang dalam kelompok akan saling melengkapi.

Djoko Apriono (2011) dalam laporan hasil penelitiannya menyebutkan suatu kerjasama dalam belajar kemungkinan besar tidak dapat berjalan optimal dan tujuan kelompok belajar tidak berjalan lancar tanpa didukung oleh adanya keterampilan kerjasama diantara semua anggota kelompok.

Hal ini berarti, jika setiap anggota dalam kelompok memiliki keterampilan kerjasama yang baik, maka akan menciptakan kinerja yang baik yang mendorong para anggota kelompok mencapai tujuan belajar secara optimal. Adapun manfaat bekerjasama dalam kelompok menurut Ambarjaya (2008: 86-87) antara lain sebagai berikut :

- (1) Siswa belajar menerima perbedaan dalam kemampuan dan kecerdasan. Saat mengelompokkan siswa, ada kalanya kelompok tersebut terdiri atas siswa yang mempunyai gaya belajar dan kecerdasan yang berbeda-beda. Dengan demikian, kemampuan interpersonal siswa dapat terasah.
- (2) Melalui presentasi sederhana yang dilakukan oleh kelompok, siswa bisa berubah peran menjadi orang yang mengajarkan.
- (3) Menghargai keberagaman dan memerhatikan setiap sumbangan pemikiran dari anggota kelompok.
- (4) Saat bekerja dalam kelompok, siswa langsung dapat mendapat respon yang cepat atas apa yang menjadi pendapatnya.

2.1.7 Materi Ajar

Materi ajar yang digunakan dalam penelitian adalah Pemantulan Cahaya

2.1.7.1 Sifat-sifat Cahaya

Cahaya memiliki sifat-sifat seperti berikut :

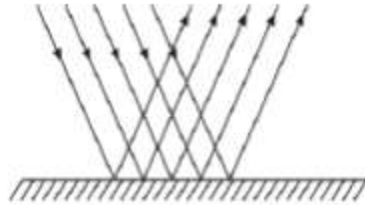
- (1) Cahaya merambat lurus
- (2) Cahaya dapat dipantulkan
- (3) Cahaya dapat dibiaskan
- (4) Cahaya dapat diuraikan

2.1.7.2 Pemantulan Cahaya

Jika membuat sebuah garis lurus yang tegak lurus dengan cermin, maka akan didapatkan sebuah garis yang dinamakan garis normal. Ternyata, sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada bidang yang sama. Untuk percobaan dengan sudut-sudut yang lain pun, ternyata sifat-sifatnya pun sama.

Secara lengkap hukum pemantulan cahaya adalah sebagai berikut.

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



Gambar 2.1 Pemantulan teratur

Meskipun hampir semua benda bersifat memantulkan cahaya, tetapi hanya beberapa saja yang dapat memantulkan cahaya secara sempurna. Permukaan benda yang memantulkan cahaya mempengaruhi karakteristik pemantulan. Pada Gambar 2.1 di atas terlihat cahaya yang mengenai permukaan bening dan rata akan dipantulkan secara teratur oleh permukaan tersebut. Pada pemantulan jenis ini mungkin kita dapat melihat bayangan benda pada pemantul. Contoh pemantulan jenis ini adalah pemantulan pada cermin. Pada permukaan yang tidak rata, cahaya akan dipantulkan secara tidak teratur.

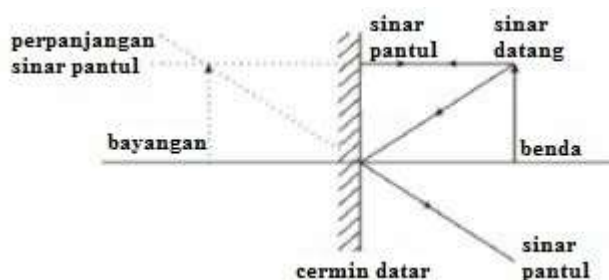


Gambar 2.2 Pemantulan Baur

Pantulan jenis ini disebut dengan pemantulan baur. Sinar-sinar cahaya yang datang sejajar akan dipantulkan oleh permukaan menjadi tidak sejajar.

2.1.7.3 Pemantulan Cahaya pada Cermin Datar

Pada cermin kita dapat melihat bayangan diri sendiri dan bayangan benda-benda lainnya. Pada permukaan benda yang rata seperti cermin datar, cahaya dipantulkan membentuk suatu pola yang teratur.



Gambar 2.3 Bayangan Pada Cermin Datar

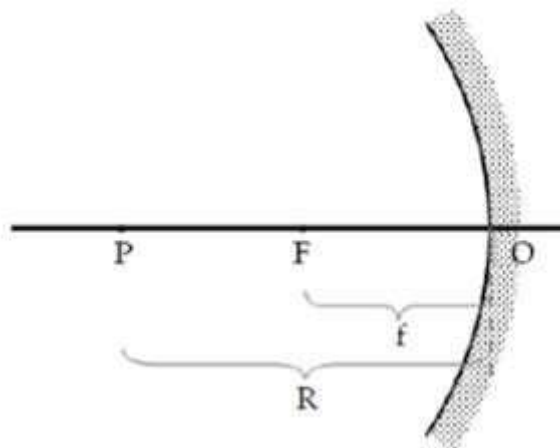
Sinar datang yang mengenai cermin datar akan dipantulkan. Jika sinar datang tegak lurus terhadap cermin akan dipantulkan tegak lurus cermin. Pada gambar terlihat bahwa bayangan pada cermin datar merupakan perpanjangan sinar-sinar pantulnya. Ketika bercermin, kita dapat melihat bayangan kita seolah-olah ada di belakang cermin. Namun sebenarnya, bayangan kita tidak ada di belakang cermin. Bayangan yang seperti ini dinamakan bayangan maya.

Perhatikan ketika kita sedang bercermin. Ternyata bayangan yang dibentuk oleh cermin berlawanan sisi dengan keadaan sebenarnya. Misalnya, tangan kanan yang sedang memegang sisir menjadi tangan kiri pada bayangan dan sebaliknya.

Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah sama besar, tegak, maya, bayangan cermin bertukar sisinya dan jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin.

2.1.7.4 Pemantulan Cahaya pada Cermin Cekung

Selain pada cermin datar, peristiwa pemantulan dapat terjadi pada cermin cekung dan juga berlaku hukum pemantulan. Cermin cekung adalah cermin yang bentuknya melengkung seperti bagian dalam bola yang dibelah.



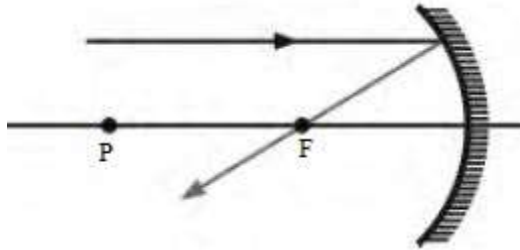
Gambar 2.4 Bagian-bagian cermin cekung

Cermin cekung mempunyai bagian-bagian yang terlihat seperti pada gambar 2.4. Titik P adalah titik pusat kelengkungan cermin. Titik O adalah titik potong sumbu utama dengan cermin cekung. Titik F adalah titik fokus cermin yang berada di tengah-tengah antara titik P dan titik O.

Pada pemantulan cahaya oleh cermin cekung, jarak antara benda dan cermin memengaruhi bayangan yang dihasilkan. Bayangan yang dibentuk oleh cermin cekung merupakan perpotongan sinar pantul atau merupakan perpotongan dari perpanjangan sinar pantul. Cermin cekung bersifat mengumpulkan cahaya (konvergen). Dengan demikian, jika terdapat berkas-berkas cahaya sejajar mengenai permukaan cermin cekung, maka berkas-berkas cahaya pantulnya akan melintasi satu titik yang sama.

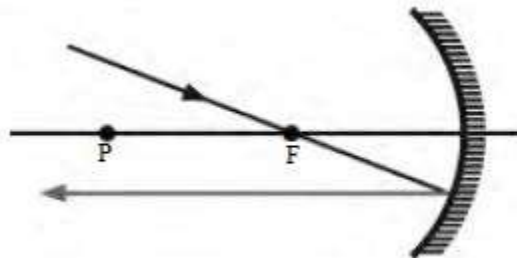
Pada cermin cekung terdapat tiga sinar istimewa, yaitu sebagai berikut.

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



Gambar 2.5 Pemantulan sinar datang sejajar dengan sumbu utama

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



Gambar 2.6 Pemantulan sinar datang melalui titik fokus

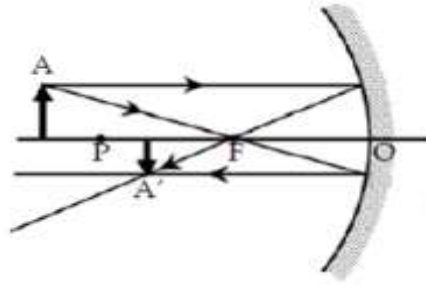
- (3) Sinar datang melalui pusat kelengkungan akan dipantulkan kembali melalui titik pusat kelengkungan cermin.



Gambar 2.7 Pemantulan sinar datang melalui titik pusat kelengkungan

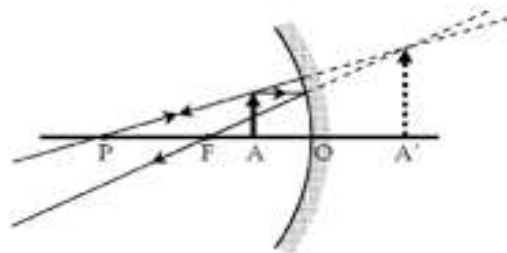
Dengan menggunakan ketiga sinar istimewa cermin cekung di atas, dapat dilukis pembentukan bayangan pada cermin cekung sebagai berikut:

- (1) Jika benda diletakkan di luar pusat kelengkungan (P), pembentukan bayangannya seperti ditunjukkan pada Gambar 2.8 di bawah ini. Dari gambar 2.8 terlihat bahwa jika benda (A) diletakkan di luar pusat kelengkungan cermin, bayangan (A') yang dibentuk akan bersifat nyata, terbalik, diperkecil dan terletak di antara pusat kelengkungan cermin (P) dan titik fokus (F).



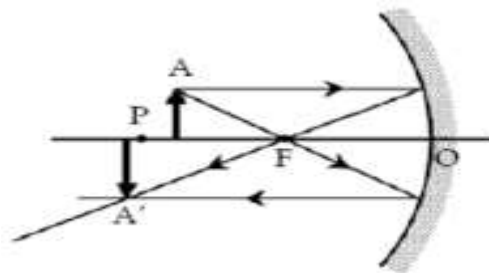
Gambar 2.8 Pembentukan bayangan jika benda diletakkan di ruang III

- (2) Jika benda (A) diletakkan di antara titik fokus (F) dan titik potong sumbu utama dengan cermin cekung (O), pembentukan bayangannya (A') ditunjukkan pada Gambar 2.9 di bawah ini. Dari gambar 2.9 terlihat bahwa jika benda diletakkan di antara titik fokus (F) dan titik potong sumbu utama dengan cermin cekung (O), bayangan (A') yang terbentuk bersifat maya, tegak dan diperbesar. Letak bayangan di belakang cermin.



Gambar 2.9 Pembentukan bayangan jika benda diletakkan di ruang I

- (3) Jika benda diletakkan di antara titik pusat kelengkungan cermin (P) dan titik fokus cermin (F). Pembentukan bayangannya ditunjukkan seperti pada Gambar 2.10 di bawah ini. Dari gambar 2.10 terlihat bahwa jika benda diletakkan di antara pusat kelengkungan (P) dan titik fokus (F), bayangan yang dibentuk akan bersifat nyata, terbalik, diperbesar dan terletak di depan titik pusat kelengkungan cermin.



Gambar 2.10 Pembentukan bayangan jika benda diletakkan di ruang II

Pada cermin berlaku persamaan-persamaan yang menyatakan hubungan antara jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus:

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

dengan:

s = jarak benda (cm)

s' = jarak bayangan (cm)

f = jarak fokus (cm)

Dan berlaku pula persamaan perbesaran bayangan, yaitu:

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

dengan:

M = jumlah perbesaran bayangan

h' = tinggi bayangan (cm)

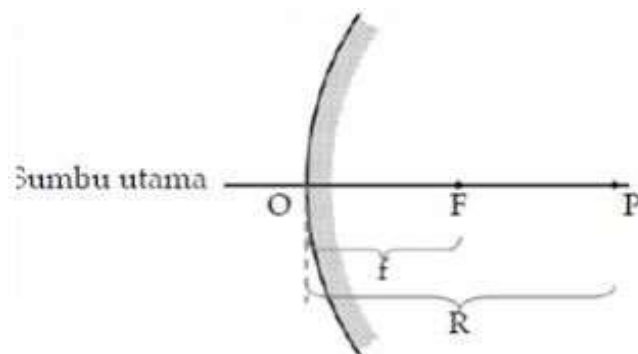
h = tinggi benda (cm)

s' = jarak bayangan (cm)

s = jarak benda (cm)

2.1.7.5 Pemantulan Cahaya pada Cermin Cembung

Cermin cembung mempunyai bagian-bagian yang terlihat seperti pada Gambar di bawah ini. P adalah titik pusat kelengkungan cermin. O adalah titik potong sumbu utama dengan cermin cembung. F adalah titik fokus cermin yang berada di tengah-tengah antara titik P dan titik O. R adalah jari-jari kelengkungan cermin, yaitu jarak dari titik P ke titik O dan f adalah jarak fokus cermin.



Gambar 2.11 Bagian-bagian cermin cembung

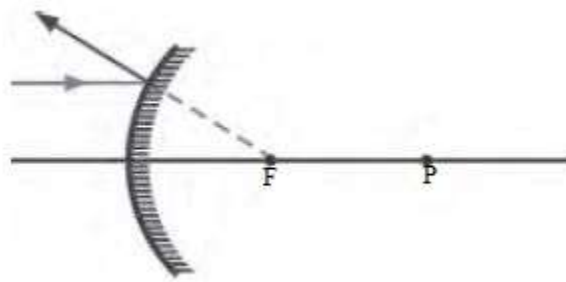
Cermin cembung memiliki sifat yang dapat menyebarkan cahaya (divergen). Dengan demikian, jika terdapat berkas-berkas cahaya sejajar mengenai permukaan cermin cembung, maka berkas-berkas cahaya pantulnya akan disebarkan dari satu titik yang sama.

Jika bentuk cermin cekung merupakan bagian dalam dari sebuah bola, maka bentuk cermin cembung adalah bagian luar bola. Perhatikan skema bentuk

cermin cembung pada Gambar 2.11 di atas. Terlihat bahwa cermin cembung merupakan kebalikan cermin cekung.

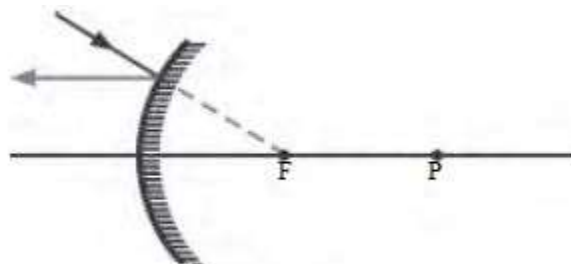
Seperti halnya cermin cekung, sebelum menggambarkan pembentukan bayangan, perlu diketahui sinar-sinar istimewa yang dimiliki cermin cembung. Sinar-sinar istimewa itu yaitu sebagai berikut.

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



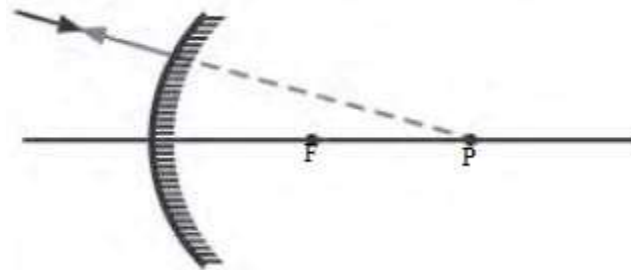
Gambar 2.12 Pemantulan sinar datang sejajar sumbu utama

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



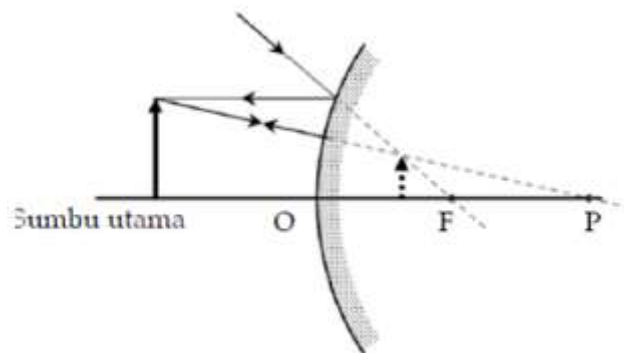
Gambar 2.13 Pemantulan sinar datang menuju titik fokus

- (3) Sinar datang yang menuju pusat kelengkungan cermin, akan dipantulkan seolah-olah berasal dari pusat kelengkungan yang sama.



Gambar 2.14 Pemantulan sinar datang menuju pusat kelengkungan cermin

Dengan bantuan ketiga sinar istimewa untuk cermin cembung di atas, dapat digambarkan pembentukan bayangan oleh cermin cembung. Untuk membentuk bayangan sebuah benda yang terletak di depan cermin cembung, kita cukup menggunakan 2 buah berkas sinar istimewa di atas. Bayangan benda pada cermin cembung selalu berada antara titik O dan F.



Gambar 2.15 Pembentukan bayangan pada cermin cembung menggunakan berkas sinar-sinar istimewa

Berdasarkan gambar 2.15 di atas maka dapat dilihat bahwa sifat bayangan yang dihasilkan oleh cermin cembung adalah maya, tegak, dan diperkecil.

Hubungan antara jarak benda (s), jarak bayangan (s') dan jarak fokus (f) memiliki persamaan yang sama dengan cermin cekung. Perbedaannya pada cermin cembung nilai jarak fokus selalu negatif.

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

Sedangkan perbesaran cermin cembung dapat ditentukan dengan rumus:

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

dengan:

f = jarak fokus bernilai negatif (cm)

M = jumlah perbesaran bayangan

h' = tinggi bayangan (cm)

h = tinggi benda (cm)

s' = jarak bayangan (cm)

s = jarak benda (cm)

2.2 Kerangka Berpikir

2.2.1 Peranan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (GIDalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa.

Asumsi dasar yang menyebabkan hasil belajar IPA khususnya fisika kurang optimal karena model pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar belum melibatkan keaktifan siswa secara keseluruhan. Model pembelajaran yang lebih didominasi oleh siswa-siswa yang memiliki kemampuan belajar yang relatif tinggi. Mereka lebih aktif dalam bertanya dan menjawab pertanyaan dari guru. Sebaliknya siswa yang mempunyai kemampuan belajar yang relatif rendah, mereka lebih pasif menerima pengetahuan dari guru tanpa berusaha untuk mencari informasi lebih mendalam.

Pelaksanaan model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* akan dapat berhasil apabila ada kerjasama antara siswa yang dituntut untuk selalu aktif dan guru sebagai fasilitator yang memberi kemudahan dalam belajar. Guru mempersiapkan strategi belajar yang selalu berpusat pada siswa, melakukan penilaian secara berkesinambungan dan menyeluruh didukung fasilitas sekolah yang lengkap dan sumber belajar yang diperlukan oleh siswa untuk membantu memahami materi yang dipelajarinya. Proses pembelajaran kooperatif *Group Investigation* siswa akan lebih mudah menemukan dan memahami konsep-konsep yang sulit yang dapat mereka diskusikan dengan siswa yang lain. Siswa yang aktif dalam kegiatan belajar mengajar cenderung lebih aktif dalam bertanya dan menggali informasi dari guru maupun sumber belajar yang lain sehingga cenderung memiliki pencapaian hasil belajar yang lebih tinggi, sehingga proses pembelajaran dengan menggunakan model *Group Investigation* dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam proses pembelajaran.

2.2.2 Peranan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* (GI)

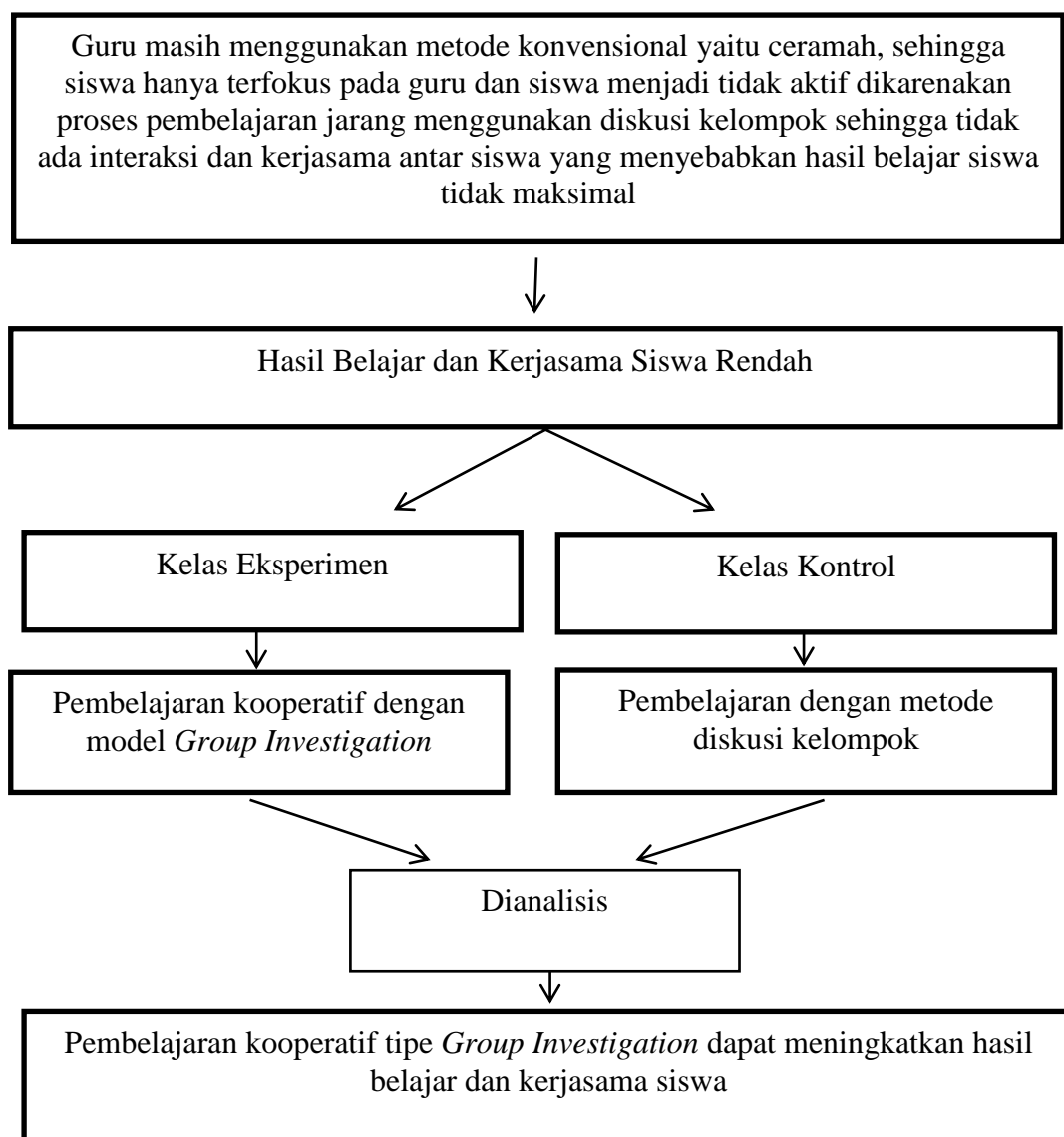
Dalam Meningkatkan Kerjasama Siswa.

Untuk mewujudkan peningkatan dalam hasil belajar salah satunya dengan adanya kerjasama siswa di dalam pembelajaran. Karena siswa yang pasif saat menerima pelajaran akan kurang memahami apa yang disampaikan oleh guru pada pembelajaran konvensional, maka diperlukan cara agar siswa yang pasif bisa aktif dalam pembelajaran. Salah satunya dengan adanya diskusi.

Salah satu strategi agar siswa aktif dalam pembelajaran, yaitu dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* yang diduga dapat meningkatkan kerjasama siswa, sebab dalam pelaksanaannya siswa

dilibatkan secara langsung, mulai dari perencanaan, baik dalam menentukan topik maupun cara mempelajarinya melalui investigasi. Model pembelajaran ini menuntut para siswa untuk memiliki kemampuan berkomunikasi maupun dalam keterampilan proses kelompok. Dengan adanya kerjasama, siswa bisa menciptakan keaktifan siswa dalam pembelajaran dan siswa menjadi termotivasi untuk belajar, yang kemudian akan dapat meningkatkan hasil belajar.

Kerangka berpikir dapat digambarkan dengan skema berikut ini :



Gambar 2.16 Skema Kerangka Berpikir Model *Group Investigation*

2.3 Hipotesis Tindakan

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah atau dapat dinyatakan sebagai jawaban teoritis terhadap rumusan masalah penelitian (Sugiyono, 2009: 64). Berdasarkan kerangka berpikir yang telah dikemukakan di atas, hipotesis dalam penelitian ini adalah:

- (1) Peningkatan hasil belajar siswa dengan model pembelajaran *Group Investigation* lebih baik dibandingkan dengan hasil belajar siswa dengan metode diskusi.
- (2) Peningkatan kerjasama belajar siswa dengan model pembelajaran *Group Investigation* lebih baik dibandingkan dengan kerjasama belajar siswa dengan metode diskusi.

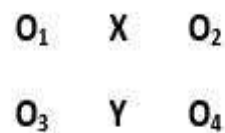
BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen. Bentuk eksperimen ini menggunakan *Quasi Experimental Design* yang merupakan pengembangan dari *True Experimental Design*. Desain yang digunakan adalah *Nonequivalent Kontrol Group Design* yang hampir sama dengan *pretest posttest kontrol group design*, hanya pada desain ini kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2009: 79).

Dengan menggunakan desain ini siswa di kelas eksperimen maupun kelas kontrol diberi *pretest* diawal pembelajaran. Pada penelitian ini, kelas eksperimen memperoleh pembelajaran kooperatif *Group Investigation* sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran dengan metode diskusi. Selanjutnya kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi *posttest*. Desain penelitiannya adalah sebagai berikut.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Keterangan:

O₁ : nilai *pretest* pada kelas eksperimen (sebelum diberi perlakuan)

O₂ : nilai *posttest* pada kelas eksperimen (setelah diberi perlakuan)

O_3 : nilai *pretest* pada kelas kontrol (sebelum diberi perlakuan)

O_4 : nilai *posttest* pada kelas kontrol (setelah diberi perlakuan)

X : perlakuan dengan pembelajaran kooperatif *Group Investigation*

Y : perlakuan dengan pembelajaran metode diskusi

(Sugiyono, 2009: 79)

3.2 Penentuan Subjek dan Lokasi Penelitian

3.2.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2009: 215). Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Batang.

3.2.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2009:215). Teknik sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Sampling Purposive. Sampling Purposive adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2009:85). Sampel dari penelitian ini yaitu satu kelas eksperimen (VIII A) dan satu kelas sebagai kelas kontrol (VIII D).

3.2.3 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di SMP Negeri 4 Batang yang beralamatkan di Jalan Pemuda No.160 Pasekaran Batang.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atau sifat atau nilai dari orang, obyek, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2009: 38). Menurut Sugiyono (2009: 38), variabel adalah atribut seseorang atau obyek yang mempunyai variasi antara satu orang dengan yang lain atau satu objek dengan obyek yang lain.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Group Investigation* dan pembelajaran dengan metode diskusi. Sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah nilai hasil belajar dan kerjasama siswa.

3.4 Prosedur Penelitian

Dalam prosedur penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut.

3.4.1 Tahap Persiapan Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan peneliti pada tahap persiapan adalah sebagai berikut.

- (1) Melakukan observasi ke tempat penelitian.
- (2) Mengidentifikasi masalah, merumuskan permasalahan beserta batasannya.
- (3) Mengkaji berbagai literatur sebagai dasar untuk menentukan metode, serta desain penelitian.
- (4) Membuat proposal penelitian dengan bimbingan dosen pembimbing.
- (5) Membuat instrumen penelitian dibawah bimbingan dosen pembimbing.

- (6) Mengajukan surat izin melaksanakan penelitian dari Universitas Negeri Semarang dan menyampaikan surat tersebut kepada kepala SMP Negeri 4 Batang sekaligus meminta izin untuk melaksanakan penelitian di sekolah tersebut.
- (7) Melakukan uji coba instrumen untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda butir soal *pretest* dan *posttest* dan angket kerjasama.
- (8) Menganalisis hasil uji coba instrumen sehingga layak dipakai untuk dijadikan sebagai instrumen penelitian.
- (9) Merevisi instrumen penelitian.

3.4.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut.

- (1) Memberikan *pretest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengetahui keadaan awal sebelum diberi perlakuan.
- (2) Memberikan angket kerjasama siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengetahui skor awal kerjasama siswa sebelum diberi perlakuan.
- (3) Pemberian pembelajaran kooperatif *Group Investigation* pada kelas eksperimen.
- (4) Pemberian pembelajaran dengan metode diskusi pada kelas kontrol.
- (5) Memberikan *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- (6) Memberikan angket kerjasama pada kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengetahui skor akhir kerjasama siswa sesudah diberi perlakuan.

3.4.3 Tahap Analisis Data

Pada tahap analisis data, data yang telah dikumpulkan dianalisis sesuai dengan metode-metode yang telah ditentukan. Kegiatan yang dilakukan pada tahap pengolahan data adalah sebagai berikut.

- (1) Mengumpulkan data nilai *pretest* dan *posttest* hasil belajar dan hasil penilaian angket kerjasama siswa.
- (2) Mengolah dan menganalisis data *pretest* dan *posttest* hasil belajar dan hasil penilaian angket kerjasama siswa.

3.4.4 Tahap Pembuatan Kesimpulan

Kegiatan yang dilakukan adalah membuat kesimpulan berdasarkan data-data yang diperoleh.

3.4.5 Tahap Penyusunan Laporan

Pada tahap ini, hasil-hasil penelitian disusun dan dilaporkan. Penyusunan laporan sesuai dengan sistematika penulisan skripsi FMIPA Universitas Negeri Semarang.

3.5 Metode Pengumpulan Data

3.5.1 Metode Dokumentasi

Metode ini digunakan untuk memperoleh daftar nama peserta didik yang termasuk dalam sampel penelitian, foto selama penelitian, dan nilai ulangan tengah semester yang akan digunakan sebagai data awal.

3.5.2 Metode Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan inteligensi, kemampuan

atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2010: 193). Tes yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *pretest* dan *posttest* yang dilakukan pada tiap-tiap kelas. *Pretest* merupakan uji awal sebelum dilakukan perlakuan pada sampel penelitian sedangkan *posttest* merupakan tes akhir yang dilakukan setelah diberi perlakuan. Tes ini dimaksudkan untuk mengetahui penguasaan siswa terhadap hasil belajar siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dan hasilnya diolah untuk menguji kebenaran hipotesis penelitian.

3.5.3 Metode Angket atau Kuesioner

Kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya, atau hal-hal yang ia ketahui (Arikunto, 2010: 194).

Kuesioner dipakai untuk menyebut metode maupun instrumen. Jadi dalam menggunakan metode angket atau kuesioner instrumen yang dipakai adalah angket atau kuesioner (Arikunto, 2010: 194).

Dalam penelitian ini, metode ini untuk mengukur kerjasama siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.6.1 Silabus

Penyusunan silabus mengacu pada KTSP. Silabus memuat standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator.

3.6.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) disusun untuk setiap Kompetensi Dasar (KD) yang dapat dilaksanakan dalam satu pertemuan atau lebih.

3.6.3 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data dalam penelitian berupa tes dan non tes. Untuk mengetahui hasil belajar siswa digunakan tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) sedangkan kerjasama menggunakan angket.

3.6.3.1 Tes

Tes yang digunakan berupa soal pilihan ganda. Instrumen tes pada penelitian ini meliputi soal pemahaman siswa kelas VIII pada materi Pemantulan Cahaya. Jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes pilihan ganda.

Adapun langkah-langkah dalam menyusun instrumen tes adalah sebagai berikut.

- (1) Membatasi materi yang diujikan.
- (2) Menentukan tipe soal, jumlah butir soal, dan waktu mengerjakan soal.
- (3) Membuat kisi-kisi soal.
- (4) Membuat butir soal.
- (5) Membuat kunci jawaban dan pedoman penskoran.
- (6) Menguji instrumen.
- (7) Menganalisis hasil uji coba dalam hal validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan taraf kesukaran.
- (8) Memilih item soal yang sudah teruji berdasarkan analisis yang dilakukan.

3.6.3.2 Angket

Pada penelitian ini angket digunakan untuk menilai kerjasama siswa selama pembelajaran. Angket diisi oleh masing-masing siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pernyataan yang termuat dalam angket terdiri dari pernyataan yang positif (*favourable*) dan pernyataan negatif (*unfavourable*). Hal ini agar tidak terjadi *faking good* atau *faking bad* yakni subjek hanya menjawab pada pilihan jawaban yang baik atau sebaliknya.

Skala yang digunakan untuk mengukur kerjasama siswa dalam angket ini adalah skala *likert*. Skala *likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial (Sugiyono, 2009: 93). Adapun penentuan skornya, adalah indikator-indikator dari semua variabel dalam penelitian ini dijabarkan dalam item-item pernyataan, dimana setiap pernyataan diberi range skor antara 1 sampai 4.

Tabel 3.1 Kategori Jawaban Dan Cara Penilaian Skala Kerjasama.

Kategori	Pilihan Jawaban	
	<i>Favourable</i>	<i>Unfavourable</i>
Sangat Setuju	4	1
Setuju	3	2
Tidak Setuju	2	3
Sangat Tidak Setuju	1	4

Adapun langkah-langkah dalam menyusun instrumen penilaian angket kerjasama siswa adalah sebagai berikut.

- (1) Mencari indikator-indikator kerjasama.

(2) Membuat kisi-kisi penilaian kerjasama berdasarkan indikator-indikator yang telah diperoleh.

(3) Membuat angket kerjasama.

3.7 Analisis Instrumen Penelitian

Instrumen pada penelitian ini berupa instrumen tes dan nontes. Instrumen tes berupa soal pilihan ganda *pretest* dan *posttest* materi pemantulan cahaya, sedangkan instrumen non tes berupa angket kerjasama. Sebelum digunakan, dilakukan analisis terlebih dahulu pada instrumen tes dan non tes untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan benar-benar dapat berkualitas.

3.7.1 Validitas

Validitas berhubungan dengan ketepatan atau kesahihan instrumen yaitu kesesuaian tujuan dengan alat ukur yang digunakan. Sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriteria dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes dengan kriteria. Teknik untuk mengetahui kesejajaran tersebut salah satunya dengan menggunakan rumus poin biserial dengan persamaan sebagai berikut:

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

(Arikunto, 2007: 79)

Keterangan:

γ_{pbi} = koefisien korelasi biserial.

M = rata-rata skor dari subjek yang menjawab betul untuk butir soal yang dicari validitasnya

M_t = rata-rata skor total

S_t = standar deviasi dari skor total

p = proporsi siswa yang menjawab benar atau banyaknya siswa yang menjawab benar dibagi dengan jumlah seluruh siswa.

$$p = \frac{\text{banyaknya siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah siswa}}$$

q = proporsi siswa yang menjawab salah

$$q = 1-p$$

Pemilihan untuk menggunakan rumus korelasi poin biserial dikarenakan untuk mengetahui korelasi antara dua variabel yaitu variabel kontinu dan variabel diskrit.

Kemudian harga r_{hitung} yang diperoleh dibandingkan dengan r_{tabel} dengan taraf signifikasnsi 5%. Jika harga $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka butir soal yang diuji dikatakan valid. Berdasarkan perhitungan validitas uji coba soal dari 40 butir soal, butir 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 32, 33, 36, 38 dan 40 valid sedangkan butir 3, 4, 13, 17, 24, 26, 29, 30, 31, 34, 35, 37, dan 39 tidak valid. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 22.

3.7.2 Reliabilitas

Reliabilitas merupakan ukuran sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten. Suatu tes dapat dinyatakan mempunyai kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat menghasilkan. Seandainya hasil tesnya berubah-ubah, perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti (Arikunto, 2007: 86). Dalam penelitian ini, untuk mengetahui reliabilitas tes adalah dengan menggunakan rumus KR-20 dengan persamaan:

$$r_k = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{S_t^2 - \sum p_i q_i}{S_t^2} \right)$$

(Sugiyono, 2010: 359)

Keterangan : r_k = Reliabilitas tes secara keseluruhan

k = jumlah item dalam instrumen

p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$)

S_t^2 = varians total

Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrument yang diuji cobakan *reliabel*. Berdasarkan analisis reliabilitas uji coba soal diperoleh $r_{11} = 0,898$, $r_{tabel} = 0,444$. Karena $r_{11} = 0,898 > r_{tabel} = 0,444$, maka reliabel. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 23.

3.7.3 Tingkat Kesukaran

Untuk mengetahui apakah soal yang diujikan sukar atau mudah digunakan perhitungan untuk tingkat kesukaran soal. Tingkat kesukaran merupakan bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal (Arikunto, 2007: 207). Tingkat kesukaran tiap butir soal dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

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

(Arikunto, 2007: 208)

Keterangan: P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Nilai P yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan tingkat kesukaran butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kategori Tingkat Kesukaran Butir Soal

Nilai P	Kriteria
0.00 – 0.30	Sukar
0.31 – 0.70	Sedang
0.71 – 1.00	Mudah

(Arikunto, 2007, 210)

Berdasarkan analisis taraf kesukaran uji coba soal dengan kriteria sukar adalah butir 10, 12, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 29, 30, dan 32, butir soal dengan kriteria sedang adalah butir, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 23, 27, 28, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, dan 40. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 24.

3.7.4 Daya Pembeda

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2007: 211). Daya pembeda dapat dihitung dengan persamaan:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

(Arikunto, 2007: 213)

Keterangan:

DP = daya pembeda butir soal

B_A = banyak peserta kelompok atas yang menjawab butir soal dengan benar

B_B = banyak peserta kelompok bawah yang menjawab butir soal dengan benar

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyak peserta kelompok bawah

Nilai DP yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan daya pembeda butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kategori Daya Pembeda

Nilai DP	Kriteria
Negatif	Soal Dibuang
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali

Berdasarkan analisis daya pembeda uji coba soal diperoleh daya beda baik adalah butir 1, 2, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 33, 36, dan 40. Sedangkan daya beda cukup adalah butir 4, 7, 13, 31, 32, 35, 38 dan 39. Sedangkan daya beda jelek adalah butir 3, 17, 30, dan 34. Sedangkan daya beda negatif adalah butir 26, 29, dan 37. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 25.

3.8 Analisis Instrumen Angket

3.8.1 Validitas

Menurut Arikunto (2007: 72), untuk menguji validitas konstruksi soal angket yang digunakan dalam penelitian digunakan rumus korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson dengan persamaan:

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi tiap item.

N = banyaknya subyek uji coba.

$\sum X$ = jumlah skor item.

$\sum Y$ = jumlah skor total.

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor item.

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total.

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor item dan skor total.

Butir soal angket dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka butir soal angket dikatakan valid. Berdasarkan perhitungan validitas uji coba angket kerjasama dari 20 butir, butir 1, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 19, dan 20 valid sedangkan butir 2, 4, 6, 15, 17, dan 18 tidak valid. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 27.

3.8.2 Reliabilitas

Untuk mencari reliabilitas instrumen angket digunakan rumus Alpha (Arikunto, 2010: 239). Adapun rumus Alpha Cronbach sebagai berikut :

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

Keterangan :

r_{11} = koefisien reliabilitas

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

σ_t^2 = varians total

k = banyaknya butir soal

Rumus varians σ^2 :

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

Keterangan:

X = Skor pada belah awal dikurangi skor pada belah akhir;

N = jumlah peserta tes

Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrument yang diuji cobakan *reliabel*. Berdasarkan analisis reliabilitas uji coba angket kerjasama diperoleh $r_{11} = 0,910$, $r_{tabel} = 0,444$.

Karena $r_{11} = 0,910 > r_{tabel} = 0,444$, maka angket kerjasama dikatakan reliabel.

Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 28.

3.9 Analisis Data Penelitian

3.8.1 Analisis Data Awal

Sebelum sampel (kelas eksperimen dan kelas kontrol) diberikan perlakuan yang berbeda terlebih dahulu peneliti melakukan analisis data awal. Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui apakah kedua sampel memiliki kondisi awal yang sama atau tidak. Data awal yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai ulangan tengah semester.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis data awal adalah sebagai berikut.

3.8.1.1 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui kenormalan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Uji normalitas dilakukan dengan uji chi kuadrat. Uji normalitas di dapat dari data ulangan tengah semester siswa. Menurut Sugiyono (2010). Adapun langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut.

(1) Menyusun data dalam tabel distribusi

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

Keterangan:

k = banyaknya kelas interval

n = banyaknya objek yang diteliti

$$\text{Panjang kelas interval} = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}}$$

(2) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi.

(3) Menentukan batas bawah kelas.

(4) Menghitung rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (s).

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \quad \text{dan} \quad s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}}$$

(5) Menghitung nilai Z dari setiap batas kelas dengan rumus sebagai berikut.

$$Z = \frac{x - \bar{x}}{s}, \text{ di mana } x \text{ merupakan batas kelas}$$

(6) Menentukan nilai Z_{tabel} untuk setiap nilai Z_{hitung} .

(7) Menghitung frekuensi harapan (E_i) dengan cara mengalikan luas tiap bidang kurva normal dengan banyaknya anggota sampel.

(8) Memasukkan harga-harga E_i ke dalam tabel kolom E_i , sekaligus menghitung

harga-harga $(O_i - E_i)$ dan $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ dan menjumlahkannya.

Harga $\sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ adalah harga Chi Kuadrat (χ_h^2) hitung.

(9) Membandingkan harga Chi Kuadrat hitung dengan Chi Kuadrat tabel. Jika

harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil atau sama dengan harga Chi Kuadrat

tabel ($\chi_h^2 \leq \chi_t^2$), maka distribusi data dinyatakan normal, dan bila $\chi_h^2 \geq \chi_t^2$

maka dinyatakan tidak normal.

Rumus yang digunakan untuk uji Chi Kuadrat adalah sebagai berikut.

$$\chi_h^2 = \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Kriteria pengujian jika $\chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2$ dengan derajat kebebasan $dk=k-3$ dan

taraf signifikansi 5% maka data berdistribusi normal.

Adapun hipotesis statistik yang digunakan adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal.

H_1 : Data tidak berdistribusi normal.

3.8.1.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas untuk mengetahui seragam tidaknya varians sampel-sampel yang akan diambil dari populasi yang sama. Dalam penelitian ini jumlah sampel yang diteliti ada 2 kelas, untuk meneliti kesamaan varians dari k buah kelas ($k \geq 2$) yang memiliki data berdistribusi normal sebagai populasi, digunakan digunakan Uji Bartlett. Data yang digunakan dalam uji homogenitas populasi

adalah data nilai ulangan tengah semester 1. Menurut Sudjana (2005: 263)

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_8^2$$

H_1 : Minimal ada satu tanda sama dengan yang tidak berlaku.

Menurut Sudjana (2005: 263) kriteria pengujian homogenitas dilakukan dengan taraf nyata α , H_0 ditolak jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$, di mana $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ didapat dari daftar distribusi chi-kuadrat dengan peluang $(1 - \alpha)$ dan $dk = k - 1$. Menurut Sudjana (2005: 263) untuk menentukan homogenitas varians dengan menggunakan rumus Bartlett:

$$\chi^2 = (\ln 10) \{ B - \sum (n_i - 1) \cdot \log s_i^2 \}$$

Keterangan :

$B = [(\log(s^2)) \sum (n_i - 1)]$ dimana untuk mencari varian gabungan adalah

$$\text{dengan rumus } s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) \cdot s_i^2}{\sum (n_i - 1)} .$$

3.8.2 Analisis Data Akhir

3.8.2.1 Uji Normalitas

Langkah uji normalitas pada analisis data akhir sama dengan langkah uji normalitas pada analisis data awal.

3.8.2.2 Uji Uji Kesamaan Dua Varians

Uji kesamaan dua varians digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelompok mempunyai varians yang sama atau tidak. Jika kedua kelompok mempunyai varians yang sama maka kelompok tersebut dikatakan homogen.

Untuk menguji kesamaan dua varians digunakan rumus sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Dengan taraf signifikansi 0,05 dan derajat kebebasan pembilang $n_1 - 1$ apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ berarti varians kedua kelompok sama.

(Sudjana, 2005: 250)

3.8.2.3 Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Uji kesamaan dua rata-rata pihak kanan digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan diantara rata-rata kelas eksperimen dengan kelas kontrol dalam hal hasil belajar dan kerjasama siswa pada data *posttest*.

Jika data berdistribusi normal dan homogen, maka uji yang digunakan adalah uji *t*. Adapun hipotesisnya adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (nilai rata-rata *posttest* hasil belajar pada kelas eksperimen lebih kecil atau sama dengan nilai rata-rata *posttest* hasil belajar siswa pada kelas kontrol).

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (nilai rata-rata *posttest* hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dari pada nilai *posttest* hasil belajar siswa pada kelas kontrol).

Menurut Sudjana (2005: 239) rumus uji *t* yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \text{ dengan } S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

t : nilai t hitung

\bar{x}_1 : nilai rata-rata *posttest* hasil belajar kelas eksperimen

\bar{x}_2 : nilai rata-rata *posttest* hasil belajar kelas kontrol

n_1 : banyaknya subjek kelas eksperimen

n_2 : banyaknya subjek kelas kontrol

S_1^2 : varians skor akhir kelas eksperimen

S_2^2 : varians skor akhir kelas kontrol

S : simpangan baku gabungan

Jika $t < t_{1-\alpha}$ dengan taraf nyata 5% dan $dk = n_1 + n_2 - 2$ maka H_o diterima.

H_o ditolak untuk nilai t yang lain (Sudjana, 2005: 243).

3.8.2.4 Uji Peningkatan (Uji Normalized Gain)

3.8.2.3.1 Uji Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Siswa

Uji peningkatan hasil belajar kognitif siswa yaitu untuk menguji peningkatan hasil belajar siswa. Untuk menguji peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* digunakan uji *gain*. Rumus untuk menghitung N-*gain* rata-rata, yaitu :

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100 - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan : $\langle S_{pre} \rangle$ = Nilai rata-rata *pretest* hasil belajar kognitif

$\langle S_{post} \rangle$ = Nilai rata-rata *posttest* hasil belajar kognitif

$\langle g \rangle$ = Nilai *gain* hasil belajar kognitif

Kriteria:

Tinggi : $\langle g \rangle \geq 0,7$ atau dinyatakan dalam persen $\langle g \rangle \geq 70 \%$

Sedang: $0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$ atau dinyatakan dalam persen $30 \% \leq \langle g \rangle < 70 \%$

Rendah : $\langle g \rangle < 0,3$ atau dinyatakan dalam persen $\langle g \rangle < 30\%$

(Hake, 1998)

3.8.2.3.2 Uji Peningkatan Kerjasama Belajar Siswa

Uji peningkatan kerjasama belajar siswa yaitu untuk menguji peningkatan kerjasama siswa. Untuk menguji peningkatan kerjasama digunakan nilai skor awal angket kerjasama dan nilai skor akhir angket kerjasama lalu diuji *gain*. Rumus untuk menghitung N-*gain* rata-rata, yaitu :

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100 - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan : $\langle S_{pre} \rangle$ = Nilai rata-rata skor awal angket kerjasama belajar siswa

$\langle S_{post} \rangle$ = Nilai rata-rata skor akhir angket kerjasama belajar siswa

$\langle g \rangle$ = Nilai *gain* angket kerjasama

Kriteria:

Tinggi : $\langle g \rangle \geq 0,7$ atau dinyatakan dalam persen $\langle g \rangle \geq 70 \%$

Sedang: $0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$ atau dinyatakan dalam persen $30 \% \leq \langle g \rangle < 70 \%$

Rendah : $\langle g \rangle < 0,3$ atau dinyatakan dalam persen $\langle g \rangle < 30\%$

(Hake, 1998)

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Pada sub bab ini akan dipaparkan hasil penelitian di SMP Negeri 4 Batang. Penelitian ini menggunakan dua kelas sampel, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dengan sub pokok bahasan pemantulan cahaya, sedangkan pada kelas kontrol dilakukan pembelajaran dengan metode diskusi kelompok pada sub pokok bahasan yang sama. Hasil penelitian meliputi hasil belajar yang mencakup aspek kognitif dan kerjasama siswa.

Hasil belajar dan kerjasama siswa kelas eksperimen kemudian dibandingkan dengan hasil belajar dan kerjasama siswa kelas kontrol. Penilaian hasil belajar yang berupa aspek kognitif siswa berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest*. Penilaian kerjasama siswa dinilai dengan menggunakan lembar angket.

Hasil penelitian yang akan dipaparkan adalah analisis data tahap awal, analisis data tahap akhir dan pelaksanaan pembelajaran.

4.1.1 Analisis Data Tahap Awal

Analisis data tahap awal dilakukan untuk mengetahui keadaan awal dari kedua sampel. Analisis data tahap awal dilakukan sebelum pelaksanaan perlakuan yang berbeda pada sampel. Data awal yang digunakan diperoleh dari data hasil ulangan tengah semester gasal mata pelajaran IPA kelas VIII SMP Negeri 4 Batang. Analisis data tahap awal terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas.

4.1.1.1 Uji Normalitas Data Tahap Awal kelas Eksperimen

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari sampel dengan populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

H_0 : data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : data sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika $x^2_{hitung} < x^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ dengan peluang $(1-\alpha)$ untuk $\alpha = 5\%$ dan $dk = (k-3)$.

Dari hasil analisis uji normalitas data tahap awal kelas eksperimen diperoleh $x^2_{hitung} = 7,53$ dengan $dk = (6-3) = 3$ dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $x^2_{tabel} = 7,81$. Hasil analisis uji normalitas data tahap awal kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4.1 Hasil Uji Normalitas Data Tahap Awal Kelas Eksperimen

Data	x^2_{hitung}	x^2_{tabel}	Kriteria
Nilai UTS IPA kelas eksperimen	7,53	7,81	Normal

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data tahap awal kelas eksperimen diperoleh $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$, maka H_0 diterima. Jadi, data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 3.

4.1.1.2 Uji Normalitas Data Tahap Awal Kelas Kontrol

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari sampel dengan populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

H_0 : data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : data sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ dengan peluang $(1-\alpha)$ untuk $\alpha = 5\%$ dan $dk = (k-3)$.

Dari hasil analisis uji normalitas data tahap awal kelas kontrol diperoleh $\chi^2_{hitung} = 5,34$ dengan $dk = (6-3) = 3$ dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,81$. Hasil analisis uji normalitas data tahap awal kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Data Tahap Awal Kelas Kontrol

Data	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
Nilai UTS IPA kelas kontrol	5,34	7,81	Normal

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data tahap awal kelas kontrol diperoleh $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima. Jadi, data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 4.

4.1.1.3 Uji Homogenitas Data Tahap Awal

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data nilai awal dari kedua kelas mempunyai varians yang sama (homogen). Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelompok memiliki varians yang sama).

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelompok tidak memiliki varians yang sama).

Kriteria pengujian untuk uji homogenitas dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = k-1$, tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$.

Dari hasil perhitungan diperoleh $x^2_{hitung} = 2,49$ dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = 1$ diperoleh $x^2_{tabel} = 3,84$. Hasil analisis uji homogenitas data tahap awal dapat dilihat pada Tabel 4.3 sebagai berikut.

Tabel 4.3 Hasil Uji Homogenitas Data Tahap Awal

Data	x^2_{hitung}	x^2_{tabel}	Kriteria
Nilai UTS IPA semester gasal	2,49	3,84	homogen

Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas data tahap awal, diperoleh bahwa $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$, maka H_0 diterima. Jadi kedua kelompok mempunyai varians yang sama. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 5.

4.1.2 Analisis Data Tahap Akhir

Sebelum diberi perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, kedua kelas diberi *pretest* untuk mengetahui keadaan awal kemampuan siswa. Setelah kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi perlakuan, kemudian kelas eksperimen dan kontrol diberi *posttest*. Data dari hasil kedua tes awal dan akhir tersebut dijadikan sebagai data akhir kemudian dilakukan analisis. Analisis data tahap akhir tersebut terdiri dari uji normalitas, uji kesamaan dua varians, uji kesamaan dua rata-rata, uji peningkatan hasil belajar dan kerjasama.

4.1.2.1 Uji Normalitas Data Pretest Kelas Eksperimen

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari sampel dengan populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

H_0 : data hasil *pretest* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : data hasil *pretest* berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika $x^2_{hitung} < x^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ dengan peluang $(1-\alpha)$ untuk $\alpha = 5\%$ dan $dk = (k-3)$.

Dari hasil analisis uji normalitas data *pretest* kelas eksperimen diperoleh $x^2_{hitung} = 2,00$ dengan $dk = (6-3) = 3$ dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $x^2_{tabel} = 7,81$. Hasil analisis uji normalitas data *pretest* kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut.

Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Data *Pretest* Kelas Eksperimen

Data	x^2_{hitung}	x^2_{tabel}	Kriteria
Nilai <i>Pretest</i>	2,00	7,81	Normal

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data *pretest* kelas eksperimen diperoleh $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$, maka H_0 diterima. Jadi, data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 38.

4.1.2.2 Uji Normalitas Data *Pretest* Kelas Kontrol

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari sampel dengan populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

H_0 : data hasil *pretest* dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : data hasil *pretest* dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika $x^2_{hitung} < x^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ dengan peluang $(1-\alpha)$ untuk $\alpha = 5\%$ dan $dk = (k-3)$.

Dari hasil analisis uji normalitas data *pretest* kelas kontrol diperoleh $x^2_{hitung} = 1,00$ dengan $dk = (6-3) = 3$ dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $x^2_{tabel} = 7,81$. Hasil

analisis uji normalitas data *pretest* kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.5 sebagai berikut.

Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas Data *Pretest* Kelas Kontrol

Data	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
Nilai <i>Pretest</i>	1,00	7,81	Normal

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data *pretest* kelas kontrol diperoleh $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima. Jadi, data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 39.

4.1.2.3 Uji Kesamaan Dua Varians Data *Pretest* Hasil Belajar

Uji kesamaan dua varians digunakan untuk mengetahui kesamaan varians dari sampel, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai varians yang sama atau tidak. Jika kedua kelompok mempunyai varians yang sama maka kelompok tersebut dikatakan homogen. Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelas memiliki varians yang sama).

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelas tidak memiliki varians yang sama).

Kriteria pengujiannya adalah H_0 diterima jika $F_{hitung} < F_{1/2 \alpha (n-1, n2-1)}$ dengan taraf signifikansi 5%. Dari hasil perhitungan diperoleh $F_{hitung} = 1,41$ dengan $\alpha = 5\%$, dk pembilang = $38 - 1 = 37$ dan dk penyebut = $38 - 1 = 37$ diperoleh $F_{tabel} = 1,72$. Hasil analisis kesamaan dua varians data *pretest* dapat dilihat pada Tabel 4.6 sebagai berikut.

Tabel 4.6 Hasil Uji Analisis Dua Varians Data *Pretest* Hasil Belajar

Data	F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
Nilai <i>Pretest</i> Hasil Belajar	1,41	1,72	homogen

Berdasarkan hasil perhitungan uji kesamaan dua varians data *pretest*, diperoleh bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima. Jadi kedua kelompok mempunyai varians yang sama. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 40.

4.1.2.4 Uji Normalitas Data Skor Awal Angket Kerjasama Kelas

Eksperimen

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari sampel dengan populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

H_0 : data hasil skor awal angket kerjasama berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : data hasil skor awal angket kerjasama berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika $x^2_{hitung} < x^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ dengan peluang $(1-\alpha)$ untuk $\alpha = 5\%$ dan $dk = (k-3)$.

Dari hasil analisis uji normalitas data skor awal angket kerjasama kelas eksperimen diperoleh $x^2_{hitung} = 3,47$ dengan $dk = (6-3) = 3$ dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $x^2_{tabel} = 7,81$. Hasil analisis uji normalitas data skor awal angket kerjasama kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.7 sebagai berikut.

Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Skor Awal Angket Kerjasama Kelas Eksperimen

Data	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
Skor Awal Angket Kerjasama	3,47	7,81	Normal

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data skor awal angket kerjasama kelas eksperimen diperoleh $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima. Jadi, data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 41.

4.1.2.5 Uji Normalitas Data Skor Awal Angket Kerjasama Kelas Kontrol

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari sampel dengan populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

H_0 : data hasil skor awal angket kerjasama berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : data hasil skor awal angket kerjasama berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ dengan peluang $(1-\alpha)$ untuk $\alpha = 5\%$ dan $dk = (k-3)$.

Dari hasil analisis uji normalitas data skor awal angket kerjasama kelas kontrol diperoleh $\chi^2_{hitung} = 3,73$ dengan $dk = (6-3) = 3$ dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,81$. Hasil analisis uji normalitas data skor awal angket kerjasama kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.8 sebagai berikut.

Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas Skor Awal Angket Kerjasama Kelas Kontrol

Data	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
Skor Awal Angket Kerjasama	3,73	7,81	Normal

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data skor awal angket kerjasama kelas kontrol diperoleh $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima. Jadi, data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 42.

4.1.2.6 Uji Kesamaan Dua Varians Data Skor Awal Angket Kerjasama

Uji kesamaan dua varians digunakan untuk mengetahui kesamaan varians dari sampel, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai varians yang sama atau tidak. Jika kedua kelompok mempunyai varians yang sama maka kelompok tersebut dikatakan homogen. Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelas memiliki varians yang sama).

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelas tidak memiliki varians yang sama).

Kriteria pengujiannya adalah H_0 diterima jika $F_{hitung} < F_{1/2 \alpha (n-1, n2-1)}$ dengan taraf signifikansi 5%. Dari hasil perhitungan diperoleh $F_{hitung} = 1,219$ dengan $\alpha = 5\%$, dk pembilang = $38 - 1 = 37$ dan dk penyebut = $38 - 1 = 37$ diperoleh $F_{tabel} = 1,72$. Hasil analisis uji kesamaan dua varians data skor awal angket kerjasama dapat dilihat pada Tabel 4.9 sebagai berikut.

Tabel 4.9 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Skor Awal Angket Kerjasama

Data	F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
Skor Awal Angket Kerjasama	1,21	1,72	homogen

Berdasarkan hasil perhitungan uji kesamaan dua varians data skor awal angket kerjasama, diperoleh bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima. Jadi kedua kelompok mempunyai varians yang sama. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 43.

4.1.2.7 Uji Normalitas Data Posttest Kelas Eksperimen

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari sampel dengan populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

H_0 : data *posttest* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : data *posttest* berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika $x^2_{hitung} < x^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ dengan peluang $(1-\alpha)$ untuk $\alpha = 5\%$ dan $dk = (k-3)$.

Dari hasil analisis uji normalitas data *posttest* kelas eksperimen diperoleh $x^2_{hitung} = 5,53$ dengan $dk = (6-3) = 3$ dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $x^2_{tabel} = 7,81$. Hasil analisis uji normalitas data tahap *posttest* kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.10 sebagai berikut.

Tabel 4.10 Hasil Uji Normalitas Data Posttest Kelas Eksperimen

Data	x^2_{hitung}	x^2_{tabel}	Kriteria
Nilai <i>Posttest</i>	5,53	7,81	Normal

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data *posttest* kelas eksperimen diperoleh $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$, maka H_0 diterima. Jadi, data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 44.

4.1.2.8 Uji Normalitas Data *Posttest* Kelas Kontrol

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari sampel dengan populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

H_0 : data *posttest* berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : data *posttest* berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika $x^2_{hitung} < x^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ dengan peluang $(1-\alpha)$ untuk $\alpha = 5\%$ dan $dk = (k-3)$.

Dari hasil analisis uji normalitas data tahap *posttest* kelas kontrol diperoleh $x^2_{hitung} = 5,30$ dengan $dk = (6-3) = 3$ dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $x^2_{tabel} = 7,81$. Hasil analisis uji normalitas data *posttest* kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.11 sebagai berikut.

Tabel 4.11 Hasil Uji Normalitas Data *Posttest* Kelas Kontrol

Data	x^2_{hitung}	x^2_{tabel}	Kriteria
Nilai <i>Posttest</i>	5,30	7,81	Normal

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data *posttest* kelas kontrol diperoleh $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$, maka H_0 diterima. Jadi, data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 45.

4.1.2.9 Uji Kesamaan Dua Varians Data Posttest Hasil Belajar

Uji kesamaan dua varians digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelas mempunyai varians yang sama atau tidak. Jika kedua kelas mempunyai varians yang sama maka kelas tersebut dikatakan homogen Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelompok memiliki varians yang sama).

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelompok tidak memiliki varians yang sama).

Kriteria pengujiannya adalah H_0 diterima jika $F_{hitung} < F_{1/2 \alpha (n-1, n2-1)}$ dengan taraf signifikansi 5%. Dari hasil perhitungan diperoleh $F_{hitung} = 1,39$ dengan $\alpha = 5\%$ dk pembilang = $38 - 1 = 37$ dan dk penyebut = $38 - 1 = 37$ diperoleh $F_{tabel} = 1,72$. Hasil analisis kesamaan dua varians data *posttest* hasil belajar dapat dilihat pada Tabel 4.12 sebagai berikut.

Tabel 4.12 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Data *Posttest*

Data	F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
Nilai <i>Posttest</i> Hasil Belajar	1,39	1,72	homogen

Berdasarkan hasil perhitungan uji kesamaan dua varians data *posttest* hasil belajar, diperoleh bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima. Jadi kedua kelompok mempunyai varians yang sama. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 46.

4.1.2.10 Uji Kesamaan Dua Rata-Rata (Uji Pihak Kanan) Data Posttest Hasil Belajar

Uji kesamaan dua rata-rata pihak kanan digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan diantara rata-rata kelas

eksperimen dengan kelas kontrol dalam hal nilai rata-rata *posttest* hasil belajar. Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (nilai rata-rata *posttest* hasil belajar pada kelas eksperimen lebih kecil atau sama dengan nilai rata-rata *posttest* hasil belajar siswa pada kelas kontrol).

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (nilai rata-rata *posttest* hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada nilai rata-rata *posttest* hasil belajar siswa pada kelas kontrol).

Kriteria pengujiannya adalah terima H_0 apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ dimana $t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$ dengan $\alpha = 5\%$. Dari hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 4,05$. Dengan $\alpha = 5\%$, $n_1 = 38$, $n_2 = 38$ diperoleh $t_{tabel} = t_{(0,95)(74)} = 1,67$. Hasil analisis uji kesamaan dua rata-rata (uji pihak kanan) dapat dilihat pada Tabel 4.13 sebagai berikut.

Tabel 4.13 Hasil Uji kesamaan Dua Rata-Rata Data *Posttest* Hasil Belajar
(Uji Pihak Kanan)

Kelas	N	Rata-rata	S^2	$S_{gabungan}$	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksperimen	38	80,02	39,91	6,90	4,05	1,67
Kontrol	38	73,60	53,39			

Berdasarkan hasil perhitungan uji kesamaan dua rata-rata (uji pihak kanan) diperoleh bahwa $t_{hitung} > t_{tabel} = 4,05 > 1,67$, maka H_0 ditolak. Jadi, nilai rata-rata *posttest* hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dari nilai rata-rata *posttest* hasil belajar siswa kelas kontrol. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 47.

4.1.2.11 Uji Normalitas Data Skor Akhir Angket Kerjasama Kelas

Eksperimen

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari sampel dengan populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

H_0 : data hasil skor akhir angket kerjasama berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : data hasil skor akhir angket kerjasama berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika $x^2_{hitung} < x^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ dengan peluang $(1-\alpha)$ untuk $\alpha = 5\%$ dan $dk = (k-3)$.

Dari hasil analisis uji normalitas data skor akhir angket kerjasama kelas eksperimen diperoleh $x^2_{hitung} = 6,23$ dengan $dk = (6-3) = 3$ dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $x^2_{tabel} = 7,81$. Hasil analisis uji normalitas data skor akhir angket kerjasama kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.14 sebagai berikut.

Tabel 4.14 Hasil Uji Normalitas Skor Akhir Angket Kerjasama Kelas Eksperimen

Data	x^2_{hitung}	x^2_{tabel}	Kriteria
Skor Akhir Angket Kerjasama	6,23	7,81	Normal

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data skor akhir angket kerjasama kelas eksperimen diperoleh $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$, maka H_0 diterima. Jadi, data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 48.

4.1.2.12 Uji Normalitas Data Skor Akhir Angket Kerjasama Kelas Kontrol

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari sampel dengan populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

H_0 : data hasil skor akhir angket kerjasama berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : data hasil skor akhir angket kerjasama berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika $x^2_{hitung} < x^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ dengan peluang $(1-\alpha)$ untuk $\alpha = 5\%$ dan $dk = (k-3)$.

Dari hasil analisis uji normalitas data skor akhir kelas kontrol diperoleh $x^2_{hitung} = 5,29$ dengan $dk = (6-3) = 3$ dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $x^2_{tabel} = 7,81$. Hasil analisis uji normalitas data skor akhir kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.15 sebagai berikut.

Tabel 4.15 Hasil Uji Normalitas Skor Akhir Angket Kerjasama Kelas Kontrol

Data	x^2_{hitung}	x^2_{tabel}	Kriteria
Skor Akhir Angket Kerjasama	5,29	7,81	Normal

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data skor akhir kelas kontrol diperoleh $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$, maka H_0 diterima. Jadi, data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 49.

4.1.2.13 Uji Kesamaan Dua Varians Data Skor Akhir Angket Kerjasama

Uji kesamaan dua varians digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelas mempunyai varians yang sama atau tidak. Jika kedua kelas mempunyai varians yang sama maka kelas tersebut dikatakan homogen Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelompok memiliki varians yang sama).

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelompok tidak memiliki varians yang sama).

Kriteria pengujiannya adalah H_0 diterima jika $F_{hitung} < F_{1/2 \alpha (n-1, n2-1)}$ dengan taraf signifikansi 5%. Dari hasil perhitungan diperoleh $F_{hitung} = 1,68$ dengan $\alpha = 5\%$ dk pembilang = $38 - 1 = 37$ dan dk penyebut = $38 - 1 = 37$ diperoleh $F_{tabel} = 1,72$. Hasil analisis kesamaan dua varians data skor akhir angket kerjasama dapat dilihat pada Tabel 4.16 sebagai berikut.

Tabel 4.16 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Skor Akhir Angket Kerjasama

Data	F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
Skor Akhir Angket Kerjasama	1,68	1,72	homogen

Berdasarkan hasil perhitungan uji kesamaan dua varians data skor akhir angket kerjasama, diperoleh bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima. Jadi kedua kelompok mempunyai varians yang sama. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 50.

4.1.2.14 Uji Kesamaan Dua Rata-Rata (Uji Pihak Kanan) Data Skor Akhir Angket Kerjasama

Uji kesamaan dua rata-rata pihak kanan digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan diantara rata-rata kelas

eksperimen dengan kelas kontrol dalam hal nilai rata-rata skor akhir angket kerjasama. Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (nilai rata-rata skor akhir kerjasama belajar siswa pada kelas eksperimen lebih kecil atau sama dengan nilai rata-rata skor akhir kerjasama belajar siswa pada kelas kontrol).

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (nilai rata-rata skor akhir kerjasama belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada nilai rata-rata skor akhir kerjasama belajar siswa pada kelas kontrol).

Kriteria pengujiannya adalah terima H_0 apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ dimana $t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$ dengan $\alpha = 5\%$. Dari hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 3,15$. Dengan $\alpha = 5\%$, $n_1 = 38$, $n_2 = 38$ diperoleh $t_{tabel} = t_{(0,95)(74)} = 1,67$. Hasil analisis uji kesamaan dua rata-rata (uji pihak kanan) dapat dilihat pada Tabel 4.17 sebagai berikut.

Tabel 4.17 Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Skor Akhir Angket Kerjasama
(Uji Pihak Kanan)

Kelas	N	Rata-rata	S^2	$S_{gabungan}$	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksperimen	38	78,52	35,22	5,27	3,15	1,67
Kontrol	38	74,71	20,62			

Berdasarkan hasil perhitungan uji kesamaan dua rata-rata (uji pihak kanan) diperoleh bahwa $t_{hitung} > t_{tabel} = 3,15 > 1,67$, maka H_0 ditolak. Jadi, nilai rata-rata skor akhir kerjasama belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dari nilai rata-rata skor akhir kerjasama belajar siswa kelas kontrol. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 51.

4.1.2.15 Uji Peningkatan Hasil Belajar

Hasil belajar siswa melalui model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* dan metode diskusi, diambil dari nilai evaluasi akhir (*posttest*) setelah kegiatan pembelajaran selesai. Peningkatan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest*. Hasil belajar siswa dan peningkatan hasil belajar dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Hasil belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Hasil Belajar	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Gain (Peningkatan)</i>
Eksperimen	Nilai tertinggi	80	90	
	Nilai terendah	45	65	0,47
	Nilai rata-rata	61,71	80,02	
Kontrol	Nilai tertinggi	85	85	
	Nilai terendah	35	55	0,32
	Nilai rata-rata	60,78	73,60	

Dari Tabel 4.18 dapat diketahui perbedaan pencapaian nilai rata-rata kelas antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peningkatan hasil belajar diperoleh dengan menggunakan rumus normal *gain*. Hasil uji normal *gain* menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar kognitif kedua kelas mengalami peningkatan, untuk kelas eksperimen sebesar 0,47 dan kelas kontrol sebesar 0,32. Dari hasil tersebut peningkatan kedua kelas dikategorikan sedang, tetapi dari angka pencapaiannya terlihat bahwa peningkatan hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Perhitungan uji *gain* dapat dilihat pada Lampiran 52.

4.1.2.16 Uji Peningkatan Kerjasama

Kerjasama belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh dari angket sebelum dilakukan perlakuan untuk mengetahui keadaan

awal kerjasama siswa. Setelah kedua kelas mendapatkan perlakuan pembelajaran yang berbeda yaitu kelas eksperimen dengan model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* dan kelas kontrol dengan metode diskusi kemudian siswa diminta untuk mengisi kembali angket kerjasama untuk mengetahui keadaan akhir kerjasama siswa. Peningkatan kerjasama siswa sebelum dan sesudah perlakuan dianalisis dengan uji *gain*. Skor angket kerjasama dan peningkatan kerjasama dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Skor Angket Kerjasama Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Skor Angket	Skor Awal	Skor Akhir	<i>Gain</i> (Peningkatan)
Eksperimen	Skor tertinggi	79	95	0,31
	Skor terendah	54	66	
	Skor rata-rata	68,65	78,52	
Kontrol	Skor tertinggi	73	82	0,29
	Skor terendah	54	63	
	Skor rata-rata	64,07	74,71	

Berdasarkan tabel 4.19 dapat dilihat bahwa dengan pembelajaran kooperatif *Group Investigation* dapat meningkatkan kerjasama siswa dengan peningkatan *gain* sebesar 0,31, sedangkan pembelajaran dengan metode diskusi juga dapat meningkatkan kerjasama dengan peningkatan *gain* sebesar 0,29. Dari data diatas bahwa peningkatan kerjasama kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Perhitungan secara lengkap *gain* dapat dilihat pada Lampiran 53.

4.1.3 Pelaksanaan Pembelajaran

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang menggunakan dua kelas yaitu kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII D sebagai kelas

kontrol. Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 11 Mei 2015 sampai dengan 30 Mei 2015. Sebelum dilaksanakan perlakuan model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* dan metode diskusi kedua kelas diberikan *pretest* terlebih dahulu. Pembelajaran pada kelas eksperimen dan kontrol dilaksanakan sebanyak 3 kali pertemuan dan satu pertemuan terakhir untuk *posttest*.

Pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran kooperatif *Group Investigation*. Proses pembelajaran pada kelas eksperimen adalah sebagai berikut.

4.1.3.1 Pertemuan Pertama

Pada pertemuan pertama, materi yang dibahas adalah sub bab pemantulan cahaya. Tujuan dari pembelajaran ini adalah siswa dapat menjelaskan hukum pemantulan cahaya dan dapat menentukan sifat-sifat pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung.

Proses pembelajaran yang terjadi untuk tiap-tiap fase dari model *Group Investigation* untuk pertemuan pertama ini adalah sebagai berikut.

(1) Fase *Grouping*

Siswa diberi pengarahan terlebih dahulu oleh guru tentang materi yang akan diajarkan yaitu cahaya. Selanjutnya siswa dibentuk menjadi beberapa kelompok. Pembentukan kelompok dilakukan berdasarkan nilai *pretest* sebelum pembelajaran dimulai. Siswa dibentuk oleh guru berdasarkan perbedaan jenis kelamin dan diperoleh 6 kelompok yang heterogen dengan masing-masing kelompok terdiri dari 5 sampai 6 orang. Setelah siswa dikelompokkan mereka

duduk sesuai dengan kelompoknya dan guru menjelaskan secara singkat materi pendahuluan tentang cahaya, pemantulan cahaya dan hukum pemantulan cahaya.

(2) *Fase Planning*

Setelah pada fase *Grouping* guru menjelaskan secara singkat materi yang akan dipelajari, guru memberikan 3 sub pokok bahasan berupa cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung untuk nanti diinvestigasi oleh masing-masing kelompok. Guru membebaskan kepada setiap kelompok untuk memilih topik yang telah ditentukan. Karena ada 3 topik, maka setiap topiknya akan diinvestigasi masing-masing oleh dua kelompok. Setelah setiap kelompok mendapatkan topik untuk nanti diinvestigasi, guru membagikan LKS kepada tiap-tiap kelompok sesuai topiknya. Siswa secara berkelompok memahami masing-masing permasalahan yang ada di LKS kemudian merencanakan apa yang mereka pelajari, bagaimana cara mereka mempelajarinya dan apa tujuan menginvestigasi topik yang mereka pilih. Guru memberikan bimbingan selama proses perencanaan untuk menjalankan investigasi pada tahap berikutnya.

(3) *Fase Investigation*

Siswa mulai melakukan kegiatan investigasi sesuai masing-masing topik yang telah mereka pilih. Siswa melaksanakan praktikum sesuai petunjuk yang ada di dalam LKS. Pada fase ini siswa harus mengumpulkan data atau informasi yang ditanyakan dalam LKS. Pada pertemuan pertama dikarenakan waktu pembelajaran yang tidak cukup, maka pada fase investigasi ini setiap kelompok belum menyelesaikan investigasinya masing-masing.

4.1.3.2 Pertemuan Kedua

Pada pertemuan kedua, materi yang dibahas masih tetap sama yaitu pemantulan cahaya. Pada pertemuan kedua ini masih akan dilanjutkan pada fase investigasi dimana pada pertemuan pertama belum selesai dikarenakan waktu pembelajaran sudah selesai. Anggota kelompok masih tetap sama seperti pada pertemuan pertama dan setiap kelompok kembali menginvestigasi topik yang dipilih. Proses pembelajaran yang terjadi untuk tiap-tiap fase dari model *Group Investigation* untuk pertemuan kedua ini adalah sebagai berikut.

(1) Fase *Investigation*

Pada fase ini guru memerintahkan kepada setiap masing-masing kelompok untuk menindaklanjuti investigasi pada pertemuan pertama dikarenakan pada pertemuan waktu pelajaran untuk melakukan investigasi tidak cukup. Setiap kelompok mulai bekerja untuk mendapatkan data yang belum mereka selesaikan pada pertemuan pertama. Pada fase investigasi ini siswa diperbolehkan mendapatkan informasi dari buku ataupun tanya secara langsung kepada guru. Guru memberikan bimbingan selama proses investigasi sehingga siswa dapat bekerja dengan baik dan benar. Pada fase ini terlihat sekali bahwa siswa pada masing-masing kelompok terlihat bekerja sama untuk menyelesaikan investigasi, dikarenakan kelompok lain mengerjakan topik investigasi yang berbeda.

(2) Fase *Organizing*

Setelah siswa selesai melakukan investigasi pada masing-masing topiknya, siswa melanjutkan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan sesuai topik yang mereka selidiki. Setelah setiap kelompok menjawab semua pertanyaan,

selanjutnya setiap kelompok menentukan hal-hal penting dalam penyelidikannya untuk dipresentasikan di depan kelas. Setiap kelompok dibebaskan untuk mempresentasikan hasil investigasi di depan kelas seperti bagaimana cara mereka akan mempresentasikannya. Pada fase *organizing* ini guru juga membimbing setiap kelompok seperti apa yang akan mereka presentasikan dihadapan kelompok-kelompok lainnya. Karena waktu yang tidak cukup pada pembelajaran, fase presentasi dilanjutkan pada pertemuan selanjutnya.

4.1.3.3 Pertemuan Ketiga

Pada pertemuan ketiga, setiap kelompok harus siap untuk mempresentasikan hasil investigasinya di depan kelas. Proses pembelajaran yang terjadi untuk tiap-tiap fase dari model *Group Investigation* untuk pertemuan ketiga ini adalah sebagai berikut.

(1) Fase *Presenting*

Guru memberikan kesempatan kepada kelompok manapun yang siap untuk melakukan presentasi di depan kelas. Pada fase ini, setiap topik yaitu pemantulan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung harus ada paling tidak satu kelompok yang maju untuk presentasi. Sehingga pada fase presentasi ini, kelompok yang tidak mendapatkan materi yang diinvestigasi baru mendapatkan informasi yang dipresentasikan oleh teman kelompok lain. Sehingga pada saat tanya jawab, siswa aktif untuk bertanya kepada kelompok yang sedang maju dikarenakan siswa tidak mengalami investigasi secara langsung pada materi yang ditanyakan. Masing-masing kelompok juga diberi kesempatan untuk

mengomentari dari kelompok yang presentasi. Pada fase ini guru meluruskan konsep yang kurang tepat dan memberikan konfirmasi jawaban yang benar.

(2) Fase *Evaluating*

Setelah setiap kelompok melakukan presentasi, guru menjelaskan setiap topik dimulai dari pemantulan cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung. Sehingga siswa yang tidak mendapatkan materi yang tidak diinvestigasi, dapat menyatukan konsep-konsep yang belum mereka dapatkan lalu siswa dapat mengambil kesimpulan dari ketiga sub topik bahasan tersebut. Siswa menggabungkan masukan-masukan tentang topik, sehingga siswa mendapatkan informasi yang utuh tentang cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dan kerjasama siswa menggunakan model kooperatif *Group Investigation*. Langkah awal penelitian dilakukan dengan mengambil data awal di tempat penelitian kemudian selanjutnya dianalisis. Hasil analisis data tahap awal menunjukkan bahwa kelas yang dijadikan sampel yaitu kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII D sebagai kelas kontrol memiliki kondisi awal yang sama.

Setelah mengetahui bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kondisi awal yang sama, kemudian siswa pada kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model *Group Investigation*, sedangkan kelas kontrol mendapatkan pembelajaran dengan metode diskusi di SMP Negeri 4 Batang. Pelaksanaan pembelajaran menggunakan model

pembelajaran kooperatif *Group Investigation* terdiri dari enam fase yaitu fase *grouping, planning, investigation, organizing, presenting and evaluating*.

Model pembelajaran kooperatif (*Cooperative Learning*) Tipe *Group Investigation* berbeda dengan pembelajaran pada umumnya. Dalam pembelajaran *Group Investigation* siswa diberi kebebasan untuk menyelidiki suatu materi pembelajaran dan memperoleh informasi dengan bantuan alat praktikum dan buku buku referensi. Selain itu mereka saling bekerja sama dalam satu kelompok dan berdiskusi untuk mendapatkan kesimpulan.

Sebelum diberi perlakuan kedua kelas diberikan *pretest* untuk mengetahui keadaan awal siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Setelah diberikan *pretest*, siswa juga diberikan angket kerjasama untuk mengetahui kerjasama siswa sebelum diberi perlakuan model pembelajaran yang berbeda pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Lalu data *pretest* hasil belajar dan angket kerjasama dianalisis. Analisis pertama kali yang dilakukan yaitu uji normalitas *pretest* hasil belajar dan kerjasama siswa dari kedua sampel baik kelas eksperimen ataupun kelas kontrol dan uji kesamaan dua varians. Berdasarkan hasil analisis uji normalitas menunjukkan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Untuk uji kesamaan dua varians dari kedua kelas sampel menunjukkan bahwa kedua kelas mempunyai varians yang homogen. Berikut data *pretest* hasil belajar dan skor awal angket kerjasama, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Tabel 4.20 Data *Pretest* Hasil Belajar

Kelas	Jumlah siswa	Rata-rata	S ²
Eksperimen	38	61,71	66,73
Kontrol	38	60,78	94,47

Tabel 4.21 Data Skor Awal Angket Kerjasama Siswa

Kelas	Jumlah siswa	Rata-rata	S ²
Eksperimen	38	68,65	35,96
Kontrol	38	64,07	24,48

Pada awal pelaksanaan tindakan diberikan suatu pengarahan tentang model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* (GI) kepada siswa, hal ini bertujuan agar dalam pelaksanaan model tersebut akan dapat berjalan dengan lancar. Pengarahan yang diberikan berupa pengertian dari model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* (GI). Pengarahan tersebut berupa tahap-tahap pelaksanaan pada pembelajaran kooperatif *Group Investigation* (GI), yang meliputi mengidentifikasi topik, merencanakan tugas belajar, melaksanakan investigasi kelompok, menyiapkan hal-hal penting yang akan disampaikan pada kelompok lain dan melaksanakan presentasi di depan kelas. Dengan adanya pengarahan tersebut maka siswa akan mendapatkan gambaran yang jelas tentang model *Group Investigation* (GI) tersebut, sehingga siswa dapat melaksanakan dengan baik kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan pada tiap tahapan. Selain itu guru juga memberikan penjelasan tentang aspek-aspek yang dinilai selama model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* (GI) dilaksanakan, yaitu kontribusi

siswa terhadap kelompoknya mulai dari mengidentifikasi topik, merencanakan tugas belajar, investi

gasi kelompok dan menyiapkan laporan akhir. Secara rinci tahap-tahap pelaksanaan model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* (GI) adalah sebagai berikut:

(1) Pengelompokkan

Pembagian kelompok dilakukan secara heterogen yang didasarkan pada nilai *pretest* siswa sebelum diterapkan model pembelajaran *Group Investigation*. Kelompok untuk penerapan model pembelajaran *Group Investigation* (GI) terbagi menjadi 6 kelompok dan setiap kelompok beranggotakan lima sampai enam orang.

Materi / topik yang didiskusikan antara lain:

Kelompok I : Pemantulan pada cermin cembung

Kelompok II : Pemantulan pada cermin datar

Kelompok III : Pemantulan pada cermin cembung

Kelompok IV : Pemantulan pada cermin datar

Kelompok V : Pemantulan pada cermin cekung

Kelompok VI : Pemantulan pada cermin cekung

(2) Perencanaan

Pada tahap ini kelompok merencanakan apa yang nanti akan mereka pelajari, lalu bagaimana cara mereka akan mempelajarinya dan untuk tujuan apa menyelidiki topik tersebut. Setiap siswa dituntut untuk menyumbangkan kontribusinya terhadap investigasi kelompoknya masing-masing kemudian

setiap kelompok memberikan kontribusi untuk seluruh kelas sehingga materi pemantulan cahaya yang didapatkan utuh.

(3) Investigasi

Siswa secara individu atau berpasangan mengumpulkan informasi, menganalisis data dan mengevaluasi serta menarik kesimpulan. Setiap anggota kelompok memberikan kontribusi satu dari bagian penting yang lain untuk mendiskusikan pekerjaannya dengan saling mengadakan tukar menukar informasi dan mengumpulkan ide-ide tersebut untuk menjadi suatu kesimpulan.

(4) Pengorganisasian

Tahap ini merupakan tingkat pengorganisasian dan menyatukan semua bagian menjadi keseluruhan dan merencanakan sebuah presentasi di depan kelas. Setiap kelompok mempresentasikan laporan hasil penyelidikannya kemudian setiap kelompok yang lainnya mendengarkan. Peran guru disini sebagai penasehat dan membantu memastikan setiap anggota kelompok ikut andil didalamnya.

(5) Presentasi

Setiap kelompok telah siap memberikan hasil akhir di depan kelas dalam bentuk presentasi secara keseluruhan. Diharapkan dari penyajian presentasi kelompok lain dapat aktif mengevaluasi kejelasan dari laporan setiap kelompok dengan melakukan tanya jawab.

(6) Evaluasi

Pada tahap ini siswa memberikan tanggapan dari masing-masing topik yang disajikan tiap kelompok. Kemudian guru dan siswa yang lain berkolaborasi mengevaluasi proses belajar sehingga semua siswa diharapkan menguasai semua sub topik yang disajikan.

Pelaksanaan model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* (GI) yang melalui beberapa tahapan dapat menuntut siswa harus berperan aktif dalam setiap tahapannya. Pada pelaksanaan tindakan ini akan diketahui peran serta siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Setelah kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dan kelas kontrol mendapatkan pembelajaran dengan metode diskusi kemudian kedua kelas tersebut di berikan tes akhir untuk mengetahui keadaan akhir setelah diberikan perlakuan.

Setelah siswa diberikan *posttest* lalu siswa diberikan lagi angket kerjasama kemudian data *posttest* hasil belajar dan angket kerjasama tersebut dianalisis. Analisis pertama kali yang dilakukan yaitu uji normalitas *posttest* hasil belajar dan angket kerjasama belajar siswa dari kedua sampel baik kelas eksperimen ataupun kelas kontrol dan uji kesamaan dua varians. Berdasarkan hasil analisis uji normalitas menunjukkan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Untuk uji kesamaan dua varians dari kedua kelas sampel menunjukkan bahwa kedua kelas mempunyai varians yang homogen. Berikut data *posttest* hasil

belajar dan skor akhir angket kerjasama, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Tabel 4.22 Data *Posttest* Hasil Belajar

Kelas	Jumlah siswa	Rata-rata	S ²
Eksperimen	38	80,02	39,91
Kontrol	38	73,60	55,54

Tabel 4.23 Data Skor Akhir Angket Kerjasama Siswa

Kelas	Jumlah siswa	Rata-rata	S ²
Eksperimen	38	78,52	35,02
Kontrol	38	75,71	20,73

Analisis yang dilakukan berikutnya yaitu analisis untuk mengetahui apakah pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* mengalami peningkatan terhadap hasil belajar dan kerjasama siswa. Analisis tersebut yaitu uji peningkatan hasil belajar dan uji peningkatan kerjasama siswa. Berikut ini penjelasan terkait analisis data hasil belajar berupa kognitif dan kerjasama siswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

4.2.1 Pembahasan Hasil Belajar Kognitif Siswa

Berdasarkan hasil analisis data tahap akhir, diperoleh data nilai rata-rata *pretest* dan *posttest*. Rekapitulasi nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 4.18. Pada tabel ditunjukkan bahwa nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen sebesar 61,71 setelah diberi perlakuan dengan model pembelajaran *Group Investigation* nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen meningkat menjadi 80,02 dan peningkatan hasil belajar sebesar 0,47. Pada kelas kontrol nilai rata-rata

pretest sebesar 60,78 setelah diberi perlakuan dengan metode diskusi nilai rata-rata *posttest* kelas kontrol berubah menjadi sebesar 73,60 dan peningkatan hasil belajar sebesar 0,32. Berdasarkan hal tersebut dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata *posttest* kelas kontrol.

Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dikarenakan pada kelas eksperimen diberi perlakuan pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* yang membuat siswa lebih aktif dalam pembelajaran sehingga siswa bisa lebih memahami materi yang dipelajari. Pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen terdiri dari pengelompokkan, perencanaan, penyelidikan, pengorganisasian, presentasi dan evaluasi. Pada tahap pengelompokkan siswa dibagi ke dalam kelompok yang heterogen. Tahap perencanaan siswa memilih topik yang disediakan guru dan merencanakan apa yang akan dilakukan dan dipelajari dengan bantuan LKS yang diberikan oleh guru. Pada tahap penyelidikan siswa mencari sendiri informasi dan materi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas-tugas yang ada di dalam LKS. Siswa juga melakukan percobaan dengan alat yang telah dipersiapkan oleh guru untuk menyelesaikan LKS. Pada tahap pengorganisasian, siswa menyiapkan laporan yang akan dipresentasikan di depan kelas dengan bantuan guru. Tahap presentasi, secara kelompok bergantian mempresentasikan hasil investigasi dan menjawab pertanyaan atau tanggapan dari kelompok lain. Pada tahap yang terakhir yaitu evaluasi, guru dan siswa mengevaluasi hasil pembelajaran yang telah dilakukan dan membuat kesimpulan pada topik-topik yang telah diselidiki.

Nilai *posttest* hasil belajar siswa yang telah didapatkan kemudian dianalisis meliputi uji normalitas, uji kesamaan dua varians, uji hipotesis menggunakan uji kesamaan dua rata-rata dengan uji pihak kanan dan uji peningkatan dengan menggunakan uji *Gain*. Pada uji normalitas, rata-rata nilai *posttest* kedua kelas berdistribusi normal. Pada uji kesamaan dua varians, kedua kelas memiliki varians yang sama (homogen). Uji hipotesis menggunakan uji t pihak kanan didapatkan $t_{hitung} = 4,05$ dan $t_{tabel} = 1,67$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka nilai rata-rata hasil belajar kognitif berupa nilai *posttest* kelas eksperimen lebih baik dari pada nilai rata-rata *posttest* hasil belajar kognitif kelas kontrol. Uji kesamaan dua rata-rata dilakukan hanya dilakukan pada data *posttest* hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol sesudah diberikannya perlakuan.

Dengan tahap-tahapan dari model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* membuat proses pembelajaran siswa tidak pasif, hanya menerima yang diberikan oleh gurunya di dalam kelas, melainkan siswa dapat membangun dan mengembangkan konsep yang telah dipelajari melalui melakukan percobaan atau penyelidikan secara langsung. Kegiatan penyelidikan membuat pengetahuan siswa bertambah, siswa mengetahui sifat-sifat pemantulan pada cermin datar dan cermin lengkung secara langsung sehingga siswa dapat memahami dan menyimpulkan sifat-sifat cermin datar dan cermin lengkung. Dengan pengalamannya sendiri itulah yang membuat siswa dapat menerima materi secara langsung pada saat proses pembelajaran. Proses inilah yang membuat siswa dapat mengembangkan potensi yang dimilikinya yaitu dengan membiasakan siswa

merumuskan masalah, menghadapi dan menyelesaikan suatu permasalahan sehingga pemahaman pada suatu konsep menjadi lebih baik.

Pada hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar siswa mengalami peningkatan setelah diberi perlakuan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*. Pembelajaran pada kelas yang diberi perlakuan *Group Investigation* memberikan kebebasan kepada siswa untuk mengalami sendiri pengalaman belajar yang didapatkan. Dikarenakan setiap kelompok berbeda topik, hal inilah yang membuat setiap kelompok harus menyelesaikan permasalahannya masing-masing tanpa harus bergantung kepada kelompok yang lain. Setiap kelompok memiliki topik yang ingin mereka pahami, melakukan penyelidikan dan memperoleh suatu kesimpulan dari hasil penyelidikannya. Hal ini yang membuktikan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

Pada pelaksanaan penelitian pada kelas eksperimen terdapat beberapa kelemahan diantaranya beberapa siswa belum bisa beradaptasi dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*. Dalam melakukan percobaan siswa masih kesulitan melakukan percobaan ditambah siswa belum mengerti karena belum pernah menggunakan alat-alat praktikum pada pembelajaran di kelas. Karena kelompok yang dibagi pada pembelajaran *Group Investigation* bersifat heterogen, yaitu terdiri dari siswa yang tingkat kemampuannya tinggi dan tingkat kemampuannya rendah. Jadi siswa yang belum jelas di dalam penyelidikannya atau pada saat praktikum dapat dibantu dan dijelaskan oleh teman sekelompoknya yang sudah paham.

Menurut penelitian Dwi Wahyuni (2006) yang berjudul “Efektifitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation* terhadap Hasil Belajar Fisika pada Siswa Kelas XI MA Alkhairaat Kalangkangan”, hasil belajar kognitif fisika mengalami peningkatan. Peningkatan hasil belajar kognitif ini karena dari kegiatan penyelidikan siswa secara langsung memperoleh pengalaman-pengalaman dari kegiatan eksperimen yang mereka lakukan sehingga membuat siswa termotivasi untuk belajar, menumbuhkan rasa ingin tahu terhadap materi dan mengasah kemampuan berpikir siswa. Berdasarkan pengujian statistik, bahwa hasil belajar dapat meningkat setelah siswa mengalami pembelajaran kooperatif khususnya *Group Investigation*. Berdasarkan perhitungan manual, pengujian statistik, fase-fase dari *Group Investigation* dan penelitian yang terkait, memperkuat bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *Group Investigation* lebih baik daripada pembelajaran pada kelas kontrol yang menggunakan metode diskusi.

4.2.2 Pembahasan Kerjasama Siswa

Kemampuan bekerja sama adalah kemampuan yang harus dimiliki oleh tiap-tiap anggota kelompok. Kemampuan bekerja sama merupakan suatu bentuk interaksi sosial antara anggota yang satu dengan anggota yang lainnya. Berdasarkan hasil angket kerjasama diperoleh nilai rata-rata skor awal untuk kelas eksperimen sebesar 68,65 sedangkan kelas kontrol sebesar 64,07. Skor kerjasama itu adalah ketika siswa belajar fisika bersama gurunya, sedangkan setelah diberi perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata skor akhir kelas eksperimen sebesar 78,52 dan kelas kontrol sebesar 74,71. Skor akhir

angket kerjasama siswa yang telah didapatkan kemudian dianalisis meliputi uji normalitas, uji kesamaan dua varians, uji hipotesis menggunakan uji kesamaan dua rata-rata dengan uji pihak kanan dan uji peningkatan dengan menggunakan uji *Gain*. Pada uji normalitas, rata-rata skor akhir angket kerjasama kedua kelas berdistribusi normal. Pada uji kesamaan dua varians, kedua kelas memiliki varians yang sama (homogen). Uji hipotesis menggunakan uji t pihak kanan didapatkan $t_{hitung} = 3,15$ dan $t_{tabel} = 1,67$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka nilai rata-rata skor akhir kerjasama kelas eksperimen lebih baik dari pada nilai rata-rata skor akhir kerjasama kelas kontrol. Dari data tersebut, nilai rata-rata skor akhir angket kerjasama kelas eksperimen lebih tinggi setelah diberi perlakuan dibandingkan dengan kelas kontrol. Ini berarti bahwa kelas yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* membuat siswa terlibat lebih aktif. Hal ini sesuai dengan penelitian Abdul Aziz (2006) yang menyatakan bahwa dengan penerapan model pembelajaran kooperatif dengan memanfaatkan alat peraga sederhana, kemampuan kerjasama siswa mengalami peningkatan. Dalam pengajaran kooperatif siswa kelompok atas akan menjadi tutor bagi kelompok bawah, dengan demikian siswa kelompok bawah mendapat bantuan dari kelompok atas dalam memahami materi pelajaran. Mahfudz (2012:45) menerangkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif *Group Investigation* bertujuan agar siswa dapat bekerjasama dalam kelompok dan belajar interaksi antara satu siswa dengan siswa yang lainnya. Ini artinya dengan model pembelajaran kooperatif khususnya *Group Investigation*, siswa bisa lebih aktif ditambah dengan praktikum secara langsung menggunakan cermin datar, cermin

cekung maupun cermin cembung yang mengakibatkan siswa secara aktif menemukan konsep melalui kerjasama serta mengkomunikasikan hasil pikirannya kepada anggota lain.

Untuk mengkomunikasikan hasil pikiran kepada anggota lain, dibutuhkan kesadaran tanggung jawab dari tiap-tiap anggota yang berbeda yang nantinya akan berpengaruh terhadap kinerja kelompok. Anggota yang memiliki kesadaran tinggi selalu berusaha untuk menyelesaikan tanggung jawab mereka dengan baik, sedangkan mereka yang memiliki kesadaran tanggung jawab yang rendah akan menganggap mudah segala hal yang dipercayakan kepada mereka. Mereka berpikir anggota lain akan membantu menyelesaikan tugas mereka karena berada dalam satu kelompok. Karena investigasi ini adalah tugas satu kelompok maka anggota yang memiliki kesadaran tinggi akan membantu menyelesaikan tugas anggota lain, sehingga anggota yang tidak bekerja akan lebih santai.

Pada tahap investigasi inilah yang membuat perbedaan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Karena pada kelas eksperimen, setiap kelompok menginvestigasi topik yang berbeda dengan kelompok yang lain sehingga setiap kelompok tidak dapat bergantung kepada jawaban dari kelompok yang lain. Sedangkan kelas kontrol semua kelompok mendiskusikan satu topik yang sama, hal inilah yang membuat setiap kelompok tidak percaya diri dengan jawaban kelompoknya dan bertanya kepada kelompok lain, sehingga kerjasama di dalam kelompok tidak maksimal. Pada kelas eksperimen setiap kelompok memiliki tanggung jawab masing-masing yang harus diselesaikan sehingga kerjasama pada kelas eksperimen lebih maksimal dibandingkan kelas kontrol.

Peningkatan kerjasama kelas eksperimen dan kelas kontrol diuji dengan rumus *gain*. Peningkatan kerjasama kelas eksperimen sebesar 0,31 dan kelas kontrol sebesar 0,29. Peningkatan kelas eksperimen termasuk kategori sedang dan kelas kontrol termasuk kategori rendah. Pada kelas eksperimen peningkatan *gain* lebih tinggi dikarenakan siswa lebih antusias terhadap model pembelajaran kooperatif *Group Investigation*, karena setiap kelompok ingin menunjukkan hasil investigasi yang maksimal dibandingkan kelompok lain, sementara pada kelas kontrol ada beberapa siswa yang tidak aktif sehingga menyerahkan diskusinya kepada anggota yang lebih pintar, karena mereka terbiasa dengan pelajaran yang hanya mendengarkan guru ceramah, sehingga kurang aktif dan malu untuk bertanya yang mengakibatkan proses kerjasama tidak berjalan maksimal. Berdasarkan perhitungan manual, pengujian statistik, pengamatan terhadap siswa selama proses pembelajaran dan penelitian yang terkait, memperkuat bahwa kerjasama siswa kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* lebih baik daripada pembelajaran pada kelas kontrol yang menggunakan metode diskusi.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian di SMP Negeri 4 Batang kelas VIII tahun pelajaran 2014/2015 melalui penerapan pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* terhadap peningkatan hasil belajar dan kerjasama siswa dapat disimpulkan sebagai berikut.

- (1) Pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dengan nilai *posttest* lebih baik dari pada pembelajaran dengan metode diskusi. Peningkatan hasil belajar dari data *pretest* dan *posttest* memiliki nilai *Gain* dengan kriteria sedang.
- (2) Pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dapat meningkatkan kerjasama siswa dengan nilai rata-rata kerjasama belajar siswa sesudah diberi perlakuan lebih baik dari pada pembelajaran dengan metode diskusi. Peningkatan kerjasama belajar siswa kelas eksperimen memiliki nilai *Gain* dengan kriteria sedang dan kelas kontrol memiliki nilai *Gain* dengan kriteria rendah.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang peneliti berikan adalah sebagai berikut.

- (1) Pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dapat digunakan sebagai inovasi pembelajaran bagi guru IPA di SMP Negeri 4 Batang pada materi

pemantulan cahaya untuk meningkatkan hasil belajar dan kerjasama siswa kelas VIII.

- (2) Perlu dilakukan penelitian untuk pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* agar dapat dikembangkan untuk materi yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarjaya, B. S. 2008. *Model-Model Pembelajaran Kreatif*. Bandung: Tinta Emas Publishing.
- Apriono, D. 2011. Meningkatkan Keterampilan Kerjasama Siswa Dalam Belajar Melalui Pembelajaran Kolaboratif. *Prospektus*. 9(2): 159-172.
- Arends, R.I. 1997. *Classroom Instruction and Management*. New York: Mc Graw Hilt.
- Azis, A., Yulianti, D., & Handayani, L. 2006. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Dengan Memanfaatkan Alat Peraga Sains Fisika (Materi Tata Surya) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kerjasama Siswa. *Jurnal Pend. Fisika Indonesia*. 4(2): 94-99.
- Arikunto, S. 2007. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement Methods: A six- Thousand-Student-Surve of Mechanics Test Data for Introductory Physics. *American Journal of Physics*. 66(1): 64-67
- Isjoni. 2013. *Pembelajaran Kooperatif Meningkatkan Kecerdasan Komunikasi Antar Peserta Didik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Istikomah, H. 2009. *Penggunaan Model Pembelajaran Group Investigation untuk Menumbuhkan Sikap Ilmiah*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Mahfudz, A. 2012. *Cara Cerdas Mendidik yang Menyenangkan Berbasis Super Quantum Teaching*. Bandung: Simbiosis Rekatama Media.
- Nurnawati, E., Yulianti, D., & Susanto, H. 2012. Peningkatan Kerjasama Siswa SMP Melalui Penerapan Pembelajaran Kooperatif Pendekatan *Think Pair Share*. *Unnes Physic Education Journal*. 1(1): 1-7.
- Rifai, A. & Anni, C.T. 2009. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Rusman. 2011. *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Santyasa, I Wayan. 2009. Keunggulan Komparatif Model Perubahan Konseptual Dan Investigasi Kelompok Dalam Pencapaian Pemahaman Konsep Dan Pemecahan Masalah Fisika Bagi Siswa SMA. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Undiksha*. 3(1): 1-14
- Slameto. 2010. *Belajar & Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Bandung: Penerbit Nusa Media.
- Slavin, R.E. 2005. *Cooperative Learning Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Penerbit Nusa Media.
- Sudjana, N. 2005. *Metoda Statistik*. Bandung: Tarsito

- Sudjana, N. 2014. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo
- Sudrajat, A. 2009. *Pembelajaran Kooperatif Group Investigation*.
Online: <http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2009/06/20/strategi-pembelajaran-kooperatif-metode-group-investigation/> (diakses 6 Maret 2015)
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sutriyono. 2012. Efektivitas Pembelajaran Suhu Dan Kalor Dengan Strategi Group Investigation Berbantuan CD Interaktif Kelas X. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. 3(1): 59-73.
- Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Wahyuni, Dwi. 2013. Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Terhadap Hasil Belajar Fisika Pada Siswa Kelas XI MA Alkhairaat Kalangkangan. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*. 2(1): 33-37.

LAMPIRAN

Lampiran 1

DATA TAHAP AWAL KELAS EKSPERIMEN (VIII A)

No.	Kode Siswa	Nilai
1.	E-01	66
2.	E-02	72
3.	E-03	71
4.	E-04	64
5.	E-05	89
6.	E-06	47
7.	E-07	74
8.	E-08	50
9.	E-09	76
10.	E-10	47
11.	E-11	67
12.	E-12	52
13.	E-13	94
14.	E-14	72
15.	E-15	51
16.	E-16	63
17.	E-17	61
18.	E-18	79
19.	E-19	74

No	Kode Siswa	Nilai
20.	E-20	42
21.	E-21	77
22.	E-22	60
23.	E-23	95
24.	E-24	57
25.	E-25	74
26.	E-26	43
27.	E-27	51
28.	E-28	67
29.	E-29	52
30.	E-30	68
31.	E-31	58
32.	E-32	61
33.	E-33	70
34.	E-34	51
35.	E-35	87
36.	E-36	71
37.	E-37	65
38.	E-38	62

Lampiran 2

DATA TAHAP AWAL KELAS KONTROL (VIII D)

No.	Kode Siswa	Nilai
1.	K-01	52
2.	K-02	47
3.	K-03	70
4.	K-04	75
5.	K-05	54
6.	K-06	55
7.	K-07	95
8.	K-08	89
9.	K-09	85
10.	K-10	61
11.	K-11	98
12.	K-12	55
13.	K-13	58
14.	K-14	92
15.	K-15	71
16.	K-16	33
17.	K-17	45
18.	K-18	67
19.	K-19	80

No	Kode Siswa	Nilai
20.	K-20	51
21.	K-21	79
22.	K-22	81
23.	K-23	93
24.	K-24	41
25.	K-25	70
26.	K-26	62
27.	K-27	79
28.	K-28	81
29.	K-29	74
30.	K-30	73
31.	K-31	86
32.	K-32	71
33.	K-33	94
34.	K-34	81
35.	K-35	96
36.	K-36	98
37.	K-37	92
38.	K-38	79

Lampiran 3

UJI NORMALITAS DATA TAHAP AWAL KELAS EKSPERIMEN

Adapun langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut.

(10) Menyusun data dalam tabel distribusi

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

Keterangan:

k = banyaknya kelas interval

n = banyaknya objek yang diteliti

$$\text{Panjang kelas interval} = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}}$$

Banyak data (n) = 38

Banyaknya kelas interval (k) = $1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 38 = 6,21 \rightarrow 6$ kelas

Panjang kelas interval = $\frac{95-42}{6} = 8,83 \rightarrow 9$

(11) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi.

interval	f_i	x_i	$f_i x_i$	x_i^2	$(f_i x_i)^2$	$f_i x_i^2$
42-50	5	46	230	2116	52900	10580
51-59	7	55	385	3025	148225	21175
60-68	11	64	704	4096	495616	45056
69-77	10	73	730	5329	532900	53290
78-86	1	82	82	6724	6724	6724
87-95	4	91	364	8281	132496	33124
jumlah	38		2495		1368861	169949

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2495}{38} = 65,6579$$

$$s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{38 \times 169949 - 6225025}{38(37)}} = 12,8742$$

(12) Menghitung nilai chi kuadrat hitung.

batas kelas (x)	z	fz _i	luas	e _i	o _i	((o _i -e _i) ²)/e _i
41,5	-1,88	0,4699				
50,5	-1,18	0,381	0,0889	3,3782	5	0,77859
59,5	-0,48	0,1844	0,1966	7,4708	7	0,02967
68,5	0,22	0,0871	0,2715	10,317	11	0,04522
77,5	0,92	0,3212	0,2341	8,8958	10	0,13706
86,5	1,62	0,4474	0,1262	4,7956	1	3,00412
95,5	2,32	0,4898	0,0424	1,6112	4	3,54169
		χ^2_{hitung}				7,53

(13) Membandingkan harga chi kuadrat hitung dengan chi kuadrat tabel.

$$\chi^2_{hitung} = 7,53$$

$$\chi^2_{tabel} = 7,81, \text{ dengan } dk = 6 - 3 = 6 - 3 = 3.$$

$$\alpha = 5\%$$

$$H_0 \text{ diterima jika } \chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel} \rightarrow 7,53 \leq 7,81$$

Jadi, H₀ diterima sehingga data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi **normal**.

Lampiran 4

UJI NORMALITAS DATA TAHAP AWAL KELAS KONTROL

Adapun langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut.

(1) Menyusun data dalam tabel distribusi

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

Keterangan:

k = banyaknya kelas interval

n = banyaknya objek yang diteliti

$$\text{Panjang kelas interval} = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}}$$

Banyak data (n) = 38

Banyaknya kelas interval (k) = $1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 38 = 6,21 \rightarrow 6$ kelas

Panjang kelas interval = $\frac{98-33}{6} = 10,83 \rightarrow 11$

(2) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi.

Interval	f_i	x_i	$f_i x_i$	x_i^2	$(f_i x_i)^2$	$f_i x_i^2$
33-43	2	38	76	1444	5776	2888
44-54	5	49	245	2401	60025	12005
55-65	5	60	300	3600	90000	18000
66-76	8	71	568	5041	322624	40328
77-87	9	82	738	6724	544644	60516
88-98	9	93	837	8649	700569	77841
jumlah	25		2764		1723638	211578

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2764}{38} = 72,7368$$

$$s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{38 \times 211578 - 7639696}{38(37)}} = 16,8726$$

(3) Menghitung nilai chi kuadrat hitung.

batas kelas (x)	z	fz _i	luas	e _i	o _i	((o _i -e _i) ²)/e _i
32,5	-2,38	0,4913				
43,5	-1,73	0,4582	0,0331	1,2578	2	0,43796
54,5	-1,08	0,3599	0,0983	3,7354	5	0,42812
65,5	-0,43	0,1664	0,1935	7,353	5	0,75297
76,5	0,22	0,0871	0,2535	9,633	8	0,27683
87,5	0,87	0,3078	0,2207	8,3866	9	0,04486
98,5	1,53	0,437	0,1292	4,9096	9	3,40789
		χ_{hitung}^2				5,34

(4) Membandingkan harga chi kuadrat hitung dengan chi kuadrat tabel.

$$\chi_{hitung}^2 = 5,34$$

$$\chi_{tabel}^2 = 7,81, \text{ dengan } dk = 6 - 3 = 6 - 3 = 3.$$

$$\alpha = 5\%$$

$$H_0 \text{ diterima jika } \chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2 \rightarrow 5,34 \leq 7,81$$

Jadi, H₀ diterima sehingga data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi **normal**.

Lampiran 5

UJI HOMOGENITAS DATA TAHAP AWAL

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_8^2$$

H_1 : Minimal ada satu tanda sama dengan yang tidak berlaku.

Kriteria pengujian homogenitas dilakukan dengan taraf nyata α , H_0 ditolak jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$, di mana $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ didapat dari daftar distribusi chi-kuadrat dengan peluang $(1 - \alpha)$ dan dk = k - 1.

Sedangkan untuk menentukan homogenitas varians dengan menggunakan rumus Bartlett:

$$\chi^2 = (\ln 10) \{ B - \sum (n_i - 1) \cdot \log s_i^2 \}$$

Keterangan :

$B = [(\log(s_{gab}^2)) \sum (n_i - 1)]$ dimana untuk mencari varian gabungan adalah

dengan rumus $s_{gab}^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$. (Sudjana, 2005: 263)

Hasil perhitungan

kelas	$n_i - 1$	S_i^2	$(n_i - 1) s_i^2$	$\log s_i^2$	$(n_i - 1)(\log s_i^2)$
VIII A	37	181,388	6711,37	2,259	83,569
VIII C	37	305,833	11315,8	2,485	91,963
jumlah	74	487,221	18027,2	4,744	175,351

$$s^2 = \frac{\sum(n_i - 1)s_i^2}{\sum(n_i - 1)} = \frac{18027,184}{74} = 243,611$$

$$B = [(\log(s^2)) \sum(n_i - 1)] = \log(243,611) \times 74 = 176,616$$

$$\begin{aligned} \chi^2 &= (\ln 10) \left\{ B - \sum(n_i - 1) \cdot \log s_i^2 \right\} \\ &= (2,302585093) \times (176,616 - 175,531) = 2,496 \end{aligned}$$

Diperoleh $\chi^2 = 2,49$.

$\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ didapat dari daftar distribusi chi kuadrat dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = k-1 =$

$$2-1 = 1$$

Diperoleh $\chi^2_{(0,95;1)} = 3,84$.

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 2,49 < 3,84$, maka H_0 diterima. Jadi, kedua

kelompok mempunyai varians yang **sama**.

		pada cermin	<p>pada cermin cekung</p> <ul style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada cermin cembung. 	<p>dan tes tertulis</p> <p>Praktikum dan tes tertulis</p>	<p>LKS dan soal</p>	<p>Sinar istimewa untuk gambar di bawah ini</p>  <p>adalah</p> <p>Jika sebuah benda diletakkan jauh di depan cermin cembung, maka sifat bayangannya adalah...</p>		
--	--	-------------	--	---	---------------------	--	--	--

Lampiran 7

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(Kelompok Eksperimen)

Satuan pendidikan : SMP
Mata Pelajaran : IPA
Kelas/Semester : VIII/2
Sub Pokok Bahasan : Pemantulan Cahaya
Alokasi Waktu : 2 X 40 menit

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

- Menjelaskan hukum pemantulan cahaya dan menunjukkan sifat-sifat cahaya
- Menentukan sifat bayangan pada cermin datar
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cekung
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cembung
- Menentukan sifat-sifat bayangan dan menggunakan persamaan umum cermin cekung untuk menentukan jarak benda, jarak bayangan, jarak fokus, jari-jari kelengkungan dan perbesaran bayangan.

D. Tujuan pembelajaran

Peserta didik atau siswa dapat :

- Menjelaskan hukum pemantulan cahaya dan menunjukkan sifat-sifat cahaya
- Menentukan sifat bayangan pada cermin datar
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cekung
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cembung

- Menentukan sifat-sifat bayangan dan menggunakan persamaan umum cermin cekung untuk menentukan jarak benda, jarak bayangan, jarak fokus, jari-jari kelengkungan dan perbesaran bayangan.

E. Materi Pembelajaran

- Cahaya
- Pemantulan Cahaya
- Cermin dan Sifat Bayangan

F. Strategi Pembelajaran

Model pembelajaran : *Cooperative Learning Tipe Group Investigation*

Metode : Praktikum, diskusi kelompok

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
I. Kegiatan Awal <ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan tentang model pembelajaran dan prosedur model pembelajaran Group Investigation yang akan dilaksanakan Tahap Pengelompokan (<i>Grouping</i>). <ul style="list-style-type: none"> • Membagi siswa menjadi kelompok kecil 5-6 orang yang heterogen. • Mengkondisikan siswa di dalam kelompok masing-masing. Men-setting tempat duduk siswa Memberikan apersepsi yang mengarah ke pokok bahasan yang akan dipelajari. “Pada saat malam, saat lampu sedang menyala kita bisa melihat benda disekitar, tapi pada saat lampu padam, kita tidak bisa melihat apa-apa. Mengapa demikian?” 		10 menit
II. Kegiatan Inti <ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan secara singkat 		

<p>materi pendahuluan tentang cahaya, pemantulan cahaya, dan hukum pemantulan cahaya, cermin lengkung dan bayangan.</p> <p>2. Guru sebagai infromatory dan fasilitator dalam pembelajaran.</p> <p>3. Tahap perencanaan (<i>Planning</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan dengan siswa untuk merencanakan topik yang akan dipelajari dengan model pembelajaran Group Investigation. • Membagikan topik(materi) dan permasalahan kepada tiap-tiap siswa kelompok sesuai kesepakatan. • Membantu tiap-tiap kelompok dalam membuat perencanaan dari masalah yang akan diteliti. • Membantu tiap-tiap kelompok untuk mendapatkan sumber atau informasi yang dibutuhkan untuk tahap penyelidikan. <p>4. Tahap penyelidikan (<i>Investigation</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membantu tiap-tiap kelompok dalam mengumpulkan informasi. • Membantu tiap-tiap kelompok dalam menganalisis dan mengevaluasi data. 	<p>sub bab materi yang akan disampaikan oleh guru</p> <p>2. Siswa memperhatikan materi yang disampaikan oleh guru yang nanti akan diinvestigasi</p> <p>3. Setiap kelompok memilih topik atau materi yang akan investigasi</p> <p>4. Siswa merencanakan di dalam kelompok apa nanti yang akan mereka selidiki</p> <p>5. Siswa menanyakan apa yang dibutuhkan untuk mendukung investigasi terhadap materinya kepada guru jika diperlukan.</p> <p>6. Setiap anggota kelompok berkontribusi terhadap kelompoknya untuk memenuhi informasi yang dibutuhkan untuk penyelidikannya terhadap materi yang diinvestigasi</p> <p>7. Setiap kelompok menyatukan berbagai pendapat atau bertukar informasi untuk menyatukan apa yang diinginkan oleh kelompok tersebut</p>	<p>60 menit</p>
<p>III. Kegiatan Akhir</p>		

<ol style="list-style-type: none"> 1. Menutup kegiatan belajar dan mengajar 2. Mengingatn kepada siswa untuk tetap belajar sebagai bekal untuk melanjutkan investigasi kelompok di pertemuan selanjutnya. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mendengarkan kesimpulan dari pembelajaran hari ini oleh guru. 	10 menit
---	--	----------

H. Sumber Belajar

- Buku Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam
Karim, Saeful, dkk. 2008. *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Media : LKS
- Alat percobaan : Cermin datar, cermin cekung, cermin cembung, lensa cembung, lilin, layar, papan optik, penggaris

I. Penilaian

- Aspek yang dinilai :
 - Aspek Kognitif

Penilaian dilakukan dengan menggunakan test tertulis, yaitu melalui *pretest* dan *posttest*.

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran,

Batang, Mei 2015
Mahasiswa

Sri Hastuti H, S.Pd
NIP. 196202111983032007

Gayuh Bayu Alsaputra
NIM. 420141109

Lampiran 8

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(Kelompok Eksperimen)

Satuan pendidikan : SMP
Mata Pelajaran : IPA
Kelas/Semester : VIII/2
Sub Pokok Bahasan : Pemantulan Cahaya
Alokasi Waktu : 2 X 40 menit

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

- Menjelaskan hukum pemantulan cahaya dan menunjukkan sifat-sifat cahaya
- Menentukan sifat bayangan pada cermin datar
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cekung
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cembung
- Menentukan sifat-sifat bayangan dan menggunakan persamaan umum cermin cekung untuk menentukan jarak benda, jarak bayangan, jarak fokus, jari-jari kelengkungan dan perbesaran bayangan.

D. Tujuan pembelajaran

Peserta didik atau siswa dapat :

- Menjelaskan hukum pemantulan cahaya dan menunjukkan sifat-sifat cahaya
- Menentukan sifat bayangan pada cermin datar
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cekung
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cembung
- Menentukan sifat-sifat bayangan dan menggunakan persamaan umum cermin cekung untuk menentukan jarak benda, jarak bayangan, jarak fokus, jari-jari kelengkungan dan perbesaran bayangan.

E. Materi Pembelajaran

- a. Cahaya
- b. Pemantulan Cahaya
- c. Cermin dan Sifat Bayangan

F. Strategi Pembelajaran

Model pembelajaran : *Cooperative Learning Tipe Group Investigation*

Metode : Praktikum, diskusi kelompok

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<p>I. Kegiatan Awal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengingat kembali materi pelajaran dan kegiatan pembelajaran pada pertemuan sebelumnya. 2. Mengkondisikan kembali siswa di dalam kelompoknya masing-masing. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dan guru mereview apa yang telah mereka pelajari pada pertemuan sebelumnya 2. Siswa kembali ke kelompok investigasinya masing-masing 	10 menit
<p>II. Kegiatan Inti</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tahap penyelidikan (<i>Investigation</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Membantu tiap-tiap kelompok dalam mengumpulkan informasi. • Membantu tiap-tiap kelompok dalam menganalisis dan mengevaluasi data. 2. Tahap Pengorganisasian (<i>Organizing</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Membantu tiap-tiap kelompok untuk merencanakan apa yang akan mereka laporkan. • Membantu tiap-tiap kelompok dalam mempersiapkan laporan akhir untuk dipresentasikan di depan kelas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Setiap anggota kelompok berkontribusi terhadap kelompoknya untuk memenuhi informasi yang dibutuhkan untuk menyelidikannya terhadap materi yang diinvestigasi 2. Setiap kelompok menyatukan berbagai pendapat atau bertukar informasi untuk menyatukan apa yang diinginkan oleh kelompok tersebut 3. Setiap kelompok mempersiapkan hasil kesimpulan dari investigasi untuk dipresentasikan di depan kelas 4. Siswa merencanakan apa yang akan dipresentasikan dan bagaimana bentuk cara mempresentasikannya di depan kelas 	60 menit
<p>III. Kegiatan Akhir</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menutup kegiatan belajar dan mengajar 2. Mengingat kepada siswa untuk tetap belajar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menyimpulkan apa yang telah mereka dapatkan pada materi sub bab pemantulan cahaya 	10 menit

sebagai bekal untuk pertemuan selanjutnya.	2. Siswa berdoa di akhir pembelajaran	
--	---------------------------------------	--

H. Sumber Belajar

- Buku Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam
Karim, Saeful, dkk. 2008. *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Media : LKS
- Alat percobaan : Cermin datar, cermin cekung, cermin cembung, lilin, layar, papan optik, penggaris

I. Penilaian

- Aspek yang dinilai :
 - Aspek Kognitif

Penilaian dilakukan dengan menggunakan test tertulis, yaitu melalui *pretest* dan *posttest*.
- Bentuk Instrumen :
 - Pilihan Ganda

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran,

Batang, Mei 2015
Mahasiswa

Sri Hastuti H, S.Pd
NIP. 196202111983032007

Gayuh Bayu Alsaputra
NIM. 4201411096

Lampiran 9

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(Kelompok Eksperimen)

Satuan pendidikan : SMP
Mata Pelajaran : IPA
Kelas/Semester : VIII/2
Sub Pokok Bahasan : Pemantulan Cahaya
Alokasi Waktu : 2 X 40 menit

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

- Menjelaskan hukum pemantulan cahaya dan menunjukkan sifat-sifat cahaya
- Menentukan sifat bayangan pada cermin datar
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cekung
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cembung
- Menentukan sifat-sifat bayangan dan menggunakan persamaan umum cermin cekung untuk menentukan jarak benda, jarak bayangan, jarak fokus, jari-jari kelengkungan dan perbesaran bayangan.

D. Tujuan pembelajaran

Peserta didik atau siswa dapat :

- Menjelaskan hukum pemantulan cahaya dan menunjukkan sifat-sifat cahaya
- Menentukan sifat bayangan pada cermin datar
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cekung
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cembung
- Menentukan sifat-sifat bayangan dan menggunakan persamaan umum cermin cekung untuk menentukan jarak benda, jarak bayangan, jarak fokus, jari-jari kelengkungan dan perbesaran bayangan.

E. Materi Pembelajaran

- a. Cahaya
- b. Pemantulan Cahaya
- c. Cermin dan Sifat Bayangan

F. Strategi Pembelajaran

Model pembelajaran : *Cooperative Learning Tipe Group Investigation*

Metode : - Diskusi kelompok, presentasi, tanya jawab

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<p>I. Kegiatan Awal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengingat kembali materi pelajaran dan kegiatan pembelajaran pada pertemuan sebelumnya. 2. Mengkondisikan kembalasiswa di dalam kelompoknya masing-masing. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dan guru mereview apa yang telah mereka pelajari pada pertemuan sebelumnya 2. Siswa kembali ke kelompok investigasinya masing-masing 	10 menit
<p>II. Kegiatan Inti</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tahap Presentasi (<i>Presenting</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Membantu tiap-tiap kelompok dalam presentasi laporannya • Mengajukan beberapa pertanyaan dan tanggapan kepada masing-masing kelompok terhadap topik yang disajikan 2. Tahap Evaluasi (<i>Evaluating</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Membantu siswa dalam membuat kesimpulan tentang topik yang telah mereka selidiki • Menjelaskan dan menyimpulkan materi cahaya khususnya pada sub bab cermin yang telah dipelajari • Memberikan penghargaan kepada kelompok terbaik • Mengevaluasi dengan siswa tentang jalannya pembelajaran yang telah dilaksanakan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada tahap ini siswa mempresentasikan hasil investigasinya kemarin di depan kelas 2. Kelompok yang tidak sedang berpresentasi, memperhatikan kelompok yang berpresentasi dan mengajukan beberapa pertanyaan dan tanggapan terhadap kelompok yang sedang presentasi 3. Guru dan siswa menyatukan kesimpulan materi yang telah diinvestigasi oleh kelompok masing-masing 4. Siswa mendengarkan penjelasan kesimpulan dari materi yang telah disampaikan oleh masing-masing kelompok 5. Kelompok terbaik akan mendapatkan penghargaan dari guru 	60 menit
<p>III. Kegiatan Akhir</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menutup kegiatan belajar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menyimpulkan apa 	

dan mengajar 2. Mengingatkan kepada siswa untuk tetap belajar sebagai bekal untuk pertemuan selanjutnya.	yang telah mereka dapatkan pda materi sub bab pemantulan cahaya 2. Siswa berdoa di akhir pembelajaran	10 menit
---	--	----------

H. Sumber Belajar

- Buku Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam
Karim, Saeful, dkk. 2008. *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Media : LKS

I. Penilaian

- Aspek yang dinilai :
 - Aspek Kognitif

Penilaian dilakukan dengan menggunakan test tertulis, yaitu melalui *pretest* dan *posttest*.
- Bentuk Instrumen :
 - Pilihan Ganda

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran,

Batang, Mei 2015
Mahasiswa

Sri Hastuti H, S.Pd
NIP. 196202111983032007

Gayuh Bayu Alsaputra
NIM. 4201411096

Lampiran 10

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(Kelompok Kontrol)

Satuan pendidikan : SMP
Mata Pelajaran : IPA
Kelas/Semester : VIII/2
Sub Pokok Bahasan : Pemantulan Cahaya
Alokasi Waktu : 2 X 40 menit

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

- Menjelaskan hukum pemantulan cahaya dan menunjukkan sifat-sifat cahaya
- Menentukan sifat bayangan pada cermin datar
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cekung
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cembung
- Menentukan sifat-sifat bayangan dan menggunakan persamaan umum cermin cekung untuk menentukan jarak benda, jarak bayangan, jarak fokus, jari-jari kelengkungan dan perbesaran bayangan.

D. Tujuan pembelajaran

Peserta didik atau siswa dapat :

- Menjelaskan hukum pemantulan cahaya dan menunjukkan sifat-sifat cahaya
- Menentukan sifat bayangan pada cermin datar
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cekung
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cembung
- Menentukan sifat-sifat bayangan dan menggunakan persamaan umum cermin cekung untuk menentukan jarak benda, jarak bayangan, jarak fokus, jari-jari kelengkungan dan perbesaran bayangan.

E. Materi Pembelajaran

- a. Cahaya
- b. Pemantulan Cahaya
- c. Cermin dan Sifat Bayangan

F. Strategi Pembelajaran

Model pembelajaran : Konvensional

Metode : - diskusi kelompok, tanya jawab

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<p>I. Kegiatan Awal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan apersepsi yang mengarah ke pokok bahasan yang akan dipelajari. “Saat kita bercermin di depan kaca, apa yang tampak pada cermin? Bagaimana bentuk bayangan yang terjadi?” 2. Menanyakan kepada siswa mengapa demikian? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa memperhatikan apa yang disampaikan guru pada awal pembelajaran 	10 menit
<p>II. Kegiatan Inti</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan materi awal tentang Cahaya 2. Membagi siswa ke dalam beberapa kelompok 3. Membimbing siswa melakukan percobaan tentang cermin datar 4. Guru mempersiapkan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas 5. Mengadakan tanya jawab tentang cermin datar 6. Menjelaskan materi untuk memahami sifat-sifat cermin datar 7. Membimbing siswa untuk menyimpulkan tentang cermin datar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mendengarkan penjelasan dari guru 2. Siswa berkumpul dengan kelompoknya masing-masing 3. Siswa melakukan percobaan tentang cermin datar 4. Siswa mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas 5. Siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan 6. Siswa mendengarkan penjelasan dari guru 7. Siswa menulis informasi dan kesimpulan yang didapatkan dari hasil percobaan dan tanya jawab yang telah dilakukan 	60 menit

III. Kegiatan Akhir 1. Menutup kegiatan belajar dan mengajar 2. Mengingatkan kepada siswa untuk tetap belajar sebagai bekal untuk pertemuan selanjutnya.	1. Siswa dan guru mereview pembelajaran yang telah dilakukan 2. Siswa berdoa di akhir pembelajaran	10 menit
---	---	----------

H. Sumber Belajar

- Buku Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam
Karim, Saeful, dkk. 2008. *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Media : LKS
- Alat percobaan : Cermin datar, jarum pentul, penggaris

I. Penilaian

- Aspek yang dinilai :
 - Aspek Kognitif
Penilaian dilakukan dengan menggunakan test tertulis, yaitu melalui pretest dan posttest.
- Bentuk Instrumen :
 - Pilihan Ganda

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran,

Batang, Mei 2015
Mahasiswa

Sri Hastuti H, S.Pd
NIP. 196202111983032007

Gayuh Bayu Alsaputra
NIM. 4201411096

Lampiran 11

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(Kelompok Kontrol)

Satuan pendidikan : SMP
Mata Pelajaran : IPA
Kelas/Semester : VIII/2
Sub Pokok Bahasan : Pemantulan Cahaya
Alokasi Waktu : 2 X 40 menit

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

- Menjelaskan hukum pemantulan cahaya dan menunjukkan sifat-sifat cahaya
- Menentukan sifat bayangan pada cermin datar
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cekung
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cembung
- Menentukan sifat-sifat bayangan dan menggunakan persamaan umum cermin cekung untuk menentukan jarak benda, jarak bayangan, jarak fokus, jari-jari kelengkungan dan perbesaran bayangan.

D. Tujuan pembelajaran

Peserta didik atau siswa dapat :

- Menjelaskan hukum pemantulan cahaya dan menunjukkan sifat-sifat cahaya
- Menentukan sifat bayangan pada cermin datar
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cekung
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cembung
- Menentukan sifat-sifat bayangan dan menggunakan persamaan umum cermin cekung untuk menentukan jarak benda, jarak bayangan, jarak fokus, jari-jari kelengkungan dan perbesaran bayangan.

E. Materi Pembelajaran

- a. Cahaya
- b. Pemantulan Cahaya
- c. Cermin dan Sifat Bayangan

F. Strategi Pembelajaran

Model pembelajaran : Konvensional

Metode : - Ceramah, diskusi kelompok, tanya jawab

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<p>I. Kegiatan Awal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan apersepsi yang mengarah ke pokok bahasan yang akan dipelajari. “Saat kita bercermin di sendok, apa yang tampak pada sendok? Bagian sendok manakah yang berbentuk cekung?” 2. Menanyakan kepada siswa mengapa demikian? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa memperhatikan apa yang disampaikan guru pada awal pembelajaran 	10 menit
<p>II. Kegiatan Inti</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan materi awal tentang cermin cekung 2. Membagi siswa ke dalam beberapa kelompok 3. Membimbing siswa melakukan percobaan tentang cermin cekung 4. Guru mempersiapkan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas 5. Mengadakan tanya jawab tentang cermin cekung 6. Menjelaskan materi untuk memahami sifat-sifat cermin cekung 7. Membimbing siswa untuk menyimpulkan tentang cermin cekung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mendengarkan penjelasan dari guru 2. Siswa berkumpul dengan kelompoknya masing-masing 3. Siswa melakukan percobaan tentang cermin cekung 4. Siswa mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas 5. Siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan 6. Siswa mendengarkan penjelasan dari guru 7. Siswa menulis informasi dan kesimpulan yang didapatkan dari hasil percobaan dan tanya jawab yang telah dilakukan 	60 menit

III. Kegiatan Akhir 1. Menutup kegiatan belajar dan mengajar 2. Mengingatkan kepada siswa untuk tetap belajar sebagai bekal untuk pertemuan selanjutnya.	1. Siswa dan guru mereview pembelajaran yang telah dilakukan 2. Siswa berdoa di akhir pembelajaran	10 menit
---	---	----------

H. Sumber Belajar

- Buku Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam

Karim, Saeful, dkk. 2008. *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

- Media : LKS
- Alat percobaan : Cermin cekung, papan optik, lilin, layar, penggaris

I. Penilaian

- Aspek yang dinilai :
 - Aspek Kognitif

Penilaian dilakukan dengan menggunakan test tertulis, yaitu melalui *pretest* dan *posttest*.

- Bentuk Instrumen :
 - Pilihan Ganda

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran,

Batang, Mei 2015
Mahasiswa

Sri Hastuti H, S.Pd
NIP. 196202111983032007

Gayuh Bayu Alsaputra
NIM. 4201411096

Lampiran 12

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(Kelompok Kontrol)

Satuan pendidikan : SMP
Mata Pelajaran : IPA
Kelas/Semester : VIII/2
Sub Pokok Bahasan : Pemantulan Cahaya
Alokasi Waktu : 2 X 40 menit

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

- Menjelaskan hukum pemantulan cahaya dan menunjukkan sifat-sifat cahaya
- Menentukan sifat bayangan pada cermin datar
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cekung
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cembung
- Menentukan sifat-sifat bayangan dan menggunakan persamaan umum cermin cekung untuk menentukan jarak benda, jarak bayangan, jarak fokus, jari-jari kelengkungan dan perbesaran bayangan.

D. Tujuan pembelajaran

Peserta didik atau siswa dapat :

- Menjelaskan hukum pemantulan cahaya dan menunjukkan sifat-sifat cahaya
- Menentukan sifat bayangan pada cermin datar
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cekung
- Menjelaskan sinar-sinar istimewa pada cermin cembung
- Menentukan sifat-sifat bayangan dan menggunakan persamaan umum cermin cekung untuk menentukan jarak benda, jarak bayangan, jarak fokus, jari-jari kelengkungan dan perbesaran bayangan.

E. Materi Pembelajaran

- a. Cahaya
- b. Pemantulan Cahaya
- c. Cermin dan Sifat Bayangan

F. Strategi Pembelajaran

Model pembelajaran : Konvensional

Metode : ceramah, diskusi kelompok, tanya jawab

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<p>I. Kegiatan Awal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan apersepsi yang mengarah ke pokok bahasan yang akan dipelajari. “Saat kita bercermin di sendok, apa yang tampak pada sendok?Bagian sendok manakah yang berbentuk cembung?” 2. Menanyakan kepada siswa mengapa demikian? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa memperhatikan apa yang disampaikan guru pada awal pembelajaran 	10 menit
<p>II. Kegiatan Inti</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan materi awal tentang cermin cembung 2. Membagi siswa ke dalam beberapa kelompok 3. Membimbing siswa melakukan percobaan tentang cermin cembung 4. Guru mempersiapkan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas 5. Mengadakan tanya jawab tentang cermin cembung 6. Menjelaskan materi untuk memahami sifat-sifat cermin cembung 7. Membimbing siswa untuk menyimpulkan tentang cermin cembung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mendengarkan penjelasan dari guru 2. Siswa berkumpul dengan kelompoknya masing-masing 3. Siswa melakukan percobaan tentang cermin cembung 4. Siswa mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas 5. Siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan 6. Siswa mendengarkan penjelasan dari guru 7. Siswa menulis informasi dan kesimpulan yang didapatkan dari hasil percobaan dan tanya jawab yang telah dilakukan 	60 menit

III. Kegiatan Akhir 1. Menutup kegiatan belajar dan mengajar 2. Mengingatkan kepada siswa untuk tetap belajar sebagai bekal untuk pertemuan selanjutnya.	1. Siswa dan guru mereview pembelajaran yang telah dilakukan 2. Siswa berdoa di akhir pembelajaran	10 menit
---	---	----------

H. Sumber Belajar

- Buku Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam

Karim, Saeful, dkk. 2008. *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

- Media : LKS
- Alat percobaan : Cermin cembung, lensa cembung, papan optik, lilin, layar, penggaris

I. Penilaian

- Aspek yang dinilai :
 - Aspek Kognitif

Penilaian dilakukan dengan menggunakan test tertulis, yaitu melalui *pretest* dan *posttest*.

- Bentuk Instrumen :
 - Pilihan Ganda

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran,

Batang, Mei 2015
Mahasiswa

Sri Hastuti H, S.Pd
NIP. 196202111983032007

Gayuh Bayu Alsaputra
NIM. 4201411096

Lampiran 13

**LEMBAR KERJA SISWA
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN DATAR**

A. Tujuan Percobaan

Menyelidiki sifat-sifat bayangan pada cermin datar

B. Alat dan Bahan

1. Cermin datar
2. Kertas HVS
3. Jarum Pentul
4. Busur derajat
5. Alat tulis

C. Permasalahan

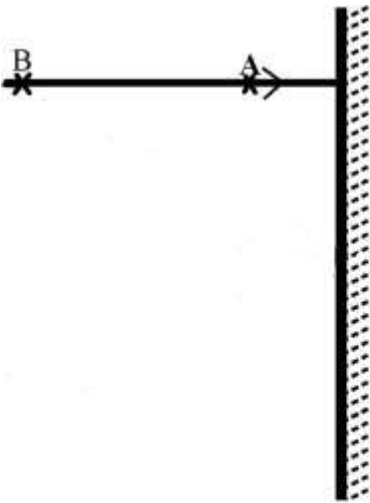
Saat kamu bercermin di depan cermin datar, maka akan tampak bayanganmu pada cermin. Hal ini terjadi karena cermin memantulkan cahaya dan masuk ke mata. Bagaimana pembentukan bayangan dapat terjadi?

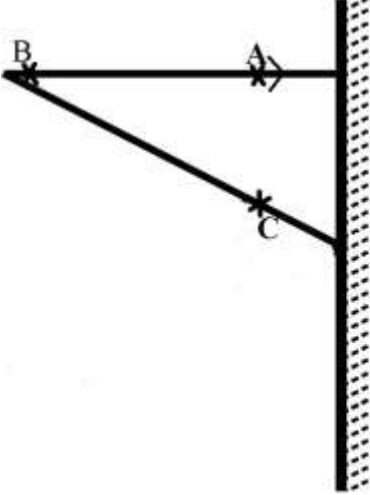
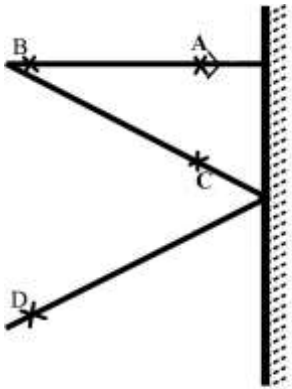
Untuk menjawabnya maka kalian perlu melakukan suatu percobaan terlebih dahulu dengan tujuan menyelidiki sifat-sifat bayangan pada pemantulan cermin datar!

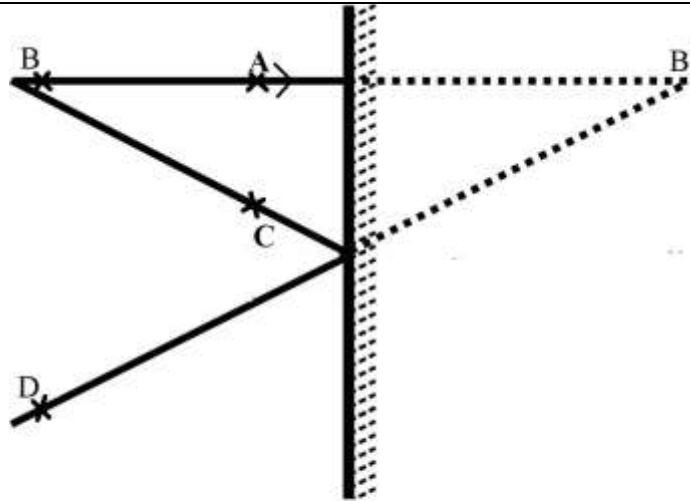
D. Petunjuk

Lakukan kegiatan dan jawablah semua pertanyaan pada kotak respon dibawah ini!

No	Kegiatan	Respon
1.	Mengambil benda-benda yang ada di meja percobaan, kemudian mencatatnya	
2.	Menuliskan namamu di selembar kertas dengan huruf balok	
3.	Meletakkan tulisan tersebut di depan cermin. Apa yang terjadi?	
4.	Bagaimana bunyi tulisan? Apakah sama dengan bunyi tulisan yang kamu baca?	
5.	Sebuah cermin datar diletakkan dengan posisi berdiri di	

	atas kertas HVS yang sudah ditandai dengan garis mendatar, kemudian sebuah jarum pentul A diletakkan di depan cermin datar tersebut, apa yang kamu lihat pada cermin datar?	
6.	Sebuah layar diletakkan di depan cermin datar pada percobaan tersebut. Apakah bayangan muncul pada layar?	
7.	Bayangan maya adalah bayangan yang tidak dapat ditangkap oleh layar tetapi dapat dilihat langsung oleh mata (terlihat pada cermin), sedangkan bayangan nyata adalah bayangan yang dapat ditangkap oleh layar tetapi tidak dapat dilihat langsung pada cermin. Sesuai jawaban kalian pada no.6, maka bayangan apakah yang dibentuk oleh cermin?	
8.	Bagaimana posisi bayangan jarum pentul A yang dibentuk oleh cermin pada kegiatan No.5 ? Tegak atau terbalik?	
9.	Menempatkan jarum pentul B pada suatu jarak yang tegak lurus dengan jarum pentul A, 	

10.	<p>Menempatkan jarum pentul C sejajar dengan jarum pentul A dengan jarak tertentu</p> 	
10.	<p>Memandangi jarum pentul C dengan membentuk sudut tertentu yang secara tepat dapat melihat bayangan jarum B dan menempatkan jarum D di titik tersebut (seperti pada gambar)</p> 	
11.	<p>Melepas posisi cermin dan menggambar garis-garis yang menghubungkan jarum AB, jarum CD dan perpanjangan AB dan CD. Titik B' merupakan perpotongan dari perpanjangan AB dan CD</p>	



Keterangan

Jarak antara cermin ke titik B adalah s (jarak benda)

Jarak antara cermin ke titik B' adalah s' (jarak bayangan)

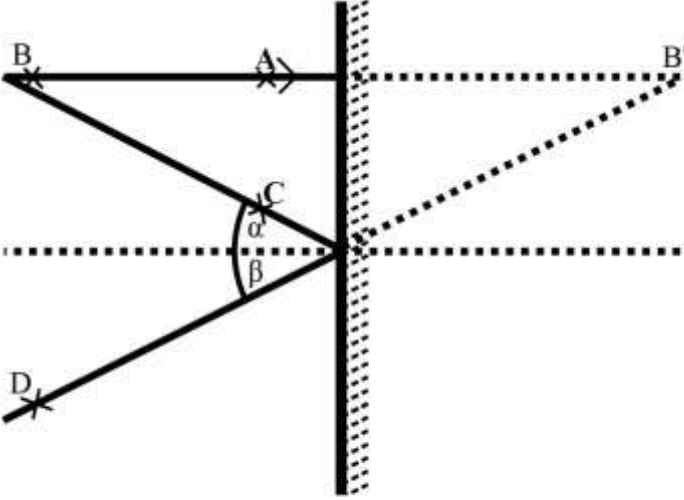
12. Mengukur jarak benda AB dan jarak bayangan AB'. Berapa jarak dari titik A ke B dan dari titik A ke B'?

13. Mengulangi langkah percobaan dengan jarak benda yang berbeda dan mencatat hasilnya pada tabel pengamatan

No	Jarak benda	Jarak bayangan	Sifat bayangan	
			Maya/nyata	Tegak/terbalik
1.				
2.				
3.				
4.				

14. Apakah jarak AB dan AB' sama panjang? Jelaskan!

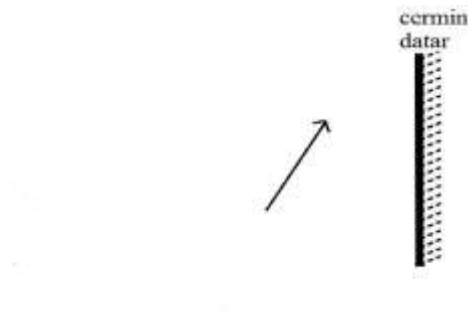
15. Jika ditarik garis normal yang tegak lurus dengan titik C (seperti pada gambar)

		
16.	Apakah sudut α dan β besarnya sama? Jelaskan !	
17.	Bagaimana sifat bayangan benda dari keempat percobaan yang kalian lakukan?(maya/nyata)	
18.	Bagaimana posisi bayangan benda dari keempat percobaan yang kalian lakukan?(tegak/terbalik)	
19.	Bagaimana ukuran bayangan benda dari keempat percobaan yang kalian lakukan?(sama/berbeda)	
19.	Kesimpulan Dari kegiatan yang telah kalian lakukan, dapat disimpulkan bahwa : Sifat-sifat bayangan pada cermin datar adalah	

E. Evaluasi

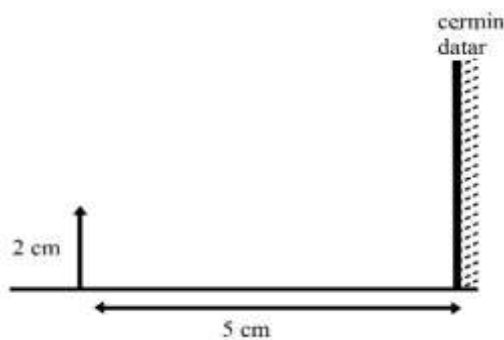
Diskusikan dan jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dan berikan kesimpulan tentang pemantulan cahaya pada cermin datar!

1. Agar terbentuk bayangan benda berbentuk anak panah pada cermin datar, bagaimana lukisan sinarnya, gambarkan !



Cermin datar

2. Jika kalian berada di depan cermin, apa yang kalian lihat dicermin?
3. Jika kalian mengangkat tangan kanan ke atas, apa yang kalian lihat dicermin?
4. Cobalah bergeser ke kanan dan ke kiri, apa yang terjadi?
5. Apakah jarak kalian ke cermin dan bayangan kalian ke cermin sama? Sebuah benda diletakkan pada jarak 15 cm di depan cermin datar. Jika cermin digeser 5 cm mendekati benda, tentukan jarak antara bayangan terakhir dengan bayangan semula!
6. Perhatikan Gambar !



Tinggi dan bayangan yang terjadi jika dihitung dari jarak benda adalah ...

7. Apa yang dapat kalian simpulkan dari pemantulan cahaya pada cermin datar!

Jawaban Evaluasi :

Lampiran 14

**LEMBAR KERJA SISWA
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN CEKUNG**

A. Tujuan Percobaan

Menentukan jarak fokus bayangan pada cermin cekung

Menentukan sifat-sifat bayangan pada cermin cekung

B. Alat dan Bahan

1. Cermin cekung
2. Lilin
3. Layar
4. Bangku Optik
5. Mistar
6. Sendok

C. Permasalahan

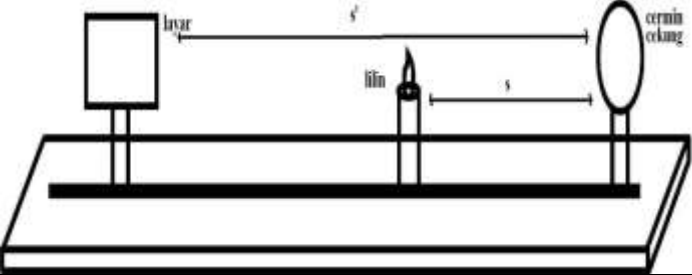
Jika kalian menggunakan sebuah sendok makan, kemudian permukaan dalam sendok makan tersebut dihadapkan ke wajah kalian untuk bercermin, apa yang tampak pada sendok tersebut? Dengan demikian, apakah permukaan dalam sendok dapat digunakan untuk bercermin? Bagaimana bentuk bayangan yang tampak pada permukaan sendok tersebut? Mengapa demikian?

Untuk menjawabnya maka kalian perlu melakukan suatu percobaan terlebih dahulu untuk menyelidiki sifat-sifat bayangan pada cermin cekung.

D. Petunjuk

Lakukan kegiatan dan jawablah semua pertanyaan pada kotak respon dibawah ini!

No	Kegiatan	Respon
1.	Mengambil benda-benda yang ada di meja percobaan, kemudian mencatatnya	
2.	a. Dapatkah kalian bercermin dengan permukaan sendok? b. Bagian permukaan sendok manakah yang berbentuk cermin cekung?	
3.	Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan	
4.	Meletakkan lilin yang sudah dinyalakan di depan cermin cekung pada jarak 5 cm, mengamati yang terjadi, kemudian memasang layar di belakang lilin.	

		
5.	<p>Pada kegiatan no 4, apakah bayangan lilin yang dinyalakan terlihat pada layar? Jika tidak, di manakah bayangan lilin akan terlihat?</p>	
6.	<p>Bagaimanakah jika jarak lilin yang menyala pada penyelidikan kalian diubah menjadi 25 cm, apakah bayangan lilin tampak pada cermin cekung?</p>	
7.	<p>Jika tidak, cobalah tangkap bayangan dengan layar yang diletakkan di antara cermin dan lilin tetapi tidak menutupi cermin!</p>	
8.	<p>Apakah bayangan lilin tampak pada layar? Jika ya, carilah bayangan yang tampak dengan jelas!</p>	
9.	<p>Lakukan percobaan sebanyak 5 kali dengan mengubah-ubah jarak benda cm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apabila bayangan lilin yang menyala terlihat pada cermin cekung maka catatlah sifat bayangannya saja. • Apabila bayangan lilin yang menyala tidak terlihat pada cermin cekung, 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>	

No	s (cm)	s' (cm)	$\frac{1}{s}$	$\frac{1}{s'}$	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$	Sifat Bayangan		
						Nyata /maya	Terbalik/ tegak	Diperbesar/ diperkecil
1.								
2.								
3.								
4.								
Rata-rata								
10.								
11.	Berdasarkan tabel pengamatan di atas, untuk bayangan yang diperoleh nyata, bagaimana nilai $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$, apakah cenderung sama atau berbeda-beda?							
12.	Dari bungkus cermin cekung, kalian dapat menuliskan jarak fokus (f) cermin cekung. Berapa nilai f nya? Kemudian hitung $\frac{1}{f}$!							
13.	Membandingkan nilai rata-rata dari $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ dengan nilai $\frac{1}{f}$, apakah hasilnya sama atau hampir sama atau jauh berbeda ?							
14.	Berdasarkan tabel pengamatan di atas, apakah sifat bayangan yang terbentuk pada cermin cekung selalu maya atau selalu nyata, ataukah keduanya (maya dan nyata)?							
15.	Berdasarkan tabel pengamatan di atas, apakah sifat bayangan yang terbentuk pada cermin cekung selalu tegak atau selalu terbalik, ataukah keduanya (tegak dan terbalik)?							
16.	Berdasarkan tabel pengamatan di atas, apakah sifat bayangan yang terbentuk pada cermin cekung selalu diperbesar atau selalu diperkecil, ataukah keduanya (diperbesar dan diperkecil)?							

E. Evaluasi

1. Jika kalian bercermin pada sebuah sendok logam dengan sisi melengkung ke dalam, apa yang kalian lihat?

2. Bagaimana bentuk bayangan yang ada di sendok?
3. Ketika kalian menggerakkan sendok dengan mendekatkan dan menjauhkan dari wajah kalian, apa yang terjadi dengan bayangan yang tampak pada sendok tersebut?
4. Jika diketahui jarak fokus (f), jarak benda (s), dan jarak bayangan (s'), jelaskan secara matematis hubungan antara f , s , s' !
5. Sebuah benda terletak 15 cm di depan cermin cekung menghasilkan bayangan dengan letak 30 cm di depan cermin. Jika benda digeser sejauh 5 cm dari depan cermin, tentukan letak bayangan yang terjadi ...
6. Apa yang dapat kalian simpulkan dari pemantulan cahaya pada cermin cekung?

Jawaban Evaluasi :

Lampiran 15

**LEMBAR KERJA SISWA
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN CEMBUNG**

A. Tujuan Percobaan

Menentukan jarak fokus bayangan pada cermin cembung

Menyelidiki sifat-sifat bayangan pada cermin cembung

B. Alat dan Bahan

1. Cermin cembung
2. Lensa cembung
3. Bangku optik
4. Layar
5. Lilin
6. Mistar
7. Sendok

C. Permasalahan

Ketika kita melihat kaca spion pada kendaraan bermotor, tampak kendaraan di belakang kita terlihat lebih kecil. Cermin apa yang digunakan pada kaca spion?


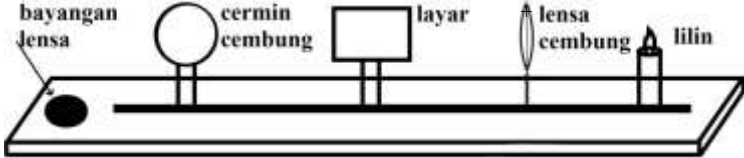
Mengapa bisa demikian ?

Untuk menjawabnya maka kalian perlu melakukan suatu percobaan terlebih dahulu untuk menyelidiki sifat-sifat bayangan pada cermin cembung!

D. Petunjuk

Lakukan kegiatan dan jawablah semua pertanyaan pada kotak respon dibawah ini!

No	Kegiatan	Respon
1.	Mengambil benda-benda yang ada di meja percobaan, kemudian mencatat dan mempersiapkannya	
2.	a. Dapatkah kalian bercermin dengan permukaan sendok? b. Bagian permukaan sendok manakah yang berbentuk cermin cembung?	
3.	Menempatkan sebuah lensa cembung pada bangku optik, kemudian meletakkan lilin menghadap lensa cembung tersebut. Meletakkan layar pada sisi yang berlawanan. Apakah bayangan lilin akan terlihat pada layar? Sekarang mencoba menangkap bayangan nyala lilin menggunakan layar dengan cara menggeser-geser layar, cari bayangan yang paling jelas dan diperkecil, kemudian mengukur	

	<p>jarak bayangan serta tandai dimana posisi bayangan berada</p>  <p style="text-align: center;">+</p>																																																																			
<p>4.</p>	<p>Meletakkan cermin cembung di antara lensa cembung dan layar dengan posisi cermin cembung menghadap lilin. Memindahkan layar ke depan cermin cembung dan mengatur layar dengan cara menggeser-geser layar diantara cermin cembung dan lensa sehingga diperoleh bayangan yang paling jelas.</p>  <p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jarak benda adalah negatif, karena merupakan benda maya - Jarak benda maya (bayangan lensa) dengan cermin cembung disebut jarak benda (s) - Jarak bayangan pada layar yang paling jelas ke cermin cembung disebut jarak bayangan (s') 																																																																			
<p>5.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">s (cm)</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 Bayangan</th> </tr> <tr> <th>Nyata /maya</th> <th>Terbalik/ tegak</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></tr> <tr><td>2.</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></tr> <tr><td>4.</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></tr> <tr> <td colspan="6">Rata-rata</td> <td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>	No	s (cm)	s' (cm)	$\frac{1}{s}$	$\frac{1}{s'}$	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$	Sifat Bayangan			Nyata /maya	Terbalik/ tegak	Diperbesar/ diperkecil	1.									2.									3.									4.									5.									Rata-rata									
No	s (cm)							s' (cm)	$\frac{1}{s}$	$\frac{1}{s'}$	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$	Sifat Bayangan																																																								
		Nyata /maya	Terbalik/ tegak	Diperbesar/ diperkecil																																																																
1.																																																																				
2.																																																																				
3.																																																																				
4.																																																																				
5.																																																																				
Rata-rata																																																																				
<p>6.</p>	<p>Berdasarkan tabel pengamatan di atas, bagaimana nilai $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ untuk semua jarak (s) yang berbeda, apakah cenderung sama atau berbeda-beda?</p>																																																																			
<p>7.</p>	<p>Dari bungkus cermin cembung, kalian dapat menuliskan jarak fokus (f) cermin cembung. Berapa nilai f nya?</p>																																																																			

	Kemudian hitung $\frac{1}{f}$!	
8.	Membandingkan nilai rata-rata dari $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ dengan nilai $\frac{1}{f}$, apakah hasilnya sama atau hampir sama atau jauh berbeda	
9.	Berdasarkan perbandingan yang dilakukan, jelaskan secara matematis hubungan antara jarak fokus(f), jarak benda(s) dan jarak bayangan (s')	
10.	Hal apa sajakah yang dapat disimpulkan dari kegiatan yang sudah kamu lakukan?	

E. Evaluasi

1. Jika kalian bercermin pada sebuah sendok logam dengan sisi yang melengkung ke keluar(cembung), apa yang kalian lihat?
2. Bagaimana bentuk bayangan yang ada di sendok?
3. Bagaimana ukuran antara bayangan yang tampak pada sendok dengan ukuran wajah kalian sesungguhnya?
4. Jika diketahui jarak fokus (f), jarak benda (s), dan jarak bayangan (s'), jelaskan secara matematis hubungan antara f , s , s' !
5. Sebuah objek dengan tinggi 2 cm berada 10 cm dari sebuah cermin cembung dengan jari-jari kelengkungan 10 cm. Tentukan letak bayangannya dan tinggi bayangan tersebut?
6. Jelaskan perbedaan bayangan nyata dan bayangan maya !
7. Apa yang dapat kalian simpulkan dari pemantulan cahaya pada cermin cembung?

Lampiran 16

KISI-KISI INSTRUMEN TES UJI COBA SOAL

Satuan Pendidikan : SMP
 Materi Pokok : Pemantulan Cahaya
 Bentuk Soal : Pilihan Ganda

Jumlah Soal : 40 butir

I. Standar Kompetensi

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

II. Kompetensi Dasar

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

III. Indikator-Indikator

No	Indikator	Aspek				Jumlah
		C1	C2	C3	C4	
1.	Menjelaskan hukum pemantulan cahaya dan menunjukkan sifat-sifat cahaya	1,2,4	3,5,6,7			7
2.	Menentukan sifat bayangan pada cermin datar	8,11,14	9,12	10,13,15, 16,17		10
3.	Menjelaskan sifat-sifat pemantulan cermin cekung dan cembung	21,24	19,23,			3
4.	Mendeskripsikan proses pembentukan bayangan	18	25,26,28			4

	yang terbentuk oleh cermin cekung					
5.	Menentukan sifat-sifat bayangan dan menentukan persamaan umum cermin cekung untuk menentukan jarak benda, jarak bayangan, jarak fokus, jari-jari kelengkungan cermin dan perbesaran bayangan			27	29,30,3 1,32	2
6.	Mendeskripsikan proses pembentukan bayangan yang terbentuk oleh cermin cembung	20,33,34	22,35,38			6
7.	Menentukan sifat-sifat bayangan dan menentukan persamaan umum cermin cembung untuk menentukan jarak benda, jarak bayangan, jarak fokus, jari-jari kelengkungan cermin dan perbesaran bayangan		39,40		36,37	3
Jumlah		12	16	6	6	40

Keterangan :

C1 : Pengetahuan atau Ingatan

C2 : Pemahaman

C3 : Aplikasi

C4 : Analisis

Lampiran 17

**SOAL UJI COBA INSTRUMEN PENELITIAN
PEMANTULAN CAHAYA**

PETUNJUK UMUM :

1. Sebelum mengerjakan soal, tuliskan Nama, No. Absen dan Kelas pada lembar jawaban yang telah disediakan !
2. Dahulukan menjawab soal yang dianggap mudah !
3. Berilah tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang anda anggap benar !

PETUNJUK KHUSUS

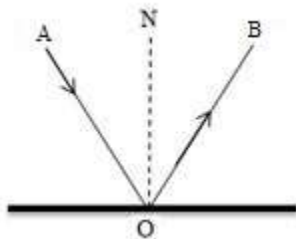
Pilihlah salah satu jawaban yang anda anggap paling benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d pada lembar jawaban!

1. Cahaya merupakan gelombang
 - a. Mekanik
 - b. elektromagnet
 - c. transversal
 - d. longitudinal
2. Pemantulan cahaya adalah ...
 - a. Peristiwa dimana sinar cahaya datang pada permukaan benda lalu dipantulkan kembali
 - b. Peristiwa pembelokkan arah rambat cahaya
 - c. Peristiwa berkas cahaya melalui benda bening akan diteruskan
 - d. Peristiwa berkas sinar yang datang dari cermin akan dibalikkan kembali
3. Perbedaan sudut datang dan sudut pantul adalah ...
 - a. Sudut datang adalah sudut yang dibentuk antara garis normal dan bidang datar sedangkan sudut pantul adalah sudut yang dibentuk antar garis datar dan sinar pantul
 - b. Sudut datang adalah sudut yang dibentuk antar sinar datang dan garis normal sedangkan sudut pantul adalah sudut yang dibentuk antara garis normal dan bidang datar
 - c. Sudut datang adalah sudut yang dibentuk antara sinar datang dan garis normal sedangkan sudut pantul adalah sudut yang dibentuk antara sinar pantul dan garis normal
 - d. Sudut datang adalah sudut yang dibentuk antara garis normal dan dan bidang datar sedangkan sudut pantul yang dibentuk antara sinar pantul dan garis normal
4. Dari hasil percobaan, diperoleh gambar pemantulan cahaya pada sebuah cermin datar sebagai berikut:



Sudut datang dan sudut pantul ditunjukkan oleh nomor ...

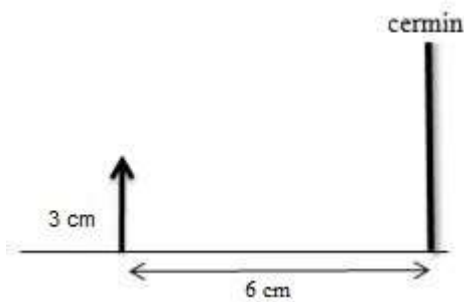
- a. 1 dan 4
 - b. 2 dan 3
 - c. 3 dan 2
 - d. 3 dan 4
5. Jika seberkas sinar sejajar menuju permukaan cermin yang rata maka akan terjadi pemantulan ...
- a. Baur
 - b. Teratur
 - c. Difus
 - d. tidak mengalami pemantulan
6. Apabila cahaya mengenai permukaan yang tidak rata ...
- a. Cahaya akan dipantulkan teratur
 - b. Cahaya akan diserap
 - c. Cahaya akan dipantulkan baur
 - d. Cahaya akan dibelokkan
7. Perhatikan gambar di bawah ini!



Yang merupakan sinar pantul pada gambar di atas adalah ...

- a. NO
 - b. AO
 - c. OB
 - d. AOB
8. Sifat bayangan yang dibentuk cermin datar yaitu:
1. Maya
 2. Lebih besar
 3. Terbalik
 4. tegak
 5. Sama besar
 6. Lebih kecil
- Pernyataan yang benar adalah ...
- a. 1,2, dan 3
 - b. 2,3, dan 6
 - c. 1,3, dan 6
 - d. 1,4, dan 5
9. Sebuah benda bergerak mendekati cermin datar, bayangan akan ...
- a. Mendekati cermin
 - b. Makin besar
 - c. diam
 - d. menjauhi cermin

10. Perhatikan gambar di bawah !



Tinggi dan jarak bayangan yang terjadi jika dihitung dari jarak benda adalah

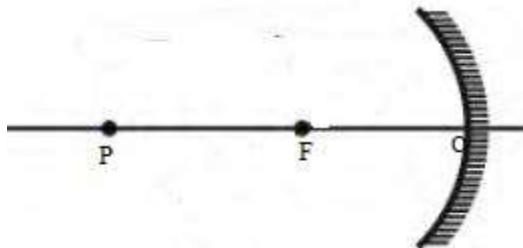
- a. 3 cm dan 6 cm
 - b. 6 cm dan 3 cm
 - c. 3 cm dan 12 cm
 - d. 6 cm dan 6 cm
11. Bayangan yang terbentuk dari cermin datar adalah ...
 - a. Bayangan maya
 - b. Bayangan sejati
 - c. bayangan nyata
 - d. bayang-bayang
 12. Pernyataan yang tidak benar tentang pemantulan cahaya adalah ...
 - a. Sinar datang, garis normal dan sinar pantul berpotongan di satu titik pada bidang datar
 - b. Sudut datang sama dengan sudut pantul
 - c. Pemantulan baur (difusi) terjadi jika permukaan bidang pantul datar dan halus
 - d. Pemantulan teratur terjadi jika permukaan bidang pantul datar dan halus
 13. Apabila lilin pada gambar dibawah ini digeser sejauh 4 cm mendekati cermin datar, maka jarak bayangan lilin menjadi ...



- a. 4 cm
 - b. 8 cm
 - c. 12 cm
 - d. 16 cm
14. Perbedaan bayangan nyata dan maya adalah ...
 - a. Bayangan nyata adalah bayangan yang dapat dilihat langsung oleh mata, sedangkan bayangan maya adalah bayangan yang tidak dapat dilihat langsung oleh mata
 - b. Bayangan nyata adalah bayangan yang tidak dapat dilihat langsung oleh mata, sedangkan bayangan maya adalah bayangan yang dapat ditangkap oleh layar dan dilihat langsung oleh mata

- c. Bayangan nyata adalah bayangan yang dapat dilihat langsung oleh mata, sedangkan bayangan maya adalah bayangan yang tidak dapat dilihat langsung oleh mata
 - d. Bayangan nyata adalah bayangan yang dapat ditangkap oleh layar tetapi tidak dapat dilihat langsung oleh mata, sedangkan bayangan maya adalah bayangan yang dapat dilihat langsung oleh mata pada cermin
15. Budi bercermin dengan cermin datar, bayangan Budi bersifat ...
- a. Nyata diperkecil
 - b. Nyata diperbesar
 - c. maya, sama besar
 - d. maya diperkecil
16. Benda berada 5 cm di depan cermin datar, bayangannya ...
- a. Nyata pada jarak 10 cm
 - b. Nyata pada jarak 5 cm
 - c. maya pada jarak 5 cm
 - d. maya pada jarak 10 cm
17. Dua buah cermin datar mengapit sudut 60° . Banyaknya bayangan yang terbentuk antara dua buah cermin adalah ...
- a. 6 buah
 - b. 5 buah
 - c. 4 buah
 - d. 2 buah
18. Pemantulan yang terjadi pada cermin cekung akan membentuk berkas yang ...
- a. Konvergen
 - b. Divergen
 - c. sejajar
 - d. menyebar
19. Manakah yang bukan sifat sinar istimewa pada cermin cekung?
- a. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui pusat kelengkungan
 - b. Sinar datang melalui fokus dipantulkan sejajar sumbu utama
 - c. Sinar datang melalui pusat kelengkungan dipantulkan melalui pusat kelengkungan
 - d. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui fokus
20. Jika sinar datang pada cermin cembung, akan terjadi pemantulan yang ...
- a. Konvergen
 - b. Divergen
 - c. baur
 - d. difusi
21. Sinar datang menuju titik api utama cermin cembung akan ...
- a. Dipantulkan ke arah semula
 - b. Dipantulkan sejajar sumbu utama cermin
 - c. Dipantulkan seakan-akan berasal dari titik pusat
 - d. Dipantulkan seakan-akan dari pusat kelengkungan cermin
22. Cermin cembung mempunyai sifat ...
- a. Mengumpulkan semua berkas sinar yang mengenai permukaan cermin
 - b. Menyebarkan berkas sinar sejajar yang mengenai permukaan cermin
 - c. Mengumpulkan berkas sinar sejajar yang mengenai permukaan cermin
 - d. Menyebarkan semua berkas sinar sejajar yang mengenai permukaan cermin
23. Manakah yang bukan sifat sinar istimewa pada cermin cembung?
- a. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seakan-akan datang dari fokus
 - b. Sinar datang menuju fokus dipantulkan sejajar sumbu utama

- c. Sinar datang menuju pusat kelengkungan dipantulkan seakan-akan dari pusat kelengkungan
- d. Sinar datang menuju pusat kelengkungan dipantulkan sejajar sumbu utama
24. Perbedaan cermin cekung dan cermin cembung adalah ...
- Cermin cekung adalah cermin yang permukaannya mengkilap dan melengkung, sedangkan cermin cembung adalah cermin yang permukaannya mengkilap dan melengkung ke luar
 - Cermin cekung adalah cermin yang permukaannya mengkilap dan melengkung ke dalam, sedangkan cermin cembung adalah cermin yang permukaannya mengkilap dan melengkung ke luar
 - Cermin cekung adalah cermin yang permukaannya mengkilap dan melengkung ke luar, sedangkan cermin cembung adalah cermin yang permukaannya mengkilap dan melengkung ke dalam
 - Pada cermin cekung bayangannya maya sedangkan pada cermin cembung bayangannya nyata
25. Cermin cekung akan menghasilkan bayangan maya, jika benda diletakkan ...
- Pada titik fokus cermin
 - Pada titik pusat kelengkungan cermin
 - Antara titik pusat kelengkungan dan titik fokus
 - Antara titik fokus dan titik potong sumbu utama terhadap cermin
26. Bayangan nyata, terbalik dan diperkecil dapat terbentuk jika benda diletakkan ...
- Pada titik fokus cermin cekung
 - Antara titik fokus dan titik pusat kelengkungan cermin cekung
 - Pada titik pusat kelengkungan cermin cekung
 - Pada jarak lebih dari jari-jari cermin cekung
27. Sebuah benda diletakkan pada jarak 6 cm di depan sebuah cermin cekung dan bayangan yang terbentuk berjarak 30 cm dari cermin. Jarak fokus cermin adalah ...
- 2,5 cm
 - 5 cm
 - 7,5 cm
 - 10 cm
28. Perhatikan gambar di bawah ini!



Agar didapat bayangan maya diperbesar, benda harus diletakkan terhadap cermin cekung di

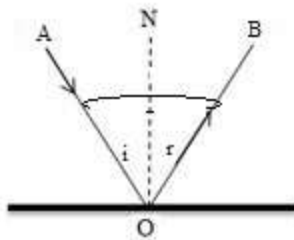
- Antara P dan F
- antara O dan dan F

37. Sebuah pulpen dengan tinggi 8 cm, diletakkan 12 cm di depan cermin cembung yang berjari-jari kelengkungan 24 cm. Tinggi bayangan yang terbentuk adalah ...
- a. 2 cm
 - b. 4 cm
 - c. 6 cm
 - d. 16 cm
38. Cermin yang digunakan sebagai kaca spion pada kendaraan bermotor adalah
- a. Cembung
 - b. Cekung
 - c. datar
 - d. a dan b benar
39. Bayangan maya yang diperkecil akan diperoleh jika benda berada ...
- a. Diantara fokus dan titik optik cermin cekung
 - b. Di muka cermin datar
 - c. Pada titik fokus cermin cekung
 - d. Di muka cermin cembung
40. Jika sebuah benda diletakkan di depan cermin cembung, maka sifat bayangannya adalah ...
- a. Nyata, tegak, diperbesar
 - b. Nyata, tegak, diperkecil
 - c. maya, tegak, diperkecil
 - d. maya, terbalik, diperkecil

Lampiran 18

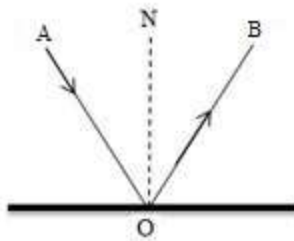
Jawaban dan Pembahasan soal Uji Coba

1. **Jawaban : B.** Cahaya adalah salah satu bentuk gelombang. Cahaya dapat merambat di ruang hampa udara karena termasuk jenis gelombang elektromagnet.
2. **Jawaban : A.** Pemantulan cahaya yaitu peristiwa dimana sinar cahaya datang pada permukaan benda lalu dipantulkan kembali
3. **Jawaban : C.** Sudut datang adalah sudut yang dibentuk antara sinar datang dan garis normal, sedangkan sudut pantul adalah sudut yang dibentuk oleh sinar pantul dan garis normal
4. **Jawaban: B.** Sesuai pada gambar dibawah ini



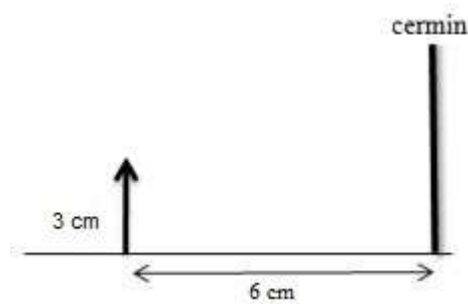
Bahwa (i) : sudut datang dan (r) : sudut pantul.

5. **Jawaban: B .** Pemantulan cahaya ada 2 macam, yaitu pemantulan teratur dan baur. Pemantulan teratur terjadi jika seberkas sinar sejajar datang pada permukaan cermin yang rata. Sedangkan pemantulan baur terjadi jika seberkas sinar sejajar datang pada permukaan cermin yang tidak rata
6. **Jawaban: C.** Sesuai penjelasan diatas pada no.5 bahwa jika sinar datang pada permukaan tidak rata maka terjadi pemantulan baur
7. **Jawaban: B.** Perhatikan gambar dibawah



AO adalah sinar datang, OB adalah sinar pantul dan NO adalah garis normal

8. **Jawaban: D.** Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah maya, tegak seperti bendanya, sama besar dengan bendanya, jarak bayangan ke cermin sama dengan jarak benda ke cermin
9. **Jawaban: A.** Sesuai sifat bayangan pada cermin datar, jika benda mendekati cermin, maka bayangan pun akan mendekati cermin
10. **Jawaban: C.** Diketahui



Dari sifat bayangan pada cermin datar, tegak seperti bendanya, berarti tinggi benda dan tinggi bayangan juga sama yaitu 3 cm, sedangkan bayangannya dihitung dari letak benda, maka bayangannya menjadi 12 cm

11. **Jawaban: A.** Sifat bayangan pada cermin datar salah satunya yaitu maya.
 12. **Jawaban: C.** Pemantulan baur akan terjadi jika permukaan bendanya tidak halus
 13. **Jawaban: B.** Perhatikan gambar di bawah ini



Jika benda mendekati cermin sejauh 4 cm maka jarak benda menjadi 8 cm, sehingga jarak bayanganpun akan menjadi 8 cm

14. **Jawaban: D.** Bayangan nyata adalah bayangan yang dapat ditangkap oleh layar tetapi tidak dapat dilihat langsung oleh mata, Bayangan maya adalah bayangan yang dapat dilihat langsung oleh mata pada cermin
 15. **Jawaban: C.** Bercermin pada cermin datar maka sifat bayangannya adalah maya, tegak dan sama besar
 16. **Jawaban: C.** Bayangannya sama dengan jarak benda yaitu 5 cm, sifat bayangannya maya
 17. **Jawaban: B.** Diketahui: $\alpha = 60^\circ$

Ditanyakan $n = ?$

Jawab :

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

$$n = \frac{360^\circ}{60^\circ} - 1$$

$$n = 6 - 1$$

$$n = 5$$

Jadi banyaknya bayangan yang dibentuk oleh dua buah cermin yang membentuk sudut 60° adalah 5 buah bayangan.

18. **Jawaban: A.** Berkas cahaya sejajar mengenai bidang cermin cekung akan dipantulkan membentuk berkas cahaya yang mengumpul. Jadi cermin cekung disebut cermin konvergen.
19. **Jawaban: A.** Sifat-sifat cermin cekung adalah
- Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus (F)
 - Sinar datang yang melalui titik fokus (F) dipantulkan sejajar sumbu utama
 - Sinar datang yang melalui titik pusat kelengkungan (P) dipantulkan kembali ke titik pusat kelengkungan itu.
20. **Jawaban: B.** Berkas cahaya sejajar yang mengenai cermin cembung akan dipantulkan menyebar (divergen)
21. **Jawaban: B.** Sinar datang yang menuju titik api atau titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama
22. **Jawaban: D.** Cermin cembung mempunyai sifat menyebarkan semua berkas cahaya atau sinar yang datang mengenai permukaan cermin cembung
23. **Jawaban: D.** Sifat-sifat cermin cembung adalah
- Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah dari titik fokus
 - Sinar datang yang menuju titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama
 - Sinar datang yang menuju pusat kelengkungan dipantulkan seolah-olah dari titik kelengkungan itu
24. **Jawaban: B.** Perbedaan cermin cembung dan cekung adalah Cermin cekung adalah cermin yang permukaannya mengkilap dan melengkung ke dalam, sedangkan cermin cembung adalah cermin yang permukaannya mengkilap dan melengkung ke luar
25. **Jawaban: D.** Untuk menghasilkan bayangan yang bersifat maya, maka benda diletakkan Antara titik fokus dan titik potong sumbu utama terhadap cermin
26. **Jawaban: D.** Untuk menghasilkan bayangan nyata, terbalik diperkecil maka benda harus diletakkan pada jarak lebih dari jari-jari cermin cekung
27. **Jawaban: B.** Diketahui:
- $s = 6 \text{ cm}$
- $s' = 30 \text{ cm}$
- ditanyakan, $f = ?$

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

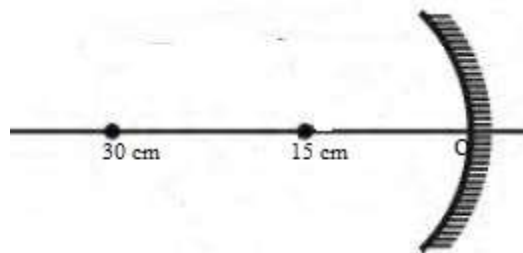
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{6} + \frac{1}{30}$$

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

$$f = 5 \text{ cm}$$

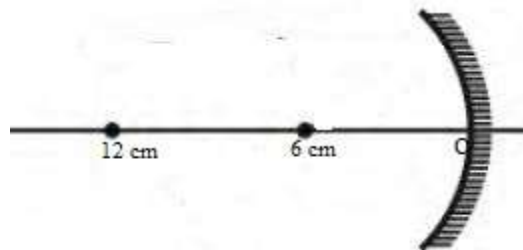
28. **Jawaban: C.** Agar didapat bayangan maya, diperbesar maka benda diletakkan di antara titik F dan titik O

29. **Jawaban: B.** Perhatikan gambar dibawah



Karena benda terletak 10 cm dari cermin cekung, berarti benda di antara F dan O, sehingga bayangan yang dihasilkan adalah maya, tegak dan diperbesar

30. **Jawaban: A.** Perhatikan gambar dibawah ini



Karena benda terletak 8 cm dari cermin, sehingga benda terletak diantara P dan F, sehingga bayangan yang dihasilkan adalah nyata, diperbesar

31. **Jawaban: B.** Diketahui:

$$s = 15 \text{ cm}$$

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

ditanyakan, $s' = ?$

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

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{15} + \frac{1}{30}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{3}{30}$$

$$f = 10 \text{ cm}$$

Lalu selanjutnya

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

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

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{10} - \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{20}$$

$$s' = 20 \text{ cm}$$

32. **Jawaban: B.** Diketahui:

$$s = 20 \text{ cm}$$

$$f = 10 \text{ cm}$$

ditanyakan, $s' = ?$

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

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

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{10} - \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{20}$$

$$s' = 20 \text{ cm}$$

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

$$M = \frac{20}{20}$$

$$M = 1$$

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

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

$$h' = 1 \text{ cm}$$

33. **Jawaban: B.** Cermin cembung mempunyai sifat menyebarkan berkas sinar sejajar
34. **Jawaban: D.** Di bawah ini adalah beberapa pernyataan untuk cermin cembung :
- 1) Memiliki jarak fokus negative
Dikarenakan titik pusat kelengkungan cermin dan titik fokus cermin cembung berada di belakang cermin sehingga cermin ini disebut cermin negatif
 - 2) Bersifat divergen
 - 3) Untuk benda nyata selalu terbentuk bayangan maya
Untuk cermin cembung bayangan yang dibentuk selalu bersifat maya, tegak dan diperkecil
35. **Jawaban: C.** Pada spion digunakan cermin cembung karena hasil bayangannya maya, tegak dan diperkecil sehingga bisa melihat kendaraan yang ada di belakangnya
36. **Jawaban: B.** Bayangan yang dihasilkan cermin cembung selalu maya, tegak dan diperkecil
37. **Jawaban: B.** Diketahui:

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

$$R = 24 \text{ cm}$$

ditanyakan, $s' = ?$

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

$$f = \frac{1}{2} \times 24$$

$$f = 12 \text{ cm}$$

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

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

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

$$\frac{1}{s'} = -\frac{2}{12}$$

$$s' = -6 \text{ cm}$$

Tanda min(-) menunjukkan bayangan terletak di belakang cermin (maya)

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

$$M = \frac{6}{12}$$

$$M = \frac{1}{2}$$

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

$$\frac{1}{2} = \frac{h'}{8}$$

$$h' = 4 \text{ cm}$$

38. **Jawaban: A.** Cermin yang digunakan pada kaca spion motor atau mobil adalah cermin cembung
39. **Jawaban: D.** Bayangan maya, diperkecil akan diperoleh jika benda diletakkan di depan cermin cembung
40. **Jawaban: C.** Semua benda yang diletakkan di depan cermin, sifat bayangannya adalah maya, tegak dan diperkecil

Lampiran 19

KISI-KISI UJI COBA ANGKET KERJASAMA**Jenis Angket : Kerjasama****Waktu : 20 menit****Jumlah Soal : 20 soal**

No	Aspek yang Diamati	Pernyataan		Total
		Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif	
1.	Keterampilan berbagi	2,3,6	1,4,5	6
2.	Keterampilan partisipasi	7,8,9,12	10,11	6
3.	Keterampilan komunikasi	13,15,17,19,20	14,16,18	8
Total		12	8	20

No	Aspek yang Diamati	Indikator	Pernyataan
1.	Kemampuan Berbagi	<ul style="list-style-type: none"> • Koordinasi waktu dengan teman • Koordinasi dengan teman mengenai tugas tim • Memahami situasi dan kondisi/toleransi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saya selalu membiarkan teman-teman saya yang menentukan waktu kegiatan tim 2. Saya selalu mengusulkan teman saya untuk mencoba suatu tanggung jawab dalam tim meskipun meragukan kemampuannya. 3. Saya lebih suka jika pembagian tugas dalam tim dilakukan oleh ketua tim. 4. Saya terbiasa menyelesaikan laporan paling akhir 5. Saya memilih bekerja dan berpikir sendiri daripada harus berdebat dan bertukar pendapat dengan teman sekelompok. 6. Saya tidak suka jika dalam kelompok, setiap anggota berbicara sendiri dengan anggota yang

			lain
2.	Kemampuan Partisipasi	<ul style="list-style-type: none"> • Memberi masukan atau ide-ide dalam kelompok • Ikut serta dalam pengambilan keputusan • Menyelesaikan tugas sesuai dengan tanggung jawab 	<p>7. Saya lebih suka mendengarkan pendapat teman daripada harus berpendapat dalam diskusi kelompok.</p> <p>8. Saya berhak membantah pendapat teman satu tim yang berbeda tanggung jawab dengan saya, karena dapat mengacaukan kerja tim secara keseluruhan.</p> <p>9. Saya mempertahankan pendapat saya meski beberapa teman tidak setuju karena saya tahu pendapat saya benar.</p> <p>10. Saya merasa tersisih dalam kelompok karena pendapat saya tidak ditanggapi oleh teman saya.</p> <p>11. Saya kadang tidak ikut berkelompok karena tugas saya sudah selesai saya kerjakan.</p> <p>12. Tanggung jawab saya adalah tugas yang sudah diberikan pada saya, jika ada teman saya yang belum selesai saya akan membantunya jika saya sempat dan bisa.</p>
3.	Kemampuan Komunikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan kepada teman satu tim mengenai ide-ide/pendapat 	<p>13. Saya berusaha menciptakan suasana yang komunikatif dengan cara menanggapi dan mengemukakan pendapat secara bergiliran dengan anggota kelompok.</p> <p>14. Saya akan membiarkan jika teman saya tidak ingin berpendapat dan memberi ide karena berpendapat adalah hak</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengekspresikan kebiasaan • Menggambarkan perasaan secara lisan 	<p>individu tiap-tiap anggota tim.</p> <p>15. Saya berusaha memberikan penjelasan kepada teman sekelompok jika ada yang belum paham mengenai jawaban atas pertanyaan dalam laporan.</p> <p>16. Saya lebih memilih diam dalam diskusi karena saya merasa kesulitan untuk mengemukakan pendapat.</p> <p>17. Saya berusaha menciptakan suasana yang kondusif dalam kelompok melalui komunikasi dan bertukar pendapat antar anggota kelompok.</p> <p>18. Saya akan membagi beberapa informasi ke anggota kelompok dan informasi selebihnya untuk diri saya sendiri</p> <p>19. Saya berusaha menanyakan jawaban yang kurang sepaham dengan pendapat saya.</p> <p>20. Saya berusaha memahami dan mengerti pendapat dari teman lain, meskipun pendapat itu kurang sesuai dengan pendapat saya.</p>
--	--	--	---

Lampiran 20

UJI COBA ANGKET KERJASAMA

Petunjuk pengisian angket :

1. Bacalah dengan seksama petunjuk dan pernyataan di bawah ini sebelum kalian mengisi.
2. Sebelum kalian mengisi jawaban angket ini, kalian diharapkan mengisi identitas secara lengkap di lembar jawaban yang telah disediakan.
3. Pilihlah salah satu jawaban yang tersedia dengan memberi tanda cek (√) pada kolom yang tersedia langsung pada lembar angket ini.
 SS : Sangat Setuju KS : Tidak Setuju
 S : Setuju SKS : Sangat Tidak Setuju
4. Tanyakan jika ada kesulitan !

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1.	Saya Selalu membiarkan teman-teman saya yang menentukan waktu kegiatan tim	saya membiarkan teman-teman yang menentukan waktu kegiatan seenaknya sendiri	saya membiarkan teman-teman saya yang menentukan waktu kegiatan meskipun jadwalnya kegiatan tidak bertentangan dengan jadwal saya	saya tidak membiarkan teman-teman saya yang menentukan waktu kegiatan meskipun jadwal kegiatan tidak bertentangan dengan jadwal saya	saya tidak akan membiarkan teman-teman saya yang menentukan waktu kegiatannya seenaknya sendiri
2.	Saya selalu mengusulkan	Saya selalu	Saya selalu	Saya tidak pernah	Saya tidak pernah

	teman saya untuk mencoba suatu tanggungjawab dalam tim meskipun meragukan kemampuannya.	mengusulkan teman saya untuk mencoba suatu tanggungjawab dalam tim meskipun saya meragukan kemampuannya	mengusulkan teman saya untuk mencoba suatu tanggungjawab dan tidak meragukan kemampuannya	mengusulkan teman saya untuk mencoba suatu tanggungjawab dan saya tidak meragukan kemampuannya	mengusulkan teman saya untuk mencoba suatu tanggungjawab meskipun saya meragukan kemampuannya
3.	Saya lebih suka jika pembagian tugas dalam tim dilakukan oleh ketua tim.	Saya lebih suka jika pembagian tugas dalam tim dilakukan oleh ketua tim dengan kesepakatan bersama kelompok	Saya lebih suka jika pembagian tugas dalam tim dilakukan oleh ketua tim meskipun tidak melalui kesepakatan bersama kelompok	Saya tidak suka jika pembagian tugas dalam tim dilakukan oleh ketua tim meskipun dengan kesepakatan bersama kelompok	Saya tidak suka jika pembagian tugas dalam tim dilakukan oleh ketua tim serta tidak melalui kesepakatan bersama kelompok
4.	Saya terbiasa menyelesaikan laporan paling akhir	Saya terbiasa menyelesaikan laporan paling akhir sehingga tinggal terima jadi hasilnya	Saya terbiasa menyelesaikan laporan paling akhir karena saya membantu menyelesaikan laporan tim terlebih dahulu	Saya tidak terbiasa menyelesaikan laporan paling akhir meskipun saya membantu menyelesaikan laporan tim terlebih dahulu	Saya tidak terbiasa menyelesaikan laporan paling akhir
5.	Saya memilih bekerja dan berpikir sendiri daripada harus	Saya memilih bekerja dan berpikir	Saya memilih bekerja dan	Saya memilih bertukar pendapat	Saya memilih bertukar pendapat

	berdebat dan bertukar pendapat dengan teman sekelompok.	sendiri dalam mengerjakan tugas saya sendiri	berpikir sendiri meskipun terkadang saya harus berdebat dan bertukar pendapat dengan teman sekelompok	dan berdebat dengan teman sekelompok dalam mengerjakan tugas	dan berdebat meskipun terkadang saya bekerja dan berpikir sendiri dalam mengerjakan tugas
6.	Saya tidak suka jika dalam kelompok, setiap anggota berbicara sendiri dengan anggota yang lain	Saya tidak suka jika dalam kelompok, setiap anggota berbicara sendiri dengan anggota yang lain membahas hal yang lain	Saya tidak suka jika dalam kelompok setiap anggota berbicara sendiri dengan anggota yang lain meskipun yang dibahas adalah diskusi kelompok	Saya suka jika dalam kelompok , setiap anggota berbicara sendiri dengan anggota lain meskipun yang dibahas adalah diskusi kelompok	Saya suka jika di dalam kelompok , setiap anggota berbicara sendiri terhadap anggota lain membahas hal yang lain
7.	Saya lebih suka mendengarkan pendapat teman daripada harus berpendapat dalam diskusi kelompok.	Saya lebih suka mendengarkan pendapat teman daripada harus berpendapat dalam diskusi kelompok	Saya lebih suka mendengarkan pendapat, meskipun saya terkadang juga berpendapat dalam diskusi kelompok	Saya lebih suka berpendapat dalam diskusi, meskipun terkadang juga mendengarkan pendapat teman	Saya lebih suka berpendapat dalam diskusi kelompok daripada mendengarkan pendapat teman
8.	Saya berhak membantah pendapat teman satu tim yang berbeda tanggung jawab	Saya berhak membantah pendapat teman satu	Saya berhak membantah pendapat teman	Saya tidak berhak membantah pendapat teman	Saya tidak berhak membantah teman satu tim, karena

	dengan saya, karena dapat mengacaukan kerja tim secara keseluruhan.	tim, karena dapat mengacaukan kerja tim secara keseluruhan	satu tim meskipun tidak mengacaukan kerja tim secara keseluruhan	satu tim meskipun nantinya mengacaukan kerja tim secara keseluruhan	tidak akan mengacaukan kerja tim secara keseluruhan
9.	Saya mempertahankan pendapat saya meski beberapa teman tidak setuju karena saya tahu pendapat saya benar	Saya mempertahankan pendapat saya meskipun beberapa teman tidak setuju karena saya tahu pendapat saya benar	Saya mempertahankan pendapat saya meskipun beberapa teman ada yang setuju dan tidak setuju karena saya tahu pendapat saya benar	Saya tidak akan mempertahankan pendapat saya meskipun beberapa teman ada yang setuju dan tidak setuju karena saya tahu pendapat saya benar	Saya tidak akan mempertahankan pendapat saya karena beberapa teman tidak setuju meskipun saya tahu pendapat saya benar
10.	Saya merasa tersisih dalam kelompok karena pendapat saya tidak ditanggapi oleh teman saya	Saya merasa tersisih dalam kelompok karena pendapat saya tidak ditanggapi oleh teman saya	Saya merasa tersisih dalam kelompok meskipun pendapat saya ditanggapi oleh teman saya	Saya tidak merasa tersisih dalam kelompok meskipun pendapat saya tidak ditanggapi oleh teman saya	Saya tidak merasa tersisih dalam kelompok karena pendapat saya ditanggapi oleh teman saya
11.	Saya kadang-kadang tidak ikut berkelompok karena tugas saya sudah selesai saya kerjakan.	Saya kadang-kadang tidak ikut berkelompok karena tugas saya sudah selesai saya kerjakan	Saya kadang-kadang tidak ikut berkelompok meskipun tugas saya belum	Saya kadang-kadang ikut berkelompok meskipun tugas saya sudah selesai	Saya kadang-kadang ikut berkelompok karena tugas saya belum selesai saya

169

			selesai saya kerjakan	saya kerjakan	kerjakan
12.	Tanggung jawab saya adalah tugas yang sudah diberikan pada saya, jika ada teman saya yang belum selesai saya akan membantunya jika saya sempat dan bisa.	Tanggung jawab saya adalah tugas yang sudah diberikan pada saya, jika ada teman saya yang belum selesai saya akan membantunya jika saya sempat dan bisa.	Tanggung jawab saya adalah tugas yang sudah diberikan pada saya, jika ada teman saya yang belum selesai saya akan membantunya seadanya	Tanggung jawab saya adalah tugas yang sudah diberikan pada saya, jika ada teman saya yang belum selesai saya tidak akan membantunya meskipun saya sempat dan bisa	Tanggung jawab saya adalah tugas yang sudah diberikan pada saya, jika ada teman saya yang belum selesai saya tidak akan membantunya karena saya tidak sempat dan tidak bisa
13.	Saya berusaha menciptakan suasana yang komunikatif dengan cara menanggapi dan mengemukakan pendapat secara bergiliran dengan anggota kelompok.	Saya berusaha menciptakan suasana yang komunikatif dengan cara menanggapi dan mengemukakan pendapat secara bergiliran dengan anggota kelompok.	Saya berusaha menciptakan suasana yang komunikatif dengan cara menanggapi dan mengemukakan pendapat bagi siapa saja yang mau berpendapat	Saya tidak akan menciptakan suasana yang komunikatif, meskipun teman lain berusaha untuk menciptakan suasana yang komunikatif	Saya tidak akan menciptakan suasana yang komunikatif
14.	Saya akan membiarkan jika teman saya tidak ingin berpendapat dan memberi ide	Saya akan membiarkan jika teman saya tidak	Saya akan membiarkan meskipun	Saya tidak akan membiarkan jika teman saya tidak	Saya tidak akan membiarkan jika teman saya ingin

	karena berpendapat adalah hak individu tiap-tiap anggota tim.	ingin berpendapat dan memberi ide	sebenarnya teman saya ingin berpendapat dan memberi ide	ingin berpendapat dan memberi ide	berpendapat dan memberi ide
15.	Saya berusaha memberikan penjelasan kepada teman sekelompok jika ada yang belum paham mengenai jawaban atas pertanyaan dalam laporan.	Saya berusaha memberikan penjelasan kepada teman sekelompok jika ada yang belum paham mengenai jawaban atas pertanyaan dalam laporan.	Saya berusaha memberikan penjelasan kepada teman sekelompok meskipun sudah paham mengenai jawaban atas pertanyaan dalam laporan.	Saya tidak akan memberikan penjelasan kepada teman sekelompok jika ada yang belum paham mengenai jawaban atas pertanyaan dalam laporan	Saya tidak akan memberikan penjelasan kepada teman sekelompok meskipun sudah paham mengenai jawaban atas pertanyaan dalam laporan.
16.	Saya lebih memilih diam dalam diskusi karena saya merasa kesulitan untuk mengemukakan pendapat.	Saya lebih memilih diam dalam diskusi karena saya merasa kesulitan untuk mengemukakan pendapat.	Saya lebih memilih diam dalam diskusi karena saya tidak merasa kesulitan untuk mengemukakan pendapat	Saya tidak akan diam dalam diskusi meskipun saya merasa kesulitan untuk mengemukakan pendapat	Saya tidak akan diam dalam diskusi karena saya tidak merasa kesulitan untuk mengemukakan pendapat
17.	Saya berusaha menciptakan suasana yang kondusif dalam kelompok melalui komunikasi dan bertukar pendapat antar anggota kelompok.	Saya berusaha menciptakan suasana yang kondusif dalam kelompok melalui komunikasi dan bertukar pendapat	Saya berusaha menciptakan suasana yang kondusif dalam kelompok meskipun di	Saya tidak akan menciptakan suasana yang kondusif dalam kelompok meskipun teman	Saya tidak akan menciptakan suasana yang kondusif dalam kelompok

		antar anggota kelompok	dalam kelompok sudah terjadi komunikasi dan antar anggota kelompok.	lain berusaha untuk menciptakan suasana yang kondusif	
18.	Saya akan membagi beberapa informasi ke anggota kelompok dan informasi selebihnya untuk diri saya sendiri	Saya akan membagi beberapa informasi ke anggota kelompok dan informasi selebihnya untuk diri saya sendiri	Saya akan membagi beberapa informasi yang saya tahu saja ke anggota kelompok	Saya akan membagi semua informasi ke salah satu anggota kelompok saja	Saya akan membagi semua informasi yang saya tahu ke anggota kelompok
19.	Saya berusaha menanyakan jawaban yang kurang sepaham dengan pendapat saya.	Saya berusaha menanyakan jawaban yang kurang sepaham dengan pendapat saya.	Saya berusaha menanyakan jawaban meskipun sudah sepaham dengan pendapat saya.	Saya tidak akan menanyakan jawaban yang kurang sepaham dengan pendapat saya.	Saya tidak akan menanyakan jawaban yang sudah sepaham dengan pendapat saya.
20.	Saya berusaha memahami dan mengerti pendapat dari teman lain, meskipun pendapat itu kurang sesuai dengan pendapat saya	Saya berusaha memahami dan mengerti pendapat dari teman lain, meskipun pendapat itu kurang sesuai dengan pendapat saya	Saya berusaha memahami dan mengerti pendapat dari teman lain, meskipun pendapat itu sudah sesuai dengan pendapat saya	Saya tidak akan memahami dan mengerti pendapat dari teman lain, meskipun pendapat itu kurang sesuai dengan pendapat saya	Saya tidak akan memahami dan mengerti pendapat dari teman lain, meskipun pendapat itu sudah sesuai dengan pendapat saya

Lampiran 21

Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Butir Soal Uji Coba

no	kode siswa	skor butir soal (X)																				Y	Y ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	UC-1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	9	81	
2	UC-2	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	13	169	
3	UC-3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	49	
4	UC-4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	18	324	
5	UC-5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25	
6	UC-6	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	24	576	
7	UC-7	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	22	484	
8	UC-8	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	25	
9	UC-9	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16	256	
10	UC-10	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	31	961	
11	UC-11	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	32	1024	
12	UC-12	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	169	
13	UC-13	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	21	441	
14	UC-14	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	144	
15	UC-15	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	9	81	
16	UC-16	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	23	529	
17	UC-17	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	16	256	
18	UC-18	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	28	784	
19	UC-19	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7	49	
20	UC-20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	27	729	
	ΣX	8	11	9	13	9	10	14	12	10	5	11	5	8	7	7	10	8	7	5	7	338	7156
	ΣX ²	64	121	81	169	81	100	196	144	100	25	121	25	64	49	49	100	64	49	25	49		

Validitas Butir Soal	$\sum XY$	182	227	158	242	197	209	281	251	221	142	240	142	161	162	160	213	158	163	142	171	
	Mp	22,75	20,63636	17,55556	18,61538	21,8889	20,9	20,0714	20,9167	22,1	28,4	21,8182	28,4	20,125	23,14286	22,85714	21,3	19,75	23,2857	28,4	24,4286	
	Mt	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9
	st	8,49647																				
	p	0,4	0,55	0,45	0,65	0,45	0,5	0,7	0,6	0,5	0,25	0,55	0,25	0,4	0,35	0,35	0,5	0,4	0,35	0,25	0,35	
	q	0,6	0,45	0,55	0,35	0,55	0,5	0,3	0,4	0,5	0,75	0,45	0,75	0,6	0,65	0,65	0,5	0,6	0,65	0,75	0,65	
		0,816497	1,105542	0,904534	1,36277	0,90453	1	1,52753	1,22474	1	0,57735	1,10554	0,57735	0,816497	0,733799	0,733799	1	0,816497	0,7338	0,57735	0,7338	
	rpbi	0,562175	0,486167	0,06979	0,275135	0,53112	0,47078	0,57017	0,57899	0,61202	0,78145	0,63994	0,78145	0,309917	0,539166	0,51449	0,51786	0,27388	0,5515	0,78145	0,65021	
	rtabel	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444
	ket	Valid	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid
TK	P	0,4	0,55	0,45	0,65	0,45	0,5	0,7	0,6	0,5	0,25	0,55	0,25	0,4	0,35	0,35	0,5	0,4	0,35	0,25	0,35	
	ket	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	
Daya Pembeda	BA	6	7	4	7	6	6	7	7	6	5	7	5	5	5	5	6	4	5	5	5	
	BB	2	4	5	6	3	4	7	5	4	0	5	0	3	2	2	4	4	2	0	2	
	JA	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
	JB	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	D	0,583333	0,541667	0,083333	0,375	0,5	0,41667	0,29167	0,45833	0,41667	0,625	0,45833	0,625	0,375	0,458333	0,458333	0,41667	0,166667	0,45833	0,625	0,45833	
	Ket	Baik	Baik	Jelek	Cukup	Baik	Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik	Jelek	Baik	Baik	Baik
Reliabilitas	st ²	72,19																				
	pq	0,24	0,2475	0,2475	0,2275	0,2475	0,25	0,21	0,24	0,25	0,1875	0,2475	0,1875	0,24	0,2275	0,2275	0,25	0,24	0,2275	0,1875	0,2275	
	$\sum pq$	8,945																				
	$\sum Y^2$	7156																				
	$(\sum Y)^2$	114244																				
	r11	0,898555	rtabel	0,444	r11 > rtabel																	
	Ket	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai

no	kode siswa	skor butir soal (X)																			Y	Y ²	
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39			40
1	UC-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	9	81
2	UC-2	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	13	169
3	UC-3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	7	49
4	UC-4	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	18	324
5	UC-5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	5	25
6	UC-6	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	24	576
7	UC-7	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	22	484
8	UC-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5	25
9	UC-9	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	16	256
10	UC-10	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	31	961
11	UC-11	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	32	1024
12	UC-12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	13	169
13	UC-13	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	21	441
14	UC-14	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	12	144
15	UC-15	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	9	81
16	UC-16	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	23	529
17	UC-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	16	256
18	UC-18	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	28	784
19	UC-19	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	7	49
20	UC-20	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	27	729
	$\sum X$	5	5	11	5	5	2	9	11	6	4	11	6	11	10	8	10	12	14	9	8	338	7156
	$\sum X^2$	25	25	121	25	25	4	81	121	36	16	121	36	121	100	64	100	144	196	81	64		

Validitas Butir Soal	$\sum XY$	118	142	240	115	133	25	202	229	100	88	214	139	229	158	172	209	178	273	186	184	
	Mp	23,6	28,4	21,818	23	26,6	12,5	22,444	20,818	16,6667	22	19,455	23,1667	20,818	15,8	21,5	20,9	14,83	19,5	20,6667	23	
	Mt	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9
	st	8,49647																				
	p	0,25	0,25	0,55	0,25	0,25	0,1	0,45	0,55	0,3	0,2	0,55	0,3	0,55	0,5	0,4	0,5	0,6	0,7	0,45	0,4	
	q	0,75	0,75	0,45	0,75	0,75	0,9	0,55	0,45	0,7	0,8	0,45	0,7	0,45	0,5	0,6	0,5	0,4	0,3	0,55	0,6	
		0,57735	0,5774	1,1055	0,57735	0,57735	0,33333	0,9045	1,1055	0,65465	0,5	1,1055	0,65465	1,1055	1	0,8165	1	1,225	1,5275	0,90453	0,8165	
	rpbi	0,455277	0,7814	0,6399	0,41451	0,65913	-0,1726	0,5903	0,5098	-0,018	0,30012	0,3324	0,48285	0,5098	-0,1295	0,44205	0,471	-0,298	0,4674	0,401	0,5862	
	rtabel	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444
	ket	Valid	Valid	Valid	Tidak Val	Valid	Tidak Val	Valid	Valid	Tidak Val	Tidak Val	Tidak Val	Valid	Valid	Tidak Val	Tidak Val	Valid	Tidak V	Valid	Tidak Val	Valid	
TK	P	0,25	0,25	0,55	0,25	0,25	0,1	0,45	0,55	0,3	0,2	0,55	0,3	0,55	0,5	0,4	0,5	0,6	0,7	0,45	0,4	
	ket	Sukar	Sukar	Sedang	Sukar	Sukar	Sukar	Sedang	Sedang	Sukar	Sukar	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	
Daya Pembeda	BA	4	5	7	4	5	0	6	7	2	2	6	4	7	4	5	6	3	7	5	6	
	BB	1	0	4	1	0	2	3	4	4	2	5	2	4	6	3	4	9	7	4	2	
	JA	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
	JB	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	D	0,416667	0,625	0,5417	0,41667	0,625	-0,1667	0,5	0,5417	-0,0833	0,08333	0,3333	0,33333	0,5417	0	0,375	0,417	-0,375	0,2917	0,29167	0,58333	
	Ket	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Jelek	Baik	Baik	Jelek	Jelek	Cukup	Cukup	Baik	Jelek	Cukup	Baik	Jelek	Cukup	Cukup	Baik	
Reliabilitas	st ²	72,19																				
	pq	0,1875	0,1875	0,2475	0,1875	0,1875	0,09	0,2475	0,2475	0,21	0,16	0,2475	0,21	0,2475	0,25	0,24	0,25	0,24	0,21	0,2475	0,24	
	$\sum pq$	8,945																				
	$\sum Y^2$	7156																				
	$(\sum Y)^2$	114244																				
	r11	0,898555	rtabel	0,444	r11 > rtabel																	
	Ket	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipaka	Dibuan	Dipakai	Dibuang	Dipakai	

Lampiran 22

CONTOH PERHITUNGAN VALIDITAS BUTIR NOMOR 1

Rumus:

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Butir soal Valid jika $r_{pbi} > r_{tabel}$

Perhitungan:

Berikut ini contoh perhitungan validitas untuk butir soal no 1. Butir soal yang lainnya dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh hasil yang sama seperti pada tabel analisis butir soal

No	kode Siswa	Skor Soal no 1	Skor Total (Y)	X ²	Y ²	XY
1	UC-1	1	9	1	81	9
2	UC-2	0	13	0	169	0
3	UC-3	0	7	0	49	0
4	UC-4	0	18	0	324	0
5	UC-5	0	5	0	25	0
6	UC-6	1	24	1	576	24
7	UC-7	1	22	1	484	22
8	UC-8	0	5	0	25	0
9	UC-9	1	16	1	256	16
10	UC-10	1	31	1	961	31
11	UC-11	1	32	1	1024	32
12	UC-12	0	13	0	169	0
13	UC-13	1	21	1	441	21
14	UC-14	0	12	0	144	0
15	UC-15	0	9	0	81	0
16	UC-16	0	23	0	529	0

17	UC-17	0	16	0	256	0
18	UC-18	0	28	0	784	0
19	UC-19	0	7	0	49	0
20	UC-20	1	27	1	729	27
	jumlah	8	338	8	7156	182

Berdasarkan tabel di atas diperoleh :

$$\begin{aligned}
 M_p &= \frac{\text{Jumlah skor total yang menjawab benar no 1}}{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar no 1}} \\
 &= \frac{182}{8} \\
 &= 22,75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_t &= \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Banyaknya siswa}} \\
 &= \frac{338}{20} \\
 &= 16,9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar no 1}}{\text{Banyaknya siswa}} \\
 &= \frac{8}{20} \\
 &= 0,4
 \end{aligned}$$

$$q = 1 - p = 1 - 0,4 = 0,6$$

$$s_t = \sqrt{\frac{7156 - \frac{338^2}{20}}{20}} = 8,4965$$

$$Y_{pbi} = \frac{22,5 - 16,9}{8,4965} \sqrt{\frac{0,4}{0,6}}$$

$$Y_{pbi} = 0.5622$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 38$ diperoleh $r_{tabel} = 0.444$

karena $r_{pbi} > r_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa soal no 1 valid.

Lampiran 23

CONTOH PERHITUNGAN RELIABILITAS SOAL

Rumus :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{S_t^2 - \Sigma pq}{S_t^2} \right)$$

Keterangan

K : Banyaknya butir soal

Σpq : Jumlah total pq

st^2 : Varians total

Kriteria

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

Berdasarkan tabel pada analisis uji coba diperoleh

$$\begin{aligned} \Sigma pq &= pq_1 + pq_2 + pq_3 + \dots + pq_{30} \\ &= 0,24 + 0,20 + 0,25 + \dots + 0,20 \\ &8,95 \end{aligned}$$

$$S_t^2 = \frac{7156 - \frac{338^2}{20}}{20} = 72,19$$

$$r_{11} = \left(\frac{40}{40-1} \right) \left(\frac{72,19 - 6,63}{72,19} \right) = 0,8985$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 38$ diperoleh $r_{tabel} = 0,444$

karena $r_{11} > r_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut reliabel.

Lampiran 24

CONTOH PERHITUNGAN TARAF KESUKARAN NOMOR 1

Rumus :

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

Keterangan

P : Indeks Kesukaran

B : Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria :

Nilai P	Kriteria
0.00 - 0.30	Sukar
0.31 - 0.70	Sedang
0.71 - 1.00	Mudah

Berikut ini
perhitungan
no 1,

contoh
pada butir soal

No	kode Siswa	X
1	UC-1	1
2	UC-2	0
3	UC-3	0
4	UC-4	0
5	UC-5	0
6	UC-6	1
7	UC-7	1
8	UC-8	0
9	UC-9	1
10	UC-10	1
11	UC-11	1
12	UC-12	0
13	UC-13	1
14	UC-14	0
15	UC-15	0
16	UC-16	0
17	UC-17	0
18	UC-18	0
19	UC-19	0
20	UC-20	1
	jumlah	8

$$P = \frac{8}{20} = 0.4$$

Berdasarkan kriteria, maka indeks kesukaran soal no 1 adalah sedang.

Lampiran 25

CONTOH PERHITUNGAN DAYA BEDA BUTIR SOAL NOMOR 1

Rumus :

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan :

DP : Daya Pembeda Soal

B_A : Banyak peserta kelompok atas yang menjawab butir soal dengan benar

B_B : Banyak peserta kelompok bawah yang menjawab butir soal dengan benar

J_A : Banyak peserta kelompok atas

J_B : Banyak peserta kelompok bawah

Kriteria :

Nilai <i>DP</i>	Kriteria
Negatif	Soal dibuang
0.00 - 0.20	Jelek
0.21 - 0.40	Cukup
0.41 - 0.70	Baik
0.71 - 1.00	Baik Sekali

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti tabel analisis butir soal

Kelompok atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC-6	1	1	UC-1	1
2	UC-7	1	2	UC-2	0
3	UC-10	1	3	UC-3	0
4	UC-11	1	4	UC-4	0
5	UC-13	1	5	UC-5	0
6	UC-16	0	6	UC-8	0
7	UC-18	0	7	UC-9	1
8	UC-20	1	8	UC-12	0

		9	UC-14	0
		10	UC-15	0
		11	UC-17	0
		12	UC-19	0
Jumlah	6	Jumlah	2	

$$DP = \frac{6}{8} - \frac{2}{12} = 0.75 - 0.167 = 0.583$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no.1 mempunyai daya pembeda baik.

Lampiran 26

Analisis Validitas dan Reliabilitas Butir Angket Uji Coba

no	kode siswa	skor yang ditempuh (X)																				Y	Y ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	UC-1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	4	2	3	3	59	3481
2	UC-2	4	2	4	4	4	3	2	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	69	4761
3	UC-3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	4	1	4	1	3	3	59	3481
4	UC-4	1	3	1	4	1	4	2	2	1	1	1	3	1	1	3	1	1	2	3	1	37	1369
5	UC-5	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	74	5476
6	UC-6	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	65	4225
7	UC-7	1	3	4	3	1	4	3	3	1	1	1	2	1	1	3	3	4	2	2	1	44	1936
8	UC-8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	3	74	5476
9	UC-9	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	1	3	4	67	4489
10	UC-10	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	76	5776
11	UC-11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	78	6084
12	UC-12	4	3	4	3	4	3	2	2	4	3	3	4	4	4	4	1	2	2	3	3	62	3844
13	UC-13	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	2	2	4	2	4	66	4356
14	UC-14	4	3	4	4	4	1	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	2	3	3	66	4356
15	UC-15	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	76	5776
16	UC-16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2	4	3	60	3600
17	UC-17	4	4	4	2	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	70	4900
18	UC-18	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	3	3	4	3	4	72	5184
19	UC-19	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	79	6241
20	UC-20	3	4	3	2	3	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	2	3	3	62	3844
	ΣX	67	63	70	69	67	69	66	66	67	66	66	70	67	67	70	58	61	52	67	67	1315	88655

VALIDITAS	$(\sum X)^2$	4489	3969	4900	4761	4489	4761	4356	4356	4489	4356	4356	4900	4489	4489	4900	3364	3721	2704	4489	4489
	$\sum(XY)$	4579	4789	5492	5292	5369	5388	5277	5277	5369	5307	5166	5331	5369	5369	5251	4731	4782	4248	5200	5374
	rx _{xy}	0,911869	0,129605	0,640521	0,194474	0,91187	-0,00484	0,571574	0,571574	0,911869	0,941558	0,85329	0,531085	0,91187	0,911869	0,262265	0,601756	0,23732	0,40182	0,560405	0,938109
	rtabel	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444
	keterangan	Valid	Tidak Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid	Valid
RELIABILITAS	$\sum Y^2$	88655																			
	$(\sum Y)^2$	1729225																			
	σ^2	109,6875																			
	$\sum X^2$	241	207	256	247	241	249	228	228	241	234	236	256	241	241	252	192	209	164	233	241
	σ_i^2	0,8275	0,4275	0,55	0,4475	0,8275	0,5475	0,51	0,51	0,8275	0,81	0,91	0,55	0,8275	0,8275	0,35	1,19	1,1475	1,44	0,4275	0,8275
	$\sum \sigma_i^2$	14,7825																			
	r ₁₁	0,910769																			
	keterangan	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai

Lampiran 27

**CONTOH PERHITUNGAN VALIDITAS UJI COBA ANGKET BUTIR
NOMOR 1**

Uji validitas menggunakan rumus korelasi *product moment*, yaitu sebagai berikut.

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi tiap item.

N = banyaknya subyek uji coba.

$\sum X$ = jumlah skor item.

$\sum Y$ = jumlah skor total.

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor item.

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total.

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor item dan skor total.

No	Kode Siswa	X	X ²	Y	Y ²	XY
1	UC-1	3	9	59	3481	177
2	UC-2	4	16	69	4761	276
3	UC-3	3	9	59	3481	177
4	UC-4	1	1	37	1369	37
5	UC-5	4	16	74	5476	296

6	UC-6	3	9	65	4225	195
7	UC-7	1	1	44	1936	44
8	UC-8	4	16	74	5476	296
9	UC-9	3	9	67	4489	201
10	UC-10	4	16	76	5776	304
11	UC-11	4	16	78	6084	312
12	UC-12	4	16	62	3844	248
13	UC-13	3	9	66	4356	198
14	UC-14	4	16	66	4356	264
15	UC-15	4	16	76	5776	304
16	UC-16	3	9	60	3600	180
17	UC-17	4	16	70	4900	280
18	UC-18	4	16	72	5184	288
19	UC-19	4	16	79	6241	316
20	UC-20	3	9	62	3844	186
	jumlah	57	241	1315	1729225	4579

Diperoleh :

$$r_{xy} = \frac{(20 \times 4579) - (57)(1315)}{\sqrt{\{(20 \times 241) - (57)^2\} \{(20 \times 1729225) - (1315)^2\}}} = 0,911$$

Setelah diperoleh harga $r_{xy} = 0,911$ dan didapatkan harga kritis r *product moment* dengan $n = 20$ yaitu 0,444. Karena harga r_{xy} lebih besar dari r_{tabel} , maka korelasi tersebut signifikan atau tes valid.

Lampiran 28

CONTOH PERHITUNGAN RELIABILITAS UJI COBA ANGKET

Rumus :

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

keterangan :

r_{11} : Koefisien reliabilitas

$\sum \sigma_i^2$: Jumlah varians skor tiap item

σ_t^2 : Varians total

k : Banyaknya butir soal

Kriteria:

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

Perhitungan

1. Varians Total

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{n} = \frac{1729225 - \frac{(1315)^2}{20}}{20} = 109,688$$

$$\sigma_t^2 = 109,688$$

2. Varians Butir

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

$$\sum \sigma_i^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 + \dots + \sigma_{20}^2$$

$$\sum \sigma_i^2 = 0.8275 + 0.4275 + 0.55 + \dots + 0.8275$$

3. Koefisien Reliabilitas

$$r_{11} = \left(\frac{20}{20-1} \right) \left(1 - \frac{14,7825}{109,688} \right) = 0.910$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 20$ diperoleh $r_{\text{tabel}} = 0.444$
Karena $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ maka dapat disimpulkan bahwa angket tersebut reliabel.

Lampiran 29

KISI-KISI INSTRUMEN TES SOAL

Satuan Pendidikan : SMP
Materi Pokok : Pemantulan Cahaya
Jumlah Soal : 40 butir
Bentuk Soal : Pilihan Ganda

I. Standar Kompetensi

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

II. Kompetensi Dasar

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

III. Indikator-Indikator

No	Indikator	Aspek				Jumlah
		C1	C2	C3	C4	
1.	Menjelaskan hukum pemantulan cahaya dan menunjukkan sifat-sifat cahaya	1,2	3,4			4
2.	Menentukan sifat bayangan pada cermin datar	5,8	6	7,9,10		6
3.	Menjelaskan sifat-sifat pemantulan cermin cekung dan cembung	13	12			2
4.	Mendeskripsikan proses pembentukan bayangan	11	15			2

	yang terbentuk oleh cermin cekung					
5.	Menentukan sifat-sifat bayangan dan menentukan persamaan umum cermin cekung untuk menentukan jarak benda, jarak bayangan, jarak fokus, jari-jari kelengkungan cermin dan perbesaran bayangan			14	16	2
6.	Mendeskripsikan proses pembentukan bayangan yang terbentuk oleh cermin cembung	17	19			2
7.	Menentukan sifat-sifat bayangan dan menentukan persamaan umum cermin cembung untuk menentukan jarak benda, jarak bayangan, jarak fokus, jari-jari kelengkungan cermin dan perbesaran bayangan		20		18	2
Jumlah		7	7	4	2	20

Keterangan :

C1 : Pengetahuan atau Ingatan

C2 : Pemahaman

C3 : Aplikasi

C4 : Analisis

Lampiran 30

SOAL PEMANTULAN CAHAYA

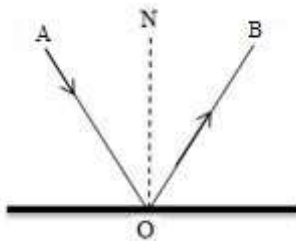
PETUNJUK UMUM :

1. Sebelum mengerjakan soal, tulislah Nama, No. Absen dan Kelas pada lembar jawaban yang telah disediakan !
2. Dahulukan menjawab soal yang dianggap mudah !
3. Berilah tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang anda anggap benar !

PETUNJUK KHUSUS

Pilihlah salah satu jawaban yang anda anggap paling benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d pada lembar jawaban!

1. Cahaya merupakan gelombang
 - a. Mekanik
 - b. elektromagnet
 - c. transversal
 - d. longitudinal
2. Pemantulan cahaya adalah ...
 - a. Peristiwa dimana sinar cahaya datang pada permukaan benda lalu dipantulkan kembali
 - b. Peristiwa pembelokkan arah rambat cahaya
 - c. Peristiwa berkas cahaya melalui benda bening akan diteruskan
 - d. Peristiwa berkas sinar yang datang dari cermin akan dibalikkan kembali
3. Apabila cahaya mengenai permukaan yang tidak rata ...
 - a. Cahaya akan dipantulkan teratur
 - b. Cahaya akan diserap
 - c. Cahaya akan dipantulkan baur
 - d. Cahaya akan dibelokkan
4. Perhatikan gambar di bawah ini!



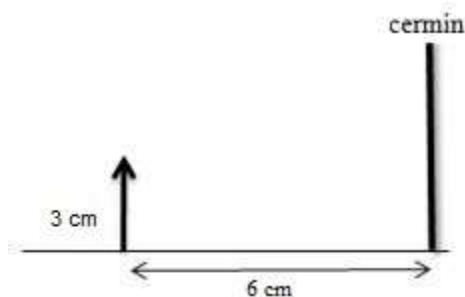
Yang merupakan sinar pantul pada gambar di atas adalah ...

- a. NO
 - b. AO
 - c. OB
 - d. AOB
-
5. Sifat bayangan yang dibentuk cermin datar yaitu:

1. Maya
2. Lebih besar
3. Terbalik
4. tegak
5. Sama besar
6. Lebih kecil

Pernyataan yang benar adalah ...

- a. 1,2, dan 3
 - b. 2,3, dan 6
 - c. 1,3, dan 6
 - d. 1,4, dan 5
6. Sebuah benda bergerak mendekati cermin datar, bayangan akan ...
 - a. Mendekati cermin
 - b. Makin besar
 - c. diam
 - d. menjauhi cermin
 7. Perhatikan gambar di bawah !

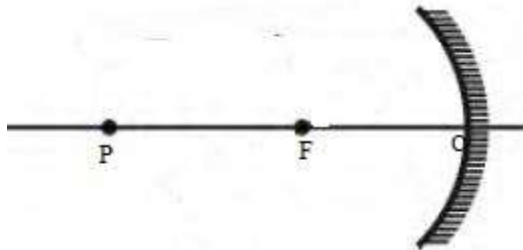


Tinggi dan jarak bayangan yang terjadi jika dihitung dari jarak benda adalah

- a. 3 cm dan 6 cm
 - b. 6 cm dan 3 cm
 - c. 3 cm dan 12 cm
 - d. 6 cm dan 6 cm
8. Bayangan yang terbentuk dari cermin datar adalah ...
 - a. Bayangan maya
 - b. Bayangan sejati
 - c. bayangan nyata
 - d. bayang-bayang
 9. Budi bercermin dengan cermin datar, bayangan Budi bersifat ...
 - a. Nyata diperkecil
 - b. Nyata diperbesar
 - c. maya, sama besar
 - d. maya diperkecil
 10. Benda berada 5 cm di depan cermin datar, bayangannya ...
 - a. Nyata pada jarak 10 cm
 - b. Nyata pada jarak 5 cm
 - c. maya pada jarak 5 cm
 - d. maya pada jarak 10 cm
 11. Pemantulan yang terjadi pada cermin cekung akan membentuk berkas yang ...
 - a. Konvergen
 - b. Divergen
 - c. sejajar
 - d. menyebar
 12. Manakah yang bukan sifat sinar istimewa pada cermin cekung?
 - a. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui pusat kelengkungan
 - b. Sinar datang melalui fokus dipantulkan sejajar sumbu utama
 - c. Sinar datang melalui pusat kelengkungan dipantulkan melalui pusat kelengkungan
 - d. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui fokus
 13. Sinar datang menuju titik api utama cermin cembung akan ...
 - a. Dipantulkan ke arah semula

- b. Dipantulkan sejajar sumbu utama cermin
 c. Dipantulkan seakan-akan berasal dari titik pusat
 d. Dipantulkan seakan-akan dari pusat kelengkungan cermin
14. Sebuah benda diletakkan pada jarak 6 cm di depan sebuah cermin cekung dan bayangan yang terbentuk berjarak 30 cm dari cermin. Jarak fokus cermin adalah ...
- a. 2,5 cm
 b. 5 cm
 c. 7,5 cm
 d. 10 cm

15. Perhatikan gambar di bawah ini!

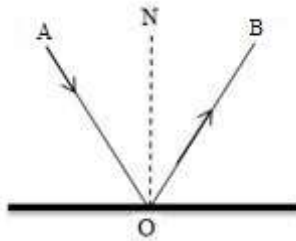


- Agar didapat bayangan maya diperbesar, benda harus diletakkan terhadap cermin cekung di
- a. Antara P dan F
 b. Titik F
 c. antara O dan dan F
 d. titik P
16. Sebuah benda berada 20 cm di depan sebuah cermin cekung yang berjarak fokus 10 cm. Jika tinggi benda 1 cm, maka tinggi bayangannya adalah ...
- a. 0,5 cm
 b. 1 cm
 c. 2 cm
 d. 3 cm
17. Cermin cembung mempunyai sifat ...
- a. Mengumpulkan berkas sinar sejajar
 b. Menyebarkan berkas sinar sejajar
 c. Membiaskan berkas sinar sejajar
 d. Menyerap berkas sinar sejajar
18. Sebuah benda setinggi 8 cm diletakkan 24 cm didepan cermin cembung. Jika jarak fokus cermin cembung 10 cm, maka sifat-sifat bayangan berikut benar, kecuali
- a. Maya
 b. Tegak dan diperbesar
 c. tegak dan maya
 d. terletak dibelakang cermin
19. Cermin yang digunakan sebagai kaca spion pada kendaraan bermotor adalah
- a. Cembung
 b. Cekung
 c. datar
 d. a dan b benar
20. Jika sebuah benda diletakkan di depan cermin cembung, maka sifat bayangannya adalah ...
- a. Nyata, tegak, diperbesar
 b. Nyata, tegak, diperkecil
 c. maya, tegak, diperkecil
 d. maya, terbalik, diperkecil

Lampiran 31

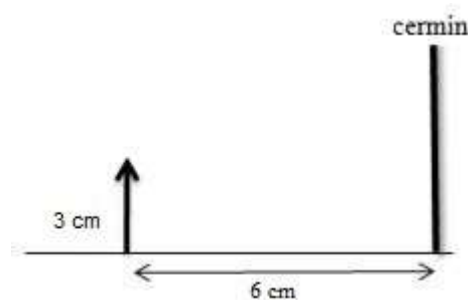
Jawaban dan Pembahasan soal Uji Coba

1. **Jawaban : B.** Cahaya adalah salah satu bentuk gelombang. Cahaya dapat merambat di ruang hampa udara karena termasuk jenis gelombang electromagnet.
2. **Jawaban : A.** Pemantulan cahaya yaitu peristiwa dimana sinar cahaya datang pada permukaan benda lalu dipantulkan kembali
3. **Jawaban: C.** sinar datang pada permukaan tidak rata maka terjadi pemantulan baur
4. **Jawaban: B.** Perhatikan gambar dibawah



AO adalah sinar datang, OB adalah sinar pantul dan NO adalah garis normal

5. **Jawaban: D.** Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah maya, tegak seperti bendanya, sama besar dengan bendanya, jarak bayangan ke cermin sama dengan jarak benda ke cermin
6. **Jawaban: A.** Sesuai sifat bayangan pada cermin datar, jika benda mendekati pada cermin, maka bayangan pun akan mendekati cermin
7. **Jawaban: C.** Diketahui



Dari sifat bayangan pada cermin datar, tegak seperti bendanya, berarti tinggi benda dan tinggi bayangan juga sama yaitu 3 cm, sedangkan bayangannya dihitung dari letak benda, maka bayangannya menjadi 12 cm

8. **Jawaban: A.** Sifat bayangan pada cermin datar salah satunya yaitu maya.
9. **Jawaban: C.** Bercermin pada cermin datar maka sifat bayangannya adalah maya, tegak dan sama besar
10. **Jawaban: C.** Bayangannya sama dengan jarak benda yaitu 5 cm, sifat bayangannya maya

11. **Jawaban: A.** Berkas cahaya sejajar mengenai bidang cermin cekung akan dipantulkan membentuk berkas cahaya yang mengumpul. Jadi cermin cekung disebut cermin konvergen.

12. **Jawaban: A.** Sifat-sifat cermin cekung adalah

- Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus (F)
- Sinar datang yang melalui titik fokus (F) dipantulkan sejajar sumbu utama
- Sinar datang yang melalui titik pusat kelengkungan (P) dipantulkan kembali ke titik pusat kelengkungan itu.

13. **Jawaban: B.** Sinar datang yang menuju titik api atau titik focus cermin cembung akan dipantulkan sejajar sumbu utama

14. **Jawaban: B.** Diketahui:

$$s = 6 \text{ cm}$$

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

ditanyakan, $f = ?$

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

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

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

$$f = 5 \text{ cm}$$

15. **Jawaban: C.** Agar didapat bayangan maya, diperbesar maka benda diletakkan di antara titik F dan titik O

16. **Jawaban: B.** Diketahui:

$$s = 20 \text{ cm}$$

$$f = 10 \text{ cm}$$

ditanyakan, $s' = ?$

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

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

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{10} - \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{20}$$

$$s' = 20 \text{ cm}$$

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

$$M = \frac{20}{20}$$

$$M = 1$$

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

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

$$h' = 1 \text{ cm}$$

17. **Jawaban: B.** Cermin cembung mempunyai sifat menyebarkan berkas sinar sejajar
18. **Jawaban: B.** Bayangan yang dihasilkan cermin cembung selalu maya, tegak dan diperkecil
19. **Jawaban: A.** Cermin yang digunakan pada kaca spion motor atau mobil adalah cermin cembung
20. **Jawaban: C.** Semua benda yang diletakkan di depan cermin , sifat bayangannya adalah maya, tegak dan diperkecil

Lampiran 32

KISI-KISI ANGKET KERJASAMA**Jenis Angket : Kerjasama****Waktu : 20 menit****Jumlah Soal : 20 soal**

No	Aspek yang Diamati	Pernyataan		Total
		Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif	
1.	Keterampilan berbagi	3	1,2	3
2.	Keterampilan partisipasi	4,5,6,9	7,8	6
3.	Keterampilan komunikasi	10,13,14	11,12	5
Total		8	6	14

No	Aspek yang Diamati	Indikator	Pernyataan
1.	Kemampuan Berbagi	<ul style="list-style-type: none"> • Koordinasi waktu dengan teman • Koordinasi dengan teman mengenai tugas tim • Memahami situasi dan kondisi/toleransi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saya selalu membiarkan teman-teman saya yang menentukan waktu kegiatan tim 2. Saya lebih suka jika pembagian tugas dalam tim dilakukan oleh ketua tim. 3. Saya memilih bekerja dan berpikir sendiri daripada harus berdebat dan bertukar pendapat dengan teman sekelompok.
2.	Kemampuan Partisipasi	<ul style="list-style-type: none"> • Memberi masukan atau ide-ide dalam kelompok 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Saya lebih suka mendengarkan pendapat teman daripada harus berpendapat dalam diskusi kelompok. 5. Saya berhak membantah pendapat teman satu tim yang berbeda tanggung jawab dengan saya,

		<ul style="list-style-type: none"> • Ikut serta dalam pengambilan keputusan • Menyelesaikan tugas sesuai dengan tanggung jawab 	<p>karena dapat mengacaukan kerja tim secara keseluruhan.</p> <p>6. Saya mempertahankan pendapat saya meski beberapa teman tidak setuju karena saya tahu pendapat saya benar.</p> <p>7. Saya merasa tersisih dalam kelompok karena pendapat saya tidak ditanggapi oleh teman saya.</p> <p>8. Saya kadang tidak ikut berkelompok karena tugas saya sudah selesai saya kerjakan.</p> <p>9. Tanggung jawab saya adalah tugas yang sudah diberikan pada saya, jika ada teman saya yang belum selesai saya akan membantunya jika saya sempat dan bisa.</p>
3.	Kemampuan Komunikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan kepada teman satu tim mengenai ide-ide/pendapat • Mampu mengekspresikan kebiasaan • Menggambarkan perasaan secara lisan 	<p>10. Saya berusaha menciptakan suasana yang komunikatif dengan cara menanggapi dan mengemukakan pendapat secara bergiliran dengan anggota kelompok.</p> <p>11. Saya akan membiarkan jika teman saya tidak ingin berpendapat dan memberi ide karena berpendapat adalah hak individu tiap-tiap anggota tim.</p> <p>12. Saya lebih memilih diam dalam diskusi karena saya merasa kesulitan untuk mengemukakan pendapat.</p> <p>13. Saya berusaha menanyakan jawaban</p>

			<p>yang kurang sepaham dengan pendapat saya.</p> <p>14. Saya berusaha memahami dan mengerti pendapat dari teman lain, meskipun pendapat itu kurang sesuai dengan pendapat saya.</p>
--	--	--	---

Lampiran 33

ANGKET KERJASAMA

Petunjuk pengisian angket :

1. Bacalah dengan seksama petunjuk dan pernyataan di bawah ini sebelum kalian mengisi.
2. Sebelum kalian mengisi jawaban angket ini, kalian diharapkan mengisi identitas secara lengkap di lembar jawaban yang telah disediakan.
3. Pilihlah salah satu jawaban yang tersedia dengan memberi tanda cek (√) pada kolom yang tersedia langsung pada lembar angket ini.

SS : Sangat Setuju

KS : Kurang Setuju

S : Setuju

SKS : Sangat Kurang Setuju

4. Tanyakan jika ada kesulitan !

No	Pernyataan	SS	S	KS	SKS
1.	Saya Selalu membiarkan teman-teman saya yang menentukan waktu kegiatan tim	saya membiarkan teman-teman yang menentukan waktu kegiatan seenaknya sendiri	saya membiarkan teman-teman saya yang menentukan waktu kegiatan meskipun jadwalnya kegiatan tidak bertentangan dengan jadwal saya	saya tidak membiarkan teman-teman saya yang menentukan waktu kegiatan meskipun jadwal kegiatan tidak bertentangan dengan jadwal saya	saya tidak akan membiarkan teman-teman saya yang menentukan waktu kegiatannya seenaknya sendiri
2.	Saya lebih suka jika pembagian tugas dalam tim dilakukan oleh ketua tim.	Saya lebih suka jika pembagian tugas dalam tim dilakukan oleh ketua tim	Saya lebih suka jika pembagian tugas dalam tim dilakukan oleh	Saya tidak suka jika pembagian tugas dalam tim dilakukan oleh	Saya tidak suka jika pembagian tugas dalam tim dilakukan oleh

		dengan kesepakatan bersama kelompok	ketua tim meskipun tidak melalui kesepakatan bersama kelompok	ketua tim meskipun dengan kesepakatan bersama kelompok	ketua tim serta tidak melalui kesepakatan bersama kelompok
3.	Saya memilih bekerja dan berpikir sendiri daripada harus berdebat dan bertukar pendapat dengan teman sekelompok.	Saya memilih bekerja dan berpikir sendiri dalam mengerjakan tugas saya sendiri	Saya memilih bekerja dan berpikir sendiri meskipun terkadang saya harus berdebat dan bertukar pendapat dengan teman sekelompok	Saya memilih bertukar pendapat dan berdebat dengan teman sekelompok dalam mengerjakan tugas	Saya memilih bertukar pendapat dan berdebat meskipun terkadang saya bekerja dan berpikir sendiri dalam mengerjakan tugas
4.	Saya lebih suka mendengarkan pendapat teman daripada harus berpendapat dalam diskusi kelompok.	Saya lebih suka mendengarkan pendapat teman daripada harus berpendapat dalam diskusi kelompok	Saya lebih suka mendengarkan pendapat, meskipun saya terkadang juga berpendapat dalam diskusi kelompok	Saya lebih suka berpendapat dalam diskusi, meskipun terkadang juga mendengarkan pendapat teman	Saya lebih suka berpendapat dalam diskusi kelompok daripada mendengarkan pendapat teman
5.	Saya berhak membantah pendapat teman satu tim yang berbeda tanggung jawab dengan saya, karena dapat	Saya berhak membantah pendapat teman satu tim, karena dapat	Saya berhak membantah pendapat teman satu tim meskipun	Saya tidak berhak membantah pendapat teman satu tim meskipun	Saya tidak berhak membantah teman satu tim, karena tidak akan

	mengacaukan kerja tim secara keseluruhan.	mengacaukan kerja tim secara keseluruhan	tidak mengacaukan kerja tim secara keseluruhan	nantinya mengacaukan kerja tim secara keseluruhan	mengacaukan kerja tim secara keseluruhan
6.	Saya mempertahankan pendapat saya meski beberapa teman tidak setuju karena saya tahu pendapat saya benar	Saya mempertahankan pendapat saya meskipun beberapa teman tidak setuju karena saya tahu pendapat saya benar	Saya mempertahankan pendapat saya meskipun beberapa teman ada yang setuju dan tidak setuju karena saya tahu pendapat saya benar	Saya tidak akan mempertahankan pendapat saya meskipun beberapa teman ada yang setuju dan tidak setuju karena saya tahu pendapat saya benar	Saya tidak akan mempertahankan pendapat saya karena beberapa teman tidak setuju meskipun saya tahu pendapat saya benar
7.	Saya merasa tersisih dalam kelompok karena pendapat saya tidak ditanggapi oleh teman saya	Saya merasa tersisih dalam kelompok karena pendapat saya tidak ditanggapi oleh teman saya	Saya merasa tersisih dalam kelompok meskipun pendapat saya ditanggapi oleh teman saya	Saya tidak merasa tersisih dalam kelompok meskipun pendapat saya tidak ditanggapi oleh teman saya	Saya tidak merasa tersisih dalam kelompok karena pendapat saya ditanggapi oleh teman saya
8.	Saya kadang-kadang tidak ikut berkelompok karena tugas saya sudah selesai saya kerjakan.	Saya kadang-kadang tidak ikut berkelompok karena tugas saya sudah selesai saya kerjakan	Saya kadang-kadang tidak ikut berkelompok meskipun tugas saya belum selesai saya kerjakan	Saya kadang-kadang ikut berkelompok meskipun tugas saya sudah selesai saya kerjakan	Saya kadang-kadang ikut berkelompok karena tugas saya belum selesai saya kerjakan

9.	Tanggung jawab saya adalah tugas yang sudah diberikan pada saya, jika ada teman saya yang belum selesai saya akan membantunya jika saya sempat dan bisa.	Tanggung jawab saya adalah tugas yang sudah diberikan pada saya, jika ada teman saya yang belum selesai saya akan membantunya jika saya sempat dan bisa.	Tanggung jawab saya adalah tugas yang sudah diberikan pada saya, jika ada teman saya yang belum selesai saya akan membantunya seadanya	Tanggung jawab saya adalah tugas yang sudah diberikan pada saya, jika ada teman saya yang belum selesai saya tidak akan membantunya meskipun saya sempat dan bisa	Tanggung jawab saya adalah tugas yang sudah diberikan pada saya, jika ada teman saya yang belum selesai saya tidak akan membantunya karena saya tidak sempat dan tidak bisa
10.	Saya berusaha menciptakan suasana yang komunikatif dengan cara menanggapi dan mengemukakan pendapat secara bergiliran dengan anggota kelompok.	Saya berusaha menciptakan suasana yang komunikatif dengan cara menanggapi dan mengemukakan pendapat secara bergiliran dengan anggota kelompok.	Saya berusaha menciptakan suasana yang komunikatif dengan cara menanggapi dan mengemukakan pendapat bagi siapa saja yang mau berpendapat	Saya tidak akan menciptakan suasana yang komunikatif, meskipun teman lain berusaha untuk menciptakan suasana yang komunikatif	Saya tidak akan menciptakan suasana yang komunikatif
11.	Saya akan membiarkan jika teman saya tidak ingin berpendapat dan memberi ide karena berpendapat adalah hak individu tiap-tiap anggota tim.	Saya akan membiarkan jika teman saya tidak ingin berpendapat dan memberi ide	Saya akan membiarkan meskipun sebenarnya teman saya ingin berpendapat dan	Saya tidak akan membiarkan jika teman saya tidak ingin berpendapat dan memberi ide	Saya tidak akan membiarkan jika teman saya ingin berpendapat dan memberi ide

			memberi ide		
12.	Saya lebih memilih diam dalam diskusi karena saya merasa kesulitan untuk mengemukakan pendapat.	Saya lebih memilih diam dalam diskusi karena saya merasa kesulitan untuk mengemukakan pendapat.	Saya lebih memilih diam dalam diskusi karena saya tidak merasa kesulitan untuk mengemukakan pendapat	Saya tidak akan diam dalam diskusi meskipun saya merasa kesulitan untuk mengemukakan pendapat	Saya tidak akan diam dalam diskusi karena saya tidak merasa kesulitan untuk mengemukakan pendapat
13.	Saya berusaha menanyakan jawaban yang kurang sepaham dengan pendapat saya.	Saya berusaha menanyakan jawaban yang kurang sepaham dengan pendapat saya.	Saya berusaha menanyakan jawaban meskipun sudah sepaham dengan pendapat saya.	Saya tidak akan menanyakan jawaban yang kurang sepaham dengan pendapat saya.	Saya tidak akan menanyakan jawaban yang sudah sepaham dengan pendapat saya.
14.	Saya berusaha memahami dan mengerti pendapat dari teman lain, meskipun pendapat itu kurang sesuai dengan pendapat saya	Saya berusaha memahami dan mengerti pendapat dari teman lain, meskipun pendapat itu kurang sesuai dengan pendapat saya	Saya berusaha memahami dan mengerti pendapat dari teman lain, meskipun pendapat itu sudah sesuai dengan pendapat saya	Saya tidak akan memahami dan mengerti pendapat dari teman lain, meskipun pendapat itu kurang sesuai dengan pendapat saya	Saya tidak akan memahami dan mengerti pendapat dari teman lain, meskipun pendapat itu sudah sesuai dengan pendapat saya

Lampiran 34

DAFTAR NILAI *PRETEST* & *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN (VIII A)

No	Kode Siswa	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
1.	E-1	55	75
2.	E-2	65	75
3.	E-3	60	75
4.	E-4	55	80
5.	E-5	70	75
6.	E-6	55	65
7.	E-7	70	85
8.	E-8	70	85
9.	E-9	70	75
10.	E-10	65	75
11.	E-11	70	85
12.	E-12	75	80
13.	E-13	60	75
14.	E-14	65	85
15.	E-15	70	75
16.	E-16	50	75
17.	E-17	60	75
18.	E-18	70	80
19.	E-19	60	75

No	Kode Siswa	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
20.	E-20	60	80
21.	E-21	70	90
22.	E-22	80	85
23.	E-23	60	80
24.	E-24	55	70
25.	E-25	70	90
26.	E-26	70	85
27.	E-27	60	80
28.	E-28	65	75
29.	E-29	75	80
30.	E-30	45	65
31.	E-31	60	70
32.	E-32	55	65
33.	E-33	70	75
34.	E-34	70	75
35.	E-35	55	85
36.	E-36	80	85
37.	E-37	75	80
38.	E-38	65	80

Lampiran 35

DAFTAR NILAI *PRETEST* & *POSTTEST* KELAS KONTROL (VIII D)

No.	Kode Siswa	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
1.	K-1	65	75
2.	K-2	55	75
3.	K-3	35	70
4.	K-4	60	75
5.	K-5	65	75
6.	K-6	50	65
7.	K-7	55	65
8.	K-8	70	75
9.	K-9	50	65
10.	K-10	60	70
11.	K-11	70	75
12.	K-12	70	75
13.	K-13	70	80
14.	K-14	60	85
15.	K-15	55	65
16.	K-16	55	60
17.	K-17	60	70
18.	K-18	65	70
19.	K-19	60	85

No.	Kode Siswa	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
20.	K-20	70	80
21.	K-21	70	75
22.	K-22	75	80
23.	K-23	80	85
24.	K-24	55	65
25.	K-25	70	75
26.	K-26	60	80
27.	K-27	45	60
28.	K-28	60	70
29.	K-29	55	65
30.	K-30	45	75
31.	K-31	65	70
32.	K-32	75	80
33.	K-33	65	75
34.	K-34	75	85
35.	K-35	70	85
36.	K-36	65	70
37.	K-37	50	60
38.	K-38	55	75

Lampiran 36

DAFTAR NILAI SKOR AWAL & SKOR AKHIR ANGKET**KELAS EKSPERIMEN (VIII A)**

No	Kode Siswa	Skor Awal	Skor Akhir
1.	E-1	57	68
2.	E-2	66	80
3.	E-3	79	86
4.	E-4	68	71
5.	E-5	54	66
6.	E-6	68	77
7.	E-7	70	77
8.	E-8	64	68
9.	E-9	79	89
10.	E-10	64	80
11.	E-11	70	82
12.	E-12	77	86
13.	E-13	66	82
14.	E-14	71	80
15.	E-15	73	80
16.	E-16	66	82
17.	E-17	70	77
18.	E-18	64	73
19.	E-19	64	79

No	Kode Siswa	Skor Awal	Skor Akhir
20.	E-20	75	79
21.	E-21	66	77
22.	E-22	75	79
23.	E-23	64	82
24.	E-24	59	71
25.	E-25	70	77
26.	E-26	75	95
27.	E-27	71	79
28.	E-28	57	75
29.	E-29	75	80
30.	E-30	66	73
31.	E-31	71	71
32.	E-32	63	79
33.	E-33	71	82
34.	E-34	73	80
35.	E-35	73	89
36.	E-36	71	79
37.	E-37	71	80
38.	E-38	75	80

Lampiran 37

DAFTAR NILAI SKOR AWAL & SKOR AKHIR ANGKET**KELAS KONTROL (VIII D)**

No.	Kode Siswa	Skor Awal	Skor Akhir
1.	K-1	54	63
2.	K-2	57	66
3.	K-3	66	79
4.	K-4	68	80
5.	K-5	66	73
6.	K-6	66	80
7.	K-7	57	79
8.	K-8	64	75
9.	K-9	61	73
10.	K-10	70	75
11.	K-11	61	70
12.	K-12	66	75
13.	K-13	57	80
14.	K-14	64	71
15.	K-15	68	80
16.	K-16	54	66
17.	K-17	70	80
18.	K-18	70	73
19.	K-19	70	75

No.	Kode Siswa	Skor Awal	Skor Akhir
20.	K-20	61	71
21.	K-21	64	80
22.	K-22	70	75
23.	K-23	70	80
24.	K-24	61	77
25.	K-25	61	70
26.	K-26	68	75
27.	K-27	57	75
28.	K-28	70	73
29.	K-29	68	75
30.	K-30	64	71
31.	K-31	64	75
32.	K-32	57	73
33.	K-33	61	82
34.	K-34	64	75
35.	K-35	73	82
36.	K-36	73	79
37.	K-37	70	73
38.	K-38	73	75

Lampiran 38

UJI NORMALITAS DATA *PRETEST* HASIL BELAJAR**KELAS EKSPERIMEN**

Adapun langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut.

(1) Menyusun data dalam tabel distribusi

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

Keterangan:

k = banyaknya kelas interval

n = banyaknya objek yang diteliti

$$\text{Panjang kelas interval} = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}}$$

Banyak data (n) = 38

Banyaknya kelas interval (k) = $1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 21 = 6,213 \rightarrow 6$

kelas

$$\text{Panjang kelas interval} = \frac{80-45}{6} = 5,63 \rightarrow 6$$

(2) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi.

interval	f_i	x_i	$f_i x_i$	x_i^2	$(f_i x_i)^2$	$f_i x_i^2$
45-50	2	47,5	95	2256,25	9025	4512,5
51-56	6	53,5	321	2862,25	103041	17173,5
57-62	13	59,5	773,5	3540,25	598302	46023,3
63-69	12	65,5	786	4290,25	617796	51483
70-75	3	71,5	214,5	5112,25	46010,3	15336,8
76-81	2	77,5	155	6006,25	24025	12012,5
jumlah	38		2345		1398200	146542

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2354}{38} = 61,7105$$

$$s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{38 \times 146542 - (2354)^2}{38(37)}} = 7,03335$$

(3) Menghitung nilai chi kuadrat hitung.

batas kelas (x)	z	fz _i	luas	e _i	o _i	((o _i -e _i) ²)/e _i
44,5	-2,45	0,4929				
50,5	-1,59	0,4441	0,0488	1,8544	2	0,01143192
56,5	-0,74	0,2704	0,1737	6,6006	6	0,05464963
62,5	0,11	0,0438	0,3142	11,9396	13	0,09417804
69,5	1,11	0,3665	0,3227	12,2626	12	0,0056235
75,5	1,96	0,4750	0,1085	4,123	3	0,30587655
81,5	2,81	0,4975	0,0225	0,855	2	1,53336257
		χ^2_{hitung}				2,00

(4) Membandingkan harga chi kuadrat hitung dengan chi kuadrat tabel.

$$\chi^2_{hitung} = 2,00$$

$$\chi^2_{tabel} = 7,81, \text{ dengan } dk = 6 - 3 = 6 - 3 = 3.$$

$$\alpha = 5\%$$

$$H_0 \text{ diterima jika } \chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel} \leftrightarrow 2,00 \leq 7,81$$

Jadi, H_0 diterima sehingga data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi **normal**.

Lampiran 39

UJI NORMALITAS DATA *PRETEST* HASIL BELAJAR

KELAS KONTROL

Adapun langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut.

(1) Menyusun data dalam tabel distribusi

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

Keterangan:

k = banyaknya kelas interval

n = banyaknya objek yang diteliti

$$\text{Panjang kelas interval} = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}}$$

Banyak data (n) = 38

Banyaknya kelas interval (k) = $1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 38 = 6,213 \rightarrow 6$

kelas

$$\text{Panjang kelas interval} = \frac{80-35}{6} = 7,24 \rightarrow 8$$

(2) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi.

Interval	f_i	x_i	$f_i x_i$	x_i^2	$(f_i x_i)^2$	$f_i x_i^2$
35-43	1	39	39	1521	1521	1521
44-52	5	48	240	2304	57600	11520
53-61	14	57	798	3249	636804	45486
62-70	14	66	924	4356	853776	60984
71-79	3	75	225	5625	50625	16875
80-88	1	84	84	7056	7056	7056
jumlah	38		2310		1607382	143442

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2310}{38} = 60,7895$$

$$s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{38 \times 143442 - (2310)^2}{38(37)}} = 9,03195$$

(3) Menghitung nilai chi kuadrat hitung.

Batas Kelas(X)	z	Luas	e _i	o _i	((o _i -e _i) ²)/e _i
34,5	-2,91				
43,5	-1,91	0,0263	0,9994	1	3,60216
52,5	-0,92	0,1507	5,7266	5	0,09212149
61,5	0,08	0,3531	13,4178	14	0,02526173
70,5	1,08	0,3280	12,464	14	0,189288832
79,5	2,07	0,1209	4,5942	3	0,553191772
88,5	3,07	0,0181	0,6878	1	0,141711021
χ_{hitung}^2					1,00

(4) Membandingkan harga chi kuadrat hitung dengan chi kuadrat tabel.

$$\chi_{hitung}^2 = 1,00$$

$$\chi_{tabel}^2 = 7,81, \text{ dengan } dk = k - 3 = 6 - 3 = 3.$$

$$\alpha = 5\%$$

$$H_0 \text{ diterima jika } \chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2 \leftrightarrow 1,00 \leq 7,81$$

Jadi, H₀ diterima sehingga data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi

normal.

Lampiran 40

UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA *PRETEST*
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

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

$$\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus

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

Dari data diperoleh :

Sumber Variasi	Kelompok Kontrol	Kelompok Eksperimen
Jumlah Skor Total	2335	2455
n	38	38
Rata-rata	60,7895	61,7105
Varians (s^2)	94,47013	66,73186

Berdasarkan rumus di atas diperoleh :

$$F = \frac{94,47013}{66,73186} = 1,415$$

pada $\alpha = 5\%$ dengan dk (derajat kebebasan) $n_1 - 1 = 38 - 1 = 37$ dan $n_2 - 1 = 38 - 1 = 37$

diperoleh $F_{\text{tabel}} = F(2,5\%, 37, 37) = 1,729$

Didapatkan nilai $F_{\text{hitung}} = 1,415$ dan $F_{\text{tabel}} = 1,729$

Karena $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ jadi H_0 diterima

Dengan kata lain, varians data pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol **SAMA**.

Lampiran 41

**UJI NORMALITAS DATA SKOR AWAL ANGGKET KERJASAMA
KELAS EKSPERIMEN**

Adapun langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut.

(1) Menyusun data dalam tabel distribusi

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

Keterangan:

k = banyaknya kelas interval

n = banyaknya objek yang diteliti

$$\text{Panjang kelas interval} = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}}$$

Banyak data (n) = 38

Banyaknya kelas interval (k) = $1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 38 = 6,213 \rightarrow 6$
kelas

$$\text{Panjang kelas interval} = \frac{79-54}{6} = 4,1 \rightarrow 5$$

(2) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi.

interval	f_i	x_i	$f_i x_i$	x_i^2	$(f_i x_i)^2$	$f_i x_i^2$
51-55	1	53	53	2809	2809	2809
56-60	3	58	174	3364	30276	10092
61-65	6	63	378	3969	142884	23814
66-70	11	68	748	4624	559504	50864
71-75	14	73	1022	5329	1044484	74606
76-80	3	78	234	6084	54756	18252
jumlah	38		2609		1834713	180437

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2609}{38} = 68,6579$$

$$s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{38 \times 180437 - (2454)^2}{38(37)}} = 5,94696$$

(3) Menghitung nilai chi kuadrat hitung.

batas kelas (x)	z	fz _i	luas	e _i	o _i	((o _i -e _i) ²)/e _i
50,5	-3,05	0,4989				
55,5	-2,21	0,4864	0,0125	0,475	1	0,58026316
60,5	-1,37	0,4147	0,0717	2,7246	3	0,02783717
65,5	-0,53	0,2019	0,2128	8,0864	6	0,53831927
70,5	0,31	0,1217	0,3236	12,2968	11	0,13675836
75,5	1,15	0,3749	0,2532	9,6216	14	1,99243229
80,5	1,99	0,4767	0,1018	3,8684	3	0,19494327
χ_{hitung}^2						3,47

(4) Membandingkan harga chi kuadrat hitung dengan chi kuadrat tabel.

$$\chi_{hitung}^2 = 3,47$$

$$\chi_{tabel}^2 = 7,81, \text{ dengan } dk = 6 - 3 = 6 - 3 = 3.$$

$$\alpha = 5\%$$

$$H_0 \text{ diterima jika } \chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2 \leftrightarrow 3,47 \leq 7,81$$

Jadi, H₀ diterima sehingga data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi **normal**.

Lampiran 42

UJI NORMALITAS DATA SKOR AWAL ANGKET KERJASAMA

KELAS KONTROL

Adapun langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut.

(1) Menyusun data dalam tabel distribusi

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

Keterangan:

k = banyaknya kelas interval

n = banyaknya objek yang diteliti

$$\text{Panjang kelas interval} = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}}$$

Banyak data (n) = 38

Banyaknya kelas interval (k) = $1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 38 = 6,213 \rightarrow 6$ kelas

Panjang kelas interval = $\frac{73-54}{6} = 3,1 \rightarrow 4$

(2) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi.

Interval	f_i	x_i	$f_i x_i$	x_i^2	$(f_i x_i)^2$	$f_i x_i^2$
51-54	2	52,5	105	2756,25	11025	5512,5
55-58	5	56,5	282,5	3192,25	79806,3	15961,3
59-62	6	60,5	363	3660,25	131769	21961,5
63-66	10	64,5	645	4160,25	416025	41602,5
67-70	12	68,5	822	4692,25	675684	56307
71-74	3	72,5	217,5	5256,25	47306	15768,8
jumlah	38		2435		1361616	157114

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2435}{38} = 64,0789$$

$$s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{38 \times 157114 - (2423)^2}{38(37)}} = 5,24886$$

(3) Menghitung nilai chi kuadrat hitung.

Batas Kelas(X)	z	Luas	e _i	o _i	((o _i -e _i) ²)/e _i
50,5	-2,51				
54,5	-1,77	0,0324	1,2312	2	0,4800629
58,5	-1,03	0,1131	4,2978	5	0,11472959
62,5	-0,29	0,2344	8,9072	6	0,94887415
66,5	0,45	0,2877	10,9326	10	0,07955498
70,5	1,19	0,2094	7,9572	12	2,05401798
74,5	1,93	0,0902	3,4276	3	0,05334396
χ_{hitung}^2					3,73

(4) Membandingkan harga chi kuadrat hitung dengan chi kuadrat tabel.

$$\chi_{hitung}^2 = 3,73$$

$$\chi_{tabel}^2 = 7,81, \text{ dengan } dk = k - 3 = 6 - 3 = 3.$$

$$\alpha = 5\%$$

$$H_0 \text{ diterima jika } \chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2 \leftrightarrow 3,73 \leq 7,81$$

Jadi, H₀ diterima sehingga data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi **normal**.

Lampiran 43

**UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA SKOR AWAL ANGKET
KERJASAMA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

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

$$\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus

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

Dari data diperoleh :

Sumber Variasi	Kelompok Kontrol	Kelompok Eksperimen
Jumlah Skor Total	2458	2611
n	38	38
Rata-rata	64,0789	68,6579
Varians (s^2)	29,48807	35,96922

Berdasarkan rumus di atas diperoleh :

$$F = \frac{35,96922}{29,48807} = 1,219$$

pada $\alpha = 5\%$ dengan dk (derajat kebebasan) $n_1 - 1 = 38 - 1 = 37$ dan $n_2 - 1 = 38 - 1 = 37$

diperoleh $F_{tabel} = F(2,5\%, 37, 37) = 1,729$

Didapatkan nilai $F_{hitung} = 1,219$ dan $F_{tabel} = 1,729$

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ jadi H_0 diterima

Dengan kata lain, varians data pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol **SAMA**.

Lampiran 44

UJI NORMALITAS DATA *POSTTEST* HASIL BELAJAR

KELAS EKSPERIMEN

Adapun langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut.

(1) Menyusun data dalam tabel distribusi

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

Keterangan:

k = banyaknya kelas interval

n = banyaknya objek yang diteliti

$$\text{Panjang kelas interval} = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}}$$

Banyak data (n) = 38

Banyaknya kelas interval (k) = $1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 38 = 6,213 \rightarrow 6$ kelas

Panjang kelas interval = $\frac{90-65}{6} = 4,1 \rightarrow 5$

(2) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi.

interval	f_i	x_i	$f_i x_i$	x_i^2	$(f_i x_i)^2$	$f_i x_i^2$
65-69	3	67	201	4489	40401	13467
70-74	2	72	144	5184	20736	10368
75-79	14	77	1078	5929	1162084	83006
80-84	9	82	738	6724	544644	60516
85-89	8	87	696	7569	484416	60552
90-94	2	92	184	8464	33856	16928
jumlah	38		3041		2286137	244837

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{3041}{38} = 80,0263$$

$$s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{38 \times 244837 - (3041)^2}{38(37)}} = 6,31809$$

(3) Menghitung nilai chi kuadrat hitung.

batas kelas (x)	z	fz _i	luas	e _i	o _i	((o _i -e _i) ²)/e _i
64,5	-2,46	0,4931				
69,5	-1,67	0,4525	0,0406	1,5428	3	1,37634939
74,5	-0,87	0,3078	0,1447	5,4986	2	2,2260579
79,5	-0,08	0,0319	0,2759	10,4842	14	1,17899789
84,5	0,71	0,2612	0,2931	11,1378	9	0,41033138
89,5	1,50	0,4332	0,172	6,536	8	0,32792166
94,5	2,29	0,4899	0,0567	2,1546	2	0,01109308
		χ^2_{hitung}				5,53

(4) Membandingkan harga chi kuadrat hitung dengan chi kuadrat tabel.

$$\chi^2_{hitung} = 5,53$$

$$\chi^2_{tabel} = 7,81, \text{ dengan } dk = 6 - 3 = 6 - 3 = 3.$$

$$\alpha = 5\%$$

$$H_0 \text{ diterima jika } \chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel} \leftrightarrow 5,53 \leq 7,81$$

Jadi, H₀ diterima sehingga data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi **normal**.

Lampiran 45

UJI NORMALITAS DATA *POSTTEST* HASIL BELAJAR

KELAS KONTROL

Adapun langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut.

(1) Menyusun data dalam tabel distribusi

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

Keterangan:

k = banyaknya kelas interval

n = banyaknya objek yang diteliti

$$\text{Panjang kelas interval} = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}}$$

Banyak data (n) = 23

Banyaknya kelas interval (k) = $1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 23 = 6,213 \rightarrow 6$ kelas

Panjang kelas interval = $\frac{85-60}{6} = 4,1 \rightarrow 5$

(2) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi.

Interval	f_i	x_i	$f_i x_i$	x_i^2	$(f_i x_i)^2$	$f_i x_i^2$
55-60	3	57,5	172,5	3306,25	29756,3	9918,75
61-66	6	63,5	381	4032,25	145161	24193,5
67-72	7	69,5	486,5	4830,25	236682	33811,8
73-78	12	75,5	906	5700,25	820836	68403
79-84	4	81,5	326	6642,25	106276	26569
85-90	6	87,5	525	7656,25	275625	45937,5
jumlah	23		2797		1614337	208834

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2797}{38} = 73,6053$$

$$s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{38 \times 208834 - (2797)^2}{38(37)}} = 8,94364$$

(3) Menghitung nilai chi kuadrat hitung.

Batas Kelas(X)	z	Luas	e _i	o _i	((o _i -e _i) ²)/e _i
54,5	-2,14				
60,5	-1,47	0,0546	2,0748	3	0,4125675
66,5	-0,79	0,144	5,472	6	0,05094737
72,5	-0,12	0,2374	9,0212	7	0,45284989
78,5	0,55	0,2566	9,7508	12	0,51881903
84,5	1,22	0,18	6,84	4	1,17918129
90,5	1,89	0,0818	3,1084	6	2,68992104
		χ_{hitung}^2			5,30

(4) Membandingkan harga chi kuadrat hitung dengan chi kuadrat tabel.

$$\chi_{hitung}^2 = 5,30$$

$$\chi_{tabel}^2 = 7,81, \text{ dengan } dk = k - 3 = 6 - 3 = 3.$$

$$\alpha = 5\%$$

$$H_0 \text{ diterima jika } \chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2 \leftrightarrow 5,30 \leq 7,81$$

Jadi, H₀ diterima sehingga data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi **normal**.

Lampiran 46

UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA *POSTTEST*

KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

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

$$\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus

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

Dari data diperoleh :

Sumber Variasi	Kelompok Kontrol	Kelompok Eksperimen
Jumlah Skor Total	2790	2965
n	38	38
Rata-rata	73,6053	80,0263
Varians (s^2)	55,54765	39,91821

Berdasarkan rumus di atas diperoleh :

$$F = \frac{55,54765}{39,91821} = 1,391$$

pada $\alpha = 5\%$ dengan dk (derajat kebebasan) $n_1 - 1 = 38 - 1 = 37$ dan $n_2 - 1 = 38 - 1 = 37$

diperoleh $F_{tabel} = F(2,5\%, 37, 37) = 1,729$

Didapatkan nilai $F_{hitung} = 1,391$ dan $F_{tabel} = 1,729$

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ jadi H_0 diterima

Dengan kata lain, varians data pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol **SAMA**.

Lampiran 47

UJI KESAMAAN DUA RATA-RATA PIHAK KANAN
(**DATA *POSTTEST* HASIL BELAJAR**)

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (nilai rata-rata *posttest* hasil belajar pada kelas eksperimen lebih kecil atau sama dengan nilai rata-rata *posttest* hasil belajar siswa pada kelas kontrol).

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (nilai rata-rata *posttest* hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih besar dari pada nilai rata-rata *posttest* hasil belajar siswa pada kelas kontrol).

Kriterianya, Jika $t < t_{1-\alpha}$ dengan taraf nyata 5% dan $dk = n_1 + n_2 - 2$ maka H_0 diterima, H_0 ditolak untuk nilai t yang lain (Sudjana, 2005: 243). Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \text{ dengan } S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

(Sudjana, 2005: 239)

Keterangan:

t : nilai t hitung

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

\bar{x}_2 : nilai rata-rata tes *posttest* kelas kontrol

n_1 : banyaknya subjek kelas eksperimen

n_2 : banyaknya subjek kelas kontrol

S_1^2 : varians skor akhir kelas eksperimen

S_2^2 : varians skor akhir kelas kontrol

S : simpangan baku gabungan

Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut.

Kelas	N	Rata-rata	S_i^2	$S_{gabungan}$	T_{hitung}	T_{tabel}
Eksperimen	38	80,026	39,918	6,908	4,051	1,671
Kontrol	38	73,605	53,393			

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$= \frac{(38 - 1)39,918^2 + (38 - 1)53,393^2}{38 + 38 - 2} = 47,73293$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{80,026 - 73,605}{6,908 \sqrt{\frac{1}{38} + \frac{1}{38}}} = 4,051$$

$$dk = n_1 + n_2 - 2 = 38 + 38 - 2 = 74$$

$$t_{tabel} = 1,67$$

Karena $4,05 > 1,67$ sehingga H_0 ditolak.

Jadi rata-rata *posttest* hasil belajar kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* lebih baik dari rata-rata *posttest* hasil belajar kelas kontrol dengan metode diskusi kelompok.

Lampiran 48

UJI NORMALITAS DATA SKOR AKHIR ANGGKET KERJASAMA
KELAS EKSPERIMEN

Adapun langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut.

(1) Menyusun data dalam tabel distribusi

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

Keterangan:

k = banyaknya kelas interval

n = banyaknya objek yang diteliti

$$\text{Panjang kelas interval} = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}}$$

Banyak data (n) = 38

Banyaknya kelas interval (k) = $1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 21 = 6,213 \rightarrow 6$ kelas

Panjang kelas interval = $\frac{95-66}{6} = 4,8 \rightarrow 5$

(2) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi.

interval	f_i	x_i	$f_i x_i$	x_i^2	$(f_i x_i)^2$	$f_i x_i^2$
66-70	3	68	204	4624	41616	13872
71-75	6	73	438	5329	191844	31974
76-80	19	78	1482	6084	2196324	115596
81-85	5	83	415	6889	172225	34445
86-90	4	88	352	7744	123904	30976
91-95	1	93	93	8649	8649	8649
jumlah	38		2984		2734562	235512

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2984}{38} = 78,5263$$

$$s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{38 \times 235512 - (2984)^2}{38(37)}} = 5,66992$$

(3) Menghitung nilai chi kuadrat hitung.

batas kelas (x)	z	fz _i	luas	e _i	o _i	((o _i -e _i) ²)/e _i
65,5	-2,30	0,4893				
70,5	-1,42	0,4222	0,0671	2,5498	3	0,0794886
75,5	-0,53	0,2019	0,2203	8,3714	6	0,67175597
80,5	0,35	0,1368	0,3387	12,8706	19	2,91902043
85,5	1,23	0,3907	0,2539	9,6482	5	2,2393569
90,5	2,11	0,4826	0,0919	3,4922	4	0,07383908
95,5	2,99	0,4986	0,016	0,608	1	0,25273684
		χ^2_{hitung}				6,23

(4) Membandingkan harga chi kuadrat hitung dengan chi kuadrat tabel.

$$\chi^2_{hitung} = 6,23$$

$$\chi^2_{tabel} = 7,81, \text{ dengan } dk = 6 - 3 = 6 - 3 = 3.$$

$$\alpha = 5\%$$

$$H_0 \text{ diterima jika } \chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel} \leftrightarrow 6,23 \leq 7,81$$

Jadi, H_0 diterima sehingga data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi **normal**.

Lampiran 49

UJI NORMALITAS DATA SKOR AKHIR ANGGKET KERJASAMA

KELAS KONTROL

Adapun langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut.

(1) Menyusun data dalam tabel distribusi

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

Keterangan:

k = banyaknya kelas interval

n = banyaknya objek yang diteliti

$$\text{Panjang kelas interval} = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}}$$

Banyak data (n) = 23

Banyaknya kelas interval (k) = $1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 23 = 6,213 \rightarrow 6$ kelas

$$\text{Panjang kelas interval} = \frac{82-63}{6} = 3,3 \rightarrow 4$$

(2) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi.

Interval	f_i	x_i	$f_i x_i$	x_i^2	$(f_i x_i)^2$	$f_i x_i^2$
61-64	1	62,5	62,5	3906,25	3906,25	3906,25
65-68	2	66,5	133	4422,25	17689	8844,5
69-72	5	70,5	325,5	4970,25	124256	24851,5
73-76	18	74,5	1341	5550,25	1798281	99904,5
77-80	10	78,5	785	6162,25	616225	61622,5
81-84	2	82,5	165	6806,25	27225	13612,5
jumlah	38		2839		2587583	212742

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2839}{38} = 74,7105$$

$$s = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{38 \times 212742 - (2839)^2}{38(37)}} = 4,31478$$

(3) Menghitung nilai chi kuadrat hitung.

Batas Kelas(X)	z	Luas	e _i	o _i	((o _i -e _i) ²)/e _i
60,5	-3,39				
64,5	-2,46	0,0066	0,2508	1	2,23804083
68,5	-1,50	0,0599	2,2762	2	0,03351482
72,5	-0,53	0,2313	8,7894	5	1,63373522
76,5	0,43	0,3683	13,9954	18	1,14586372
80,5	1,39	0,2513	9,5494	10	0,02126211
84,5	2,36	0,0732	2,7816	2	0,21962128
χ_{hitung}^2					5,29

(4) Membandingkan harga chi kuadrat hitung dengan chi kuadrat tabel.

$$\chi_{hitung}^2 = 5,29$$

$$\chi_{tabel}^2 = 7,81, \text{ dengan } dk = k - 3 = 6 - 3 = 3.$$

$$\alpha = 5\%$$

$$H_0 \text{ diterima jika } \chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2 \leftrightarrow 5,29 \leq 7,81$$

Jadi, H₀ diterima sehingga data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi **normal**.

Lampiran 50

**UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA SKOR AKHIR ANGKET
KERJASAMA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

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

$$\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus

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

Dari data diperoleh :

Sumber Variasi	Kelompok Kontrol	Kelompok Eksperimen
Jumlah Skor Total	2851	2991
n	38	38
Rata-rata	74,7105	78,5263
Varians (s^2)	20,7393	35,0222

Berdasarkan rumus di atas diperoleh :

$$F = \frac{35,0222}{20,7393} = 1,688$$

pada $\alpha = 5\%$ dengan dk (derajat kebebasan) $n_1 - 1 = 38 - 1 = 37$ dan $n_2 - 1 = 38 - 1 = 37$

diperoleh $F_{tabel} = F(2,5\%, 37, 37) = 1,729$

Didapatkan nilai $F_{hitung} = 1,688$ dan $F_{tabel} = 1,729$

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ jadi H_0 diterima

Dengan kata lain, varians data pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol **SAMA**.

Lampiran 51

**UJI KESAMAAN DUA RATA-RATA PIHAK KANAN
(DATA SKOR AKHIR ANGKET KERJASAMA)**

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (nilai rata-rata skor akhir angket kerjasama pada kelas eksperimen lebih kecil atau sama dengan nilai rata-rata skor akhir angket kerjasama siswa pada kelas kontrol).

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (nilai rata-rata skor akhir angket kerjasama siswa kelas eksperimen lebih besar dari pada nilai rata-rata skor akhir angket kerjasama siswa pada kelas kontrol).

Kriterianya, Jika $t < t_{1-\alpha}$ dengan taraf nyata 5% dan $dk = n_1 + n_2 - 2$ maka H_0 diterima, H_0 ditolak untuk nilai t yang lain (Sudjana, 2005: 243). Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \text{ dengan } S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

(Sudjana, 2005: 239)

Keterangan:

t : nilai t hitung

\bar{x}_1 : nilai rata-rata skor akhir angket kerjasama kelas eksperimen

\bar{x}_2 : nilai rata-rata skor akhir angket kerjasama kelas kontrol

n_1 : banyaknya subjek kelas eksperimen

n_2 : banyaknya subjek kelas kontrol

S_1^2 : varians skor akhir kelas eksperimen

S_2^2 : varians skor akhir kelas kontrol

S : simpangan baku gabungan

Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut.

Kelas	N	Rata-rata	S_i^2	$S_{gabungan}$	T_{hitung}	T_{tabel}
Eksperimen	38	78,526	35,022	5,274655	3,15	1,671
Kontrol	38	74,710	20,621			

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$= \frac{(38 - 1)35,022^2 + (38 - 1)20,621^2}{38 + 38 - 2} = 27,82198$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{78,526 - 74,710}{5,27465 \sqrt{\frac{1}{38} + \frac{1}{38}}} = 3,15$$

$$dk = n_1 + n_2 - 2 = 38 + 38 - 2 = 74$$

$$t_{tabel} = 1,67$$

Karena $3,15 > 1,67$ sehingga H_0 ditolak.

Jadi rata-rata skor akhir angket kerjasama kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* lebih baik dari rata-rata skor akhir angket kerjasama kelas kontrol dengan metode diskusi kelompok.

Lampiran 52

UJI GAIN <g>
PENINGKATAN RATA-RATA HASIL BELAJAR SISWA ANTARA KELAS
EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Rumus Uji Ternormalisasi

$$\langle g \rangle = \frac{\langle s_{post} \rangle - \langle s_{pre} \rangle}{100 - \langle s_{pre} \rangle}$$

Dari data diperoleh:

Rata-rata	Kelas Eksperimen	Gain	Kelas Kontrol	Gain
<i>Pre Test</i>	61,7105	0.4784	60,7895	0.3268
<i>Post Test</i>	80,0263		73,4605	

Kriteria yang digunakan :

Tinggi : $\langle g \rangle \geq 0.7$ atau dinyatakan dalam persen $g \geq 70\%$ Sedang: $0.3 \leq \langle g \rangle < 0.7$ atau dinyatakan dalam persen $30\% \leq \langle g \rangle < 70\%$ Rendah : $\langle g \rangle < 0.3$ atau dinyatakan dalam persen $\langle g \rangle < 30\%$

Kelompok Eksperimen

$$\langle g \rangle = \frac{\langle s_{post} \rangle - \langle s_{pre} \rangle}{100 - \langle s_{pre} \rangle}$$

$$\langle g \rangle = \frac{\langle 80,026 \rangle - \langle 61,710 \rangle}{100 - \langle 61,710 \rangle}$$

$$\langle g \rangle = 0.478 \text{ (sedang)}$$

Kelompok Kontrol

$$\langle g \rangle = \frac{\langle s_{post} \rangle - \langle s_{pre} \rangle}{100 - \langle s_{pre} \rangle}$$

$$\langle g \rangle = \frac{\langle 73,460 \rangle - \langle 60,789 \rangle}{100 - \langle 60,789 \rangle}$$

$$\langle g \rangle = 0.326 \text{ (sedang)}$$

Berdasarkan kriteria yang digunakan, peningkatan hasil belajar yang dicapai kelas eksperimen dan kelas kontrol dikategorikan **sedang**.

Lampiran 53

UJI GAIN <g>
PENINGKATAN RATA-RATA KERJASAMA BELAJAR SISWA ANTARA
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Rumus Uji Ternormalisasi

$$\langle g \rangle = \frac{\langle s_{post} \rangle - \langle s_{pre} \rangle}{100 - \langle s_{pre} \rangle}$$

Dari data diperoleh:

Rata-rata	Kelas Eksperimen	Gain	Kelas Kontrol	Gain
Sebelum/skor awal	68,657	0.3149	64,078	0.2960
Sesudah/skor akhir	78,526		74,711	

Kategori:

Tinggi : $\langle g \rangle \geq 0.7$ atau dinyatakan dalam persen $g \geq 70\%$ Sedang: $0.3 \leq \langle g \rangle < 0.7$ atau dinyatakan dalam persen $30\% \leq \langle g \rangle < 70\%$ Rendah : $\langle g \rangle < 0.3$ atau dinyatakan dalam persen $\langle g \rangle < 30\%$

Kelompok Eksperimen

$$\langle g \rangle = \frac{\langle s_{post} \rangle - \langle s_{pre} \rangle}{100 - \langle s_{pre} \rangle}$$

$$\langle g \rangle = \frac{\langle 78,526 \rangle - \langle 68,657 \rangle}{100 - \langle 68,657 \rangle}$$

$$\langle g \rangle = 0.314 \text{ (sedang)}$$

Kelompok Kontrol

$$\langle g \rangle = \frac{\langle s_{post} \rangle - \langle s_{pre} \rangle}{100 - \langle s_{pre} \rangle}$$

$$\langle g \rangle = \frac{\langle 74,711 \rangle - \langle 64,078 \rangle}{100 - \langle 64,078 \rangle}$$

$$\langle g \rangle = 0.296 \text{ (rendah)}$$

Berdasarkan kriteria yang digunakan, peningkatan kerjasama belajar yang dicapai kelas eksperimen dikategorikan **sedang** dan kelas kontrol dikategorikan **rendah**.

Lampiran 54



**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**
Nomor: *288/P/2015*
Tentang
**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2014/2015**

Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 7B)
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES.
4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;

Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Tanggal 16 Januari 2015.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada:

1. Nama : Dr. ACHMAD SOPYAN, M.Pd
NIP : 196006111984031001
Pangkat/Golongan : III/C
Jabatan Akademik : Lektor
Sebagai Pembimbing I

2. Nama : Prof. Dr. Susilo, M.S.
NIP : 195208011976031006
Pangkat/Golongan : IV/D
Jabatan Akademik : Guru Besar
Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir:
Nama : GAYUH BAYU ALSAPUTRA
NIM : 4201411096
Jurusan/Prodi : Fisika/Pend. Fisika
Topik : PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF
TIPE GROUP INVESTIGATION (GI) TERHADAP
PENINGKATAN HASIL BELAJAR DAN KERJASAMA SISWA
SMP

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan

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


DITETAPKAN DI : SEMARANG
PADA TANGGAL : 20 Januari 2015
DEKAN
Prof. Dr. Susilo, M.Si.
NIP 195210121988031001


4201411096
PM-03-AKD-24/Revisi 00

Lampiran 55



PEMERINTAH KABUPATEN BATANG
 DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAH RAGA
SMP NEGERI 4 BATANG
 Akreditasi A No. : 18/BAP/SM/III/2014 Tgl. 18 - 02 - 2014
 Jalan Pemuda No.160 Batang Telepon (0285) 392392 Kode Pos 51216
 Website : www.smpn4btg.sch.id Email : smpnempatbatang@yahoo.co.id

SURAT KETERANGANNomor : 423 / **79** / 2015

Berdasarkan Surat dari Universitas Negeri Semarang No. 5172/UN37.1.4/LT/2015 tentang Permohonan Ijin Penelitian, kami yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMP Negeri 4 Batang menerangkan bahwa :

Nama : GAYUH BAYU ALSAPUTRA
 N I M : 4201411096
 Progdí : PENDIDIKAN FISIKA

Telah melaksanakan Penelitian pada tanggal 11 s/d 30 Mei 2015, dengan Judul Topik:
 "PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KÖOPERATIF TIPE GROUP INVESTIGATION (GI) TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR DAN KERJASAMA SISWA SMP"

Demikian keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan dengan semestinya.



Lampiran 56

DOKUMENTASI KELAS EKSPERIMEN



Siswa melakukan investigasi kelompok



Siswa melakukan presentasi di depan kelas



Guru mengevaluasi investigasi setiap kelompok



Siswa mendengarkan dan menggabungkan topik-topik yang telah diinvestigasi

Lampiran 57

DOKUMENTASI KELAS KONTROL



Siwa melakukan praktikum



Guru membimbing siswa dalam melaksanakan praktikum



Guru menyimpulkan dari praktikum yang telah dilakukan



Siswa mengerjakan *posttest*