

**PENGARUH MODEL *LEARNING CYCLE 5E*
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH SISWA
MATA PELAJARAN IPA MATERI POKOK SIFAT-
SIFAT CAHAYA DI KELAS V MI NASHRUL FAJAR
TEMBALANG TAHUN AJARAN 2017/2018**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah



oleh:

YUYUN YULIANINGSIH
NIM : 1403096010

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2019**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yuyun Yulianingsih
NIM : 1403096010
Jurusan : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah
Program Studi : S1

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

Pengaruh Model Learning Cycle 5E Terhadap kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Mata Pelajaran IPA Materi Pokok sifat-sifat Cahaya Di Kelas V MI Nashrul Fajar Tembalang Tahun Ajaran 2017/2018

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

Semarang, 23 November 2018

Pembuat pernyataan,



Yuyun Yulianingsih
NIM: 1403096010



PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Pengaruh Model Learning Cycle 5E Terhadap kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Mata Pelajaran IPA Materi Pokok sifat-sifat Cahaya Di Kelas V MI Nashrul Fajar Tembalang Tahun Ajaran 2017/2018**

Penulis : YuyunYulianingsih
NIM : 1403096010
Jurusan : Pendidikan Guru Madrasah Ibtitaiyah (PGMI)
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah.

Semarang, 21 Januari 2019

DEWAN PENGUJI

Ketua,

Sekretaris,

H. Fakrur Rozi, M. Ag.

Dra. Ani Hidayati, M. Pd.

NIP: 196912201995031001

NIP: 196112051993032001

Penguji I,

Penguji II,

Titik Rahmawati, M. Ag.

Kristi Liani Purwanti, S. Si., M. Pd.

NIP: 197101222005012001

NIP: 198107182009122002

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M. Sc.

Dra. Hj. Ani Hidayati, M. Pd.

NIP: 19770320 200912 1002

NIP: 19611205 199303 2001



NOTA DINAS

Semarang, 23 November 2018

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu 'alaikum wr. wb

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

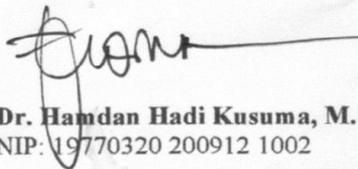
Judul : **Pengaruh Model *Learning Cycle* 5E Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Mata Pelajaran IPA Materi Pokok sifat-sifat Cahaya di Kelas V MI Nashrul Fajar Tembalang Tahun Ajaran 2017/2018**

Nama : **Yuyun Yulianingsih**
NIM : 1403096010
Jurusan : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo untuk diajukan dalam sidang Munaqosyah.

Wassalamu 'alaikum wr.wb

Pembimbing I,



Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M. Sc.
NIP: 19770320 200912 1002

NOTA DINAS

Semarang, 23 November 2018

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu 'alaikum wr. wb

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

Judul : **Pengaruh Model *Learning Cycle* 5E Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Mata Pelajaran IPA Materi Pokok sifat-sifat Cahaya di Kelas V MI Nashrul Fajar Tembalang Tahun Ajaran 2017/2018**

Nama : **Yuyun Yulianingsih**

NIM : 1403096010

Jurusan : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo untuk diajukan dalam sidang Munaqosyah.

Wassalamu 'alaikum wr.wb

Pembimbing II,



Dra. Hj. Ani Hidayati, M. Pd
NIP. 19611205 199303 2001

ABSTRAK

Judul : Pengaruh Model Learning Cycle 5E Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Mata Pelajaran IPA Materi Pokok Sifat-sifat Cahaya di Kelas V MI Nashrul Fajar Tembalang Tahun Ajaran 2017/2018

Nama : Yuyun Yulianingsih

NIM : 1403096010

Penelitian ini dilatarbelakangi masalah kemampuan analisis siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi sifat-sifat cahaya sehingga mengakibatkan rendahnya kemampuan berpikir ilmiah siswa. Penggunaan model *Learning Cycle 5E* pada proses pembelajaran ini dilakukan untuk menemukan konsep, mengungkapkan ide-ide, membangun pengetahuan dengan membandingkan dan menguji pengalaman siswa dengan pengetahuan baru. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh model *learning cycle 5E* terhadap kemampuan berpikir ilmiah siswa materi sifat-sifat cahaya kelas V. Penelitian ini merupakan penelitian lapangan (*field research*), metode yang digunakan yaitu studi eksperimen dengan desain *posttest only control group design* yaitu menempatkan subyek penelitian kedalam kelas eksperimen dan kelas kontrol. Teknis analisis data penelitian menggunakan uji-t untuk menguji hipotesis. Hasil perhitungan uji hipotesis diperoleh $t_{hitung} = 13,166$ sedangkan $t_{tabel} = 1,675$ dengan taraf signifikansi 5%. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka hipotesis yang diajukan (H_a) dapat diterima. Data menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir ilmiah siswa menggunakan model *learning cycle 5E* lebih tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini disebabkan pembelajaran menggunakan model *learning cycle 5E* mampu mengkonstruksi pemahaman konsep siswa secara baik dan benar.

Kata Kunci: Model *Learning Cycle 5E*, Kemampuan berpikir ilmiah, Sifat-sifat cahaya

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil 'alamin, puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufiq dan hidayahnya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik yang berjudul “Pengaruh Model *Learning Cycle* 5E terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Kelas V Materi pokok sifat-sifat cahaya MI Nashrul Fajar Tembalang Tahun Ajaran 2017/2018”. Serta sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, sang penuntun umat yang selalu dinanti-nantikan syafa’atnya di hari akhir.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik dalam penelitian maupun dalam penyusunan skripsi ini, terutama kepada :

1. Dr. H. Raharjo, M.Ed.St., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang.
2. H. Fakrur Rozi, M.Ag., selaku Kepala Jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, khususnya segenap dosen Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah yang telah membekali ilmu kepada peneliti.
3. Hj. Zulaikhah, M.Pd., selaku dosen wali studi yang telah membimbing, memotivasi, dan memberikan arahan kepada penulis.
4. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M. Sc selaku dosen pembimbing satu dan Dra. Hj. Ani Hidayati, M.Pd. selaku dosen pembimbing dua yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan fikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademik di lingkungan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
6. Abdul Khoer, M. Pd selaku kepala MI Nashrul Fajar Tembalang yang telah memberikan izin untuk kepada penulis untuk melakukan penelitian.

7. Segenap dewan guru, karyawan, dan siswa-siswi MI Nashrul Fajar Tembalang yang telah membantu selama proses penelitian.
8. Kedua orang tua yang sangat penulis banggakan, Bapak Sutoyo dan Ibu Sudarsih yang selalu memberikan kasih sayang, perhatian, semangat, motivasi, dan do'a kepada penulis.
9. Adik-adik penulis Nurul Aulia yang selalu memberikan kasih sayang dan do'a kepada penulis.
10. Sahabat-sahabat seperjuangan, segenap mahasiswa Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah angkatan 2014 yang telah berbagi suka dan duka.
11. Segenap pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.

Tidak ada yang dapat penulis berikan kepada mereka selain untaiian doa dan terima kasih semoga Allah SWT membalas semua amal dan kebaikan mereka dengan sebaik-baiknya. Penulis menyadari dengan sepenuh hati bahwa penulisan skripsi ini belum mencapai kesempurnaan. Namun, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Semarang, 6 November 2018

Penulis,

Yuyun Yulianingsih

NIM. 1403096010

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori.....	8
1. Model <i>Learning Cycle 5E</i>	8
2. Kemampuan Berpikir Ilmiah.....	16
3. Sifat-sifat Cahaya.....	19
B. Kajian Pustaka Relevan.....	29
C. Rumusan Hipotesis.....	34
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis dan Metode Penelitian	36
B. Tempat dan Waktu Penelitian	37
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	37
D. Variabel dan Indikator Penelitian.....	38
E. Teknik Pengumpulan Data... ..	39
F. Teknik Analisis Data	41
1. Analisis Uji Coba Instrumen.....	41
2. Uji Analisis Data.....	44

BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
	A. Deskripsi Data	50
	B. Analisis Data Hasil Penelitian	51
	C. Pembahasan Hasil Penelitian	57
	D. Keterbatasan Penelitian.....	62
BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan	64
	B. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba
Lampiran 2	Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen
Lampiran 3	Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol
Lampiran 4	RPP Pertemuan I Kelas Eksperimen
Lampiran 5	RPP Pertemuan II Kelas Eksperimen
Lampiran 6	RPP Pertemuan I Kelas Kontrol
Lampiran 7	RPP Pertemuan II Kelas Kontrol
Lampiran 8	Silabus IPA
Lampiran 9	Kisi-kisi Soal Uji Coba
Lampiran 10	Soal Uji Coba
Lampiran 11	Kunci Jawab Soal Uji Coba
Lampiran 12	Soal Post Test
Lampiran 13	Kunci Jawab Soal Post Test
Lampiran 14	Analisis Uji Coba Soal
Lampiran 15	Analisis Reliabilitas
Lampiran 16	Perhitungan Validitas
Lampiran 17	Perhitungan Tingkat Kesukaran
Lampiran 18	Perhitungan Daya Pembeda
Lampiran 19	Daftar Nilai Awal Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
Lampiran 20	Daftar Nilai Post Test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
Lampiran 21	Uji Normalitas Awal Kelas Eksperimen
Lampiran 22	Uji Normalitas Awal Kelas Kontrol
Lampiran 23	Uji Homogenitas Awal Kelas Eksperimen dan kontrol
Lampiran 24	Uji Kesamaan Rata-rata Awal Kelas Eksperimen dan Kontrol
Lampiran 25	Normalitas Nilai Akhir Kelas Eksperimen
Lampiran 26	Normalitas Nilai Akhir Kelas Kontrol
Lampiran 27	Uji Homogenitas Akhir Kelas Eksperimen dan Kontrol
Lampiran 28	Uji Perbedaan Rata-rata Nilai Akhir Kelas Eksperimen dan Kontrol
Lampiran 29	Tabel F
Lampiran 30	Tabel t
Lampiran 31	Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran
Lampiran 32	Surat Keterangan Penelitian dari Sekolah

Lampiran 33	Surat Pengajuan Pembimbing
Lampiran 34	Surat Ijin Riset
Lampiran 35	Uji Lab

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Proses Pembelajaran <i>Learning Cycle 5E</i>	12
Tabel 4.1	Hasil Uji Validitas	52
Tabel 4.2	Uji Kesukaran Soal	53
Tabel 4.3	Uji Daya Beda	54
Tabel 4.4	Perhitungan Uji Normalitas	55
Tabel 4.5	Hasil Uji Homogenitas	55
Tabel 4.6	Uji T	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Cahaya Merambat Lurus	21
Gambar 2.2	Cahaya Menembus Benda Bening	22
Gambar 2.3	Cahaya dapat Dibiaskan	23
Gambar 2.4	Pemantulan Teratur	24
Gambar 2.5	Pemantulan Baur	25
Gambar 2.6	Cermin Datar	25
Gambar 2.7	Cermin Cekung	26
Gambar 2.8	Reflektor pada Senter	27
Gambar 2.9	Cermin Cembung	27
Gambar 2.10	Cahaya Putih Terdiri dari Beberapa-warna	28

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan upaya yang terorganisasi, berencana dan berlangsung secara terus menerus sepanjang hayat guna membina anak didik menjadi manusia yang berakhlak mulia dan berbudaya.¹ Tujuan pendidikan secara umum adalah mencerdaskan kehidupan bangsa dan mengembangkan kualitas sumber daya manusia seutuhnya.

Pendidikan adalah salah satu kebutuhan yang harus dipenuhi serta ditingkatkan, khususnya kualitas sumber daya pendidik dan peserta didik. Peningkatan kualitas pendidikan dapat dilakukan dengan memperhatikan proses pembelajaran, disamping faktor lain seperti peserta didik, bahan pembelajaran, motivasi, dan sarana penunjang.² Inovasi dan kreatifitas para pendidik dalam proses pembelajaran merupakan ujung tombak berhasil atau tidaknya pendidikan karena untuk meningkatkan kualitas kehidupan manusia. Salah satu bentuk inovasi pendidikan adalah dengan melakukan pembaruan model pembelajaran. Model pembelajaran yang sesuai dengan materi dapat mewujudkan tercapainya tujuan pembelajaran.

¹Amri Sofan, dkk, *Proses pembelajaran Kreatif dan Inovatif dalam Kelas: metode, Landasan teoritis-praktis dan penerapannya*, (Jakarta: Prestasi Pustakarya, 2010), hlm. 2

² Alma Bukhari, dkk. *Guru Profesional: Menguasai metode dan Terampil mengajar*, (Bandung: Alfabeta, 2008), hlm 79

Tujuan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di tingkat sekolah dasar (SD) menurut Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006, “siswa tidak hanya dituntut untuk mengembangkan pengetahuan tetapi juga harus memahami konsep IPA, keterampilan proses untuk menyelidiki alam sekitar dan memecahkan masalah”. Pembelajaran IPA biasanya dilakukan dengan metode eksperimen atau observasi, oleh karena itu pembelajaran IPA mengharuskan siswa belajar aktif, sehingga prestasi belajar peserta didik dapat meningkat.³

Peraturan Menteri Pendidikan nasional (Permendiknas) Nomor 22 Tahun 2006 menjelaskan bahwa: IPA berhubungan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pembelajaran IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari diri sendiridan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut di dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajaran menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah.⁴ Pendidikan IPA diarahkan untuk inkuiri dan berbuat lebih

³ Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Tingkat SD, MI, dan SDLB, hlm. 484

⁴ Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Tingkat SD, MI, dan SDLB, hlm. 484

mendalam tentang alam sekitar karena IPA pada hakikatnya adalah sebagai *a way of thinking* (cara berpikir), *a way of investigation* (cara penyelidikan) dan *a body of knowledge* (sekumpulan pengetahuan).⁵

IPA merupakan suatu ilmu teoritis tetapi teori tersebut didasarkan atas pengamatan, percobaan-percobaan terhadap gejala alam, diperoleh melalui metode tertentu yaitu teratur, sistematis, objektif, metodik dan berlaku secara universal yang bersifat aktif dan dinamis.⁶ Oleh karena itu IPA merupakan pengetahuan dari hasil kegiatan manusia yang diperoleh dengan menggunakan langkah-langkah ilmiah yang berupa metode ilmiah dan didapatkan dari hasil eksperimen atau observasi yang bersifat umum sehingga terus disempurnakan.

Pembelajaran IPA jika dilakukan hanya dengan bersifat tekstual, maka akan menimbulkan salah konsep serta kemampuan semu pada peserta didik. Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar dikembangkan pembelajaran yang memberdayakan peserta didik agar mempunyai kemampuan berpikir ilmiah. Sebuah pembelajaran yang tidak hanya mengharuskan peserta didik untuk menghafal fakta-fakta tetapi pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk kreatif, aktif, dan mengkonstruksikan di benak peserta didik.

⁵Siti Fatonah, dkk, *pemeblajaran sains*, (yogyakarta:Ombak, 2014)hlm. 6

⁶ Abu Ahmadi, *Ilmu Alamiyah Dasar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2004), hlm. 1

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara peneliti⁷ terhadap guru kelas V MI Nashrul Fajar Tembalang masih menggunakan metode konvensional, yaitu dalam penyampaian materi pembelajaran masih bersifat ceramah atau berpusat pada guru (*teacher centered oriented*), sehingga pembelajaran IPA kelas V MI Nashrul Fajar ditemukan beberapa permasalahan, diantaranya: siswa hanya mendengarkan penjelasan guru, kemampuan analisis siswa dalam menyelesaikan soal cerita masih rendah, siswa kurang tanggap pada lingkungan, siswa belum mampu berfikir secara kritis, siswa tidak berperan aktif dalam berdiskusi, siswa takut dalam memberikan argumennya, ketika guru mengajukan pertanyaan untuk mendapatkan umpan balik siswa cenderung diam, apabila guru memberikan kesempatan bertanya siswa tidak memanfaatkan. Alasan Peneliti memilih MI Nashrul Fajar Tembalang sebagai obyek penelitian karena didalam proses pembelajaran masih menggunakan metode konvensional.

Pembelajaran yang berpusat pada guru membuat siswa cenderung kurang aktif, tidak kritis, tidak kreatif, dan memiliki daya nalar rendah. Nilai hasil belajar IPA siswa kelas V pada materi pokok sifat-sifat cahaya masih relatif rendah. Data yang diperoleh dari guru IPA MI Nashrul Fajar Tembalang menunjukkan nilai rata-rata siswa masih dibawah nilai Kriteria

⁷Amanah, Hasil Wawancara: *Kendala ang dihadapi dalam proses pembelajaran IPA*, Pada tanggal 6 Maret 2018 pukul 09.00 WIB

Ketuntasan Minimal (KKM) sekolah yang mencapai 70. Keadaan seperti ini menjadi suatu masalah yang sangat penting untuk diperhatikan dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan di sekolah tersebut.

Berdasarkan permasalahan yang telah disebutkan sebelumnya model pembelajaran *learning cycle 5E*(*engagement, exploration, explanation, elaboration, dan evaluation*) adalah model pembelajaran yang tepat untuk mengembangkan siswa berpikir dan berkomunikasi secara aktif. model pembelajaran ini lebih menekankan pembelajaran pada masalah yang berawal dari fenomena dalam kehidupan sehari-hari dan peserta didik dibimbing untuk menemukan konsep. Penulis merasa perlu untuk memilih model pembelajaran LC karena mempunyai keunggulan diantaranya membantu meningkatkan sikap ilmiah peserta didik dan meningkatkan motivasi belajar yang didukung dengan melibatkan secara aktif peserta didik dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan maka penulis termotivasi untuk melakukan penelitian model pembelajaran *learning cycle 5E* dengan judul“ PENGARUH MODEL LEARNING CYCLE 5E TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH SISWA MATA PELAJARAN IPA MATERI POKOK SIFAT-SIFAT CAHAYA DI KELAS V MI NASHRUL FAJAR TEMBALANG TAHUN AJAR 2017/2018”

B. Rumusan Masalah

Adakah pengaruh Penggunaan Metode *Learning Cycle 5E* (*Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, dan Evaluation*) terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Mata pelajaran IPA Materi Pokok Sifat-sifat Cahaya di Kelas V MI Nashrul Fajar Tembalang tahun Pelajaran 2017/2018 ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai peneliti adalah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh model *Learning Cycle 5E* (*Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, dan Evaluation*) terhadap kemampuan berpikir ilmiah siswa mata pelajaran IPA materi pokok sifat-sifat cahaya di MI Nashrul Fajar Tembalang Tahun Pelajaran 2017/2018.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, diantaranya:

1. Secara Teoritis

Manfaat dari penelitian ini dapat berfungsi sebagai sumbangan untuk memperkaya Khazanah ilmiah khususnya tentang penerapan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* (*Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, dan Evaluation*) IPA di kelas.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi para Guru MI Nashrul Fajar Tembalang
Hasil peneliti dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk upaya meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa dan meningkatkan efektivitas pembelajaran di kelas, terutama dalam hal model pembelajaran.
- b. Bagi Kepala MI Nashrul Fajar Tembalang
Hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar pengambilan kebijakan dalam proses belajar mengajar.
- c. Bagi siswa MI Nashrul Fajar Tembalang
Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa dalam mata pelajaran IPA.
- d. Bagi Peneliti
Bagi penulis yang mengadakan penelitian sejenis, hasil penelitian dapat digunakan untuk menambah wawasan tentang meningkatkan mutu pendidikan melalui penerapan model *Learning Cycle 5E(Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, dan Evaluation)*.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Model *Learning Cycle 5E*

Model pembelajaran *learning cycle* merupakan suatu model pembelajaran yang berpusatkan pada peserta didik (*Student Centered*), yang mana model pembelajaran tersebut merupakan rangkaian tahap-tahap kegiatan (fase) yang terstruktur sehingga peserta didik dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran.¹ Karakteristik kegiatan belajar masing-masing fase benar-benar mencerminkan pengalaman belajar yang dilakukan siswa dalam mengkonstruksi dan mengembangkan pemahaman konsep mereka. Selain itu model siklus belajar telah memberikan suatu format yang “adaptabel” bagi program konteks pengajaran mulai dari jenjang pendidikan dasar, menengah, hingga perguruan tinggi, serta menekankan pada pemberian pengalaman konkret bagi siswa agar memperoleh pemahaman, pengembangan dan transfer konsep-konsep sains.²

Pada awal muncul *learning cycle* terdiri dari fase-fase eksplorasi (*exploration*), pengenalan konsep (*concept introduction*), dan aplikasi konsep (*concept application*). *Learning*

¹ Ngalimun, *Strategi dan Model Pembelajaran*, (Yogyakarta:Aswaja Presindo, 2016), hlm.171.

² Siti fatonah, *Pembelajaran Sains*, (Yogyakarta: ombak, 2014), hlm. 44.

cycle tiga fase pada waktu itu, dikembangkan dan disempurnakan menjadi lima fase yang ditambahkan *engagement* sebelum *exploration* dan ditambahkan pula fase *evaluation* pada bagian akhir siklus. Pada model ini, tahap *concept introduction* dan *concept application* masing-masing diistilahkan menjadi *explanation* dan *elaboration*. Karena itu *learning cycle* 5 fase dijuluki *learning cycle 5E* (*engagement, exploration, explanation, elaboration, dan evaluation*). Adapun penjelasan dari kelima tahap pembelajaran *learning cycle* adalah sebagai berikut:

a. *Engagement*

Tahap dimana menyiapkan (mengkondisikan) diri peserta didik, mengetahui kemungkinan terjadinya miskonsepsi, membangkitkan minat dan keinginan peserta didik. Hal ini dilakukan dengan aktivitas tanya jawab dalam rangka mengeksplorasi pengetahuan awal, dan membuat prediksi-prediksi tentang fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari yang akan dipelajari dan dibuktikan dalam tahap eksplorasi.³ Dengan demikian siswa akan memberikan respon/jawaban, kemudian jawaban siswa tersebut dapat dijadikan pijakan oleh guru untuk mengetahui pengetahuan awal siswa tentang pokok bahasan. Kemudian guru perlu melakukan identifikasi ada atau tidaknya kesalahan konsep pada siswa. Dalam hal ini guru harus

³Ngalimun, *Strategi dan Model Pembelajaran*, (Yogyakarta: Aswaja Presindo., 2016), hlm.176.

membangun keterkaitan/ perikatan antara pengalaman keseharian siswa dengan topik pembelajaran yang akan dibahas.⁴

b. *Exploration*

Pada fase ini peserta didik bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil yang mana siswa diberi kesempatan untuk mengungkapkan pengetahuan awalnya, mengembangkan pengetahuan baru, serta menjelaskan fenomena-fenomena yang mereka alami. Pada fase ini bantuan guru terhadap siswa sangat minim. Pada tahap ini guru hanya berperan sebagai fasilitator dan motivator. Siswa memperoleh pengalaman konkret dimana mereka melakukan sejumlah keterampilan ilmiah dan menemukan konsep-konsep penting. Konsep-konsep ini kemudian digunakan dalam kegiatan berikutnya untuk menemukan hubungan antar beberapa konsep.

Bergaris besar pengalaman mengeksplorasi, melalui diskusi kelompok siswa kemudian membentuk kesimpulan untuk menjelaskan hasil observasi. Hasil observasi ini dijadikan sebagai bekal berbagi pengalaman dalam kelompok yang lebih besar (diskusi kelas).⁵ Tujuan utama fase ini adalah menerapkan konsepsi awal siswa terhadap kegiatan sains dan mengecek

⁴Made wena,*Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer suatu tinjauan konseptual operasional*,(Jakarta: Bumi aksara, 2011), hlm. 171.

⁵Siti fatonah,*Pembelajaran Sains*, (Yogyakarta: ombak, 2014), Hlm. 45

pengetahuan yang dimiliki siswa apakah sudah benar, masih salah, atau mungkin sebagian salah, sebagian benar.⁶

c. Explanation

Dimana pada fase ini adalah fase pengenalan konsep atau klarifikasi, peran guru sangat dominan. Guru membantu siswa dalam mengidentifikasi konsep, prinsip, atau hubungan-hubungan setelah mereka memiliki dasar pengalaman dari fase eksplorasi konsep. Pada tahap ini guru mengenalkan istilah, preposisi, dan penjelasan yang lebih membantu pemahaman dan pengomunikasian pengalaman konkrit siswa. Strategi bertanya, diskusi kelas, penggunaan media dan kegiatan ulang yang dirancang untuk meneguhkan pemahaman siswa juga digunakan oleh guru.

d. Elaboration

Pada fase ini adalah aplikasi konsep yang mana siswa menggunakan konsep yang telah mereka pahami untuk menyelidiki atau memecahkan masalah-masalah baru yang masih berhubungan, siswa diminta untuk memperlakukan benda/fenomena lain melalui kegiatan mengobservasi, menyelidiki, menghipotesis, dan mengkomunikasikan hasilnya. Guru membantu siswa dalam menginterpretasi dan

⁶Made wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer suatu tinjauan konseptual operasional*, (Jakarta: Bumi aksara, 2011), hlm. 171.

menggeneralisasi hasil observasi berdasarkan pengalaman siswa melalui kegiatan diskusi kelas atau kelompok.⁷

e. Evaluation

Tahap ini merupakan fase terakhir dimana merupakan fase evaluasi terhadap aktifitas fase-fase sebelumnya, yaitu evaluasi terhadap pengetahuan, pemahaman konsep, atau kompetensi siswa dalam konteks baru yang kadang-kadang mendorong peserta didik melakukan investigasi lebih lanjut. Pada tahap aktifitas yang dilakukan adalah refleksi pelaksanaan pembelajaran, tes tertulis dan *problem solving*.

Secara operasional kegiatan guru dan siswa selama proses pembelajaran dapat dijabarkan sebagai berikut:⁸

Tabel 2.1
Proses Pembelajaran *Learning Cycle 5E*

No	Tahap Siklus Belajar	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1.	<i>Engagement</i> (pembangkit minat)	Membangkitkan minat dan keingintahuan siswa.	Mengembangkan minat/ rasa ini tahu terhadap topik bahasan
		Mengajukan pertanyaan tentang proses faktual dalam kehidupan sehari-hari (yang berhubungan dengan topik bahasan)	Memberikan respon terhadap pertanyaan guru
		Mengkaitkan topik yang dibahas dengan pengalaman siswa. Mendorong siswa untuk	Berusaha mengingat pengalaman sehari-hari dan menghubungkan dengan topik

⁷Siti fatonah, *Pembelajaran Sains*, (Yogyakarta: ombak, 2014), Hlm. 45-46.

⁸Made wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer suatu tinjauan konseptual operasional*, (Jakarta: Bumi aksara, 2011), hlm. 173-175.

No	Tahap Siklus Belajar	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
		mengingat pengalaman sehari-harinya dan menunjukkan keterkaitannya dengan topik pembelajaran yang sedang dibahas	pembelajaran yang akan dibahas.
2.	<i>Exploration</i>	Membentuk kelompok, memberi kesempatan untuk bekerja sama dengan kelompok kecil secara mandiri	Membentuk kelompok dan berusaha bekerja sama dengan kelompok.
		Guru berperan sebagai fasilitator	Membuat prediksi baru
		Mendorong siswa untuk menjelaskan konsep dengan kalimat mereka sendiri	Mencoba alternatif pemecahan dengan teman sekelompok, mencatat pengalaman, serta mengembangkan ide-ide baru
		Meminta bukti dan klarifikasi penjelasan siswa, mendengar secara kritis penjelasan antar siswa	Menunjukkan bukti dan memberi klarifikasi terhadap ide-ide baru
		Memberi definisi dan penjelasan dengan memakai penjelasan siswa terhadap sebagian dasar diskusi	Mencermati dan berusaha memahami penjelasan guru
3.	<i>Explanation</i>	Mendorong siswa untuk menjelaskan konsep dengan kalimat mereka sendiri.	Mencoba memberi penjelasan terhadap konsep yang ditemukan.
		Meminta bukti dan klarifikasi penjelasan siswa	Menggunakan pengamatan dan catatan dalam memberi penjelasan
		Mendengar secara kritis penjelasan antar siswa	Melakukan pembuktian terhadap konsep yang

No	Tahap Siklus Belajar	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
		atau guru.	diajukan.
		Memandu diskusi	Mendiskusikan
4.	<i>Elaboration</i>	Mengingatkan siswa pada penjelasan alternatif dan mempertimbangkan data/ bukti saat mereka mengeksplorasi situasi baru	Menerapkan konsep dan keterampilan dalam situasi baru dan menggunakan label dan definisi formal
		Mendorong dan memfasilitasi siswa mengaplikasi konsep/ keterampilan dalam setting yang baru/lain.	Bertanya, mengusulkan pemecahan, membuat keputusan, melakukan percobaan, dan pengamatan
5.	<i>Evaluation</i>	Mengamati pengetahuan atau pemahaman siswa dalam hal penerapan konsep baru	Mengevaluasi belajarnya sendiri dengan mengajukan pertanyaan terbuka dan mencari jawaban yang menggunakan observasi, bukti, dan penjelasan yang diperoleh sebelumnya
		Mendorong siswa melakukan evaluasi diri	Mengambil kesimpulan lanjut atas situasi belajar yang dilakukannya
		Mendorong siswa memahami kekurangan/kelebihannya dalam kegiatan pembelajaran	Melihat dan menganalisis kekurangan/kelebihannya dalam kegiatan pembelajaran

Dilihat dari dimensi guru penerapan model ini memperluas wawasan dan meningkatkan kreatifitas guru dalam merancang kegiatan pembelajaran. Sedangkan ditinjau dari dimensi peserta didik, penerapan model ini memberi keuntungan sebagai berikut:

- 1) Meningkatkan motivasi belajar karena peserta didik dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran.
- 2) Membantu meningkatkan sikap ilmiah siswa.
- 3) Pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Adapun kekurangan penerapan model ini yang harus selalu diantisipasi diperkirakan sebagai berikut:

- 1) Efektifitas pembelajaran rendah jika guru kurang menguasai materi dan langkah-langkah pembelajaran.
- 2) Menuntut kesungguhan dan kreativitas guru dalam merancang dan melaksanakan proses pembelajaran.
- 3) Memerlukan pengelolaan kelas yang lebih terencana dan terorganisasi.
- 4) Memerlukan waktu dan tenaga yang lebih banyak dalam menyusun rencana dan melaksanakan pembelajaran.⁹

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa model *Learning Cycle 5E* adalah suatu cara sistematis untuk menyajikan materi pelajaran dengan melibatkan siswa secara langsung yang terdiri dari rangkaian kegiatan-kegiatan (fase) yang benar-benar mencerminkan pengalaman belajar yang

⁹Ngalimun, *Strategi dan Model Pembelajaran*, (Yogyakarta: Aswaja Presindo, 2016), Hlm. 176-177.

dilakukan oleh siswa dalam mengkonstruksi dan mengembangkan pemahaman konsep. Tahapan-tahapan dalam model ini meliputi *engagement* (persiapan), *exploration*, *explanation*, *elaboration*, dan *evaluation*.

2. Kemampuan Berpikir Ilmiah

Tujuan pembelajaran Ilmu Pengetahuan alam yang harus dicapai ada tiga aspek yaitu penguasaan konsep, keterampilan ilmiah dan sikap ilmiah (yang di dalamnya terdapat aspek berpikir ilmiah).

Menurut Plato dan Aristoteles berpikir adalah bicara dengan dirinya sendiri di dalam batin untuk mempertimbangkan, merenungkan, menganalisis, membuktikan sesuatu, menunjukkan alasan-alasan, menarik kesimpulan, meneliti suatu jalan pikiran, mencari berbagai hal yang berhubungan satu sama lain, mengapa atau untuk apa sesuatu terjadi, serta membahas suatu realitas.¹⁰ Ilmiah yakni bersifat ilmu, secara ilmu pengetahuan, memenuhi syarat kaidah ilmu pengetahuan.¹¹

Kemampuan berpikir ilmiah (KBI) merupakan keterampilan kognitif yang dibutuhkan untuk memahami dan mengevaluasi informasi sains.

Berpikir ilmiah merupakan berpikir sistematis, dimulai dari merumuskan masalah yang diikuti dengan merumuskan hipotesis.

¹⁰ Widi Hidayat, dkk, *filsafat ilmu dan logika sains*, (Sidoarjo: Citramedia, 2015), hlm. 117.

¹¹ Suharso, dkk, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Semarang: Widya Karya, 2009), hlm. 170.

Menghimpun data dan menyelesaikan masalah. Berpikir ilmiah merupakan metode eksperimental untuk membantu mengkonfirmasi atau meniadakan hipotesis. Data dikumpulkan melalui percobaan yang diamati, data diolah, lalu disimpulkan. Sebagaimana Berpikir secara ilmiah merupakan proses penerapan teknik ilmiah untuk meneliti fenomena, mendapatkan ilmu pengetahuan baru yang diintegrasikan dengan ilmu pengetahuan sebelumnya.¹²

Pengetahuan dapat dikatakan ilmiah bila pengetahuan itu memenuhi empat syarat, yaitu:

- a. *Objektif*, artinya pengetahuan itu sesuai dengan objeknya, maksudnya adalah bahwa kesesuaian atau dibuktikan dengan hasil pengindraan atau empiris
- b. *Metodik*, artinya pengetahuan itu diperoleh dengan menggunakan cara-cara tertentu dan terkontrol.
- c. *Sistematis*, artinya pengetahuan ilmiah itu tersusun dalam suatu sistem, tidak berdiri sendiri. Satu dengan yang lainnya saling keterkaitan, saling menjelaskan sehingga seluruhnya merupakan satu kesatuan yang utuh.
- d. *Berlaku umum*, artinya pengetahuan itu tidak hanya berlaku atau dapat diamati oleh seseorang atau oleh beberapa orang saja, tetapi semua orang dengan cara eksperimental

¹² Gusti Nurdin, "Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Kooperatif dan Self Monitoring Siswa Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah dalam Biologi Bagi Siswa Kelas X SMA", *Jurnal Pendidikan*, (Vol. 16, No. 2, Tahun 2015), hlm. 145-146.

yang sama akan memperoleh hasil yang sama atau konsisten.¹³

Dilihat dari sejarah cara berpikir manusia, pada dasarnya terdapat dua cara pokok untuk memperoleh pengetahuan yang benar, yaitu:

1) *Rasionalisme*

Rasio menurut Tohok, rasionalisme merupakan sumber dan pangkal dari segala pengertian. Hanya saja rasio dapat membawa orang pada kebenaran dan dapat memberi pimpinan dalam segala jalan pikiran.

2) *Empirisme*

Kaum empiris berpendapat bahwa pengetahuan manusia tidak diperoleh lewat penalaran yang abstrak, tetapi lewat pengalaman yang konkrit. Contohnya gejala alam bersifat konkret dan dapat dinyatakan lewat tangkapan panca indra.¹⁴

Penerapan berpikir ilmiah terdiri atas empat tahap yakni: Melakukan observasi dan mendeskripsikan gejala alam atau fenomena, observasi dapat dilakukan secara visual atau dengan bantuan teknologi Merumuskan hipotesis untuk menjelaskan fenomena dalam hubungan sebab akibat atau dalam hubungan matematis. Menguji hipotesis dengan menganalisis hasil observasi atau dengan prediksi dan hasil observasi tentang adanya fenomena

¹³Hari Purnama, *Ilmu Alamiah Dasar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2003) hlm. 112.

¹⁴Purnama Heri, *Ilmu Alamiah Dasar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1997), Hlm. 112-115.

baru, jika percobaan tidak dapat membuktikan kebenaran hipotesis maka hipotesis harus ditolak atau diubah, dan kegiatan kembali ke merumuskan hipotesis. Menetapkan teori melalui verifikasi ulang.¹⁵

Berpikir ilmiah memiliki ciri-ciri, diantaranya:

- a) Pendapat atau tindakannya melalui penelitian
- b) Pendapatnya sesuai kebenaran
- c) Terdapat data-data atau bukti dalam menunjukkan hasilnya
- d) Tidak berdasarkan perkiraan atau hanya sekedar pendapat.¹⁶

Sebagaimana yang telah difirmankan oleh Allah Q.s al-Hajj:46

أَفَلَمْ يَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَتَكُونُ لَهُمْ قُلُوبٌ يَعْقِلُونَ بِهَا أَوْ آدَانٌ
يَسْمَعُونَ بِهَا فَإِنَّهَا لَا تَعْمَى الْأَبْصَارُ وَلَكِنْ تَعْمَى الْقُلُوبُ الَّتِي فِي
الْصُّدُورِ ٤٦

“Maka apakah mereka tidak berjalan dimuka bumi, lalu mereka mempunyai hati yang dengan itu mereka dapat memahami atau mempunyai telinga yang dengan itu mereka dapat mendengar? Karena sesungguhnya bukanlah mata itu yang buta, tetapi yang buta itu ialah hati yang ada di dalam dada.” (Q.s al-Hajj:46)

Ayat di atas merupakan sebuah seruan yang jelas untuk melihat, menganalisis, dan mengkaji secara ilmiah tentang semua makhluk, dan tentang semua fenomena alam.

¹⁵ Gusti Nurdin, “Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Kooperatif dan Self Monitoring Siswa Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah dalam Biologi Bagi Siswa Kelas X SMA”, Jurnal Pendidikan, (Vol. 16, No. 2, Tahun 2015), hlm. 146.

¹⁶ [http://www. bahan berpikir ilmiah/berfikir ilmiah.com/htm](http://www.bahanberpikirilmiah/berfikirilmiah.com/htm) diakses pada 8 Desember 2017 pukul:09.50 WIB.

Kemampuan berpikir ilmiah yang bagus harus didukung oleh penguasaan sarana berpikir dengan baik pula. Salah satu langkah kearah penguasaan itu adalah mengetahui dengan benar peranan masing-masing sarana berpikir tersebut dalam keseluruhan proses berpikir ilmiah itu.¹⁷

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir ilmiah merupakan suatu kekuatan berpikir atau bertindak siswa yang mengasumsi pada rasio dan empiris atau pengalaman yang nyata.

3. Sifat-sifat Cahaya

a. Pengertian Cahaya

Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik yang dapat ditangkap oleh mata. Semua cahaya berasal dari sumber cahaya. Semua cahaya yang dapat memancarkan cahaya disebut sumber cahaya. Contoh sumber cahaya antara lain matahari, lampu, api, dan kilat.

Sebagaimana yang telah Allah firmankan dalam surat An-Nur ayat 35 :

﴿اللَّهُ نُورُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ مِثْلُ نُورِ نَارٍ كَمَشْكُوءَةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ
الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ
مُبْرَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ
نَارٌ نُورٌ عَلَى نُورٍ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَلَ
لِلنَّاسِ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ۝ ۳۵﴾

¹⁷ Jujun s. Suriasumantri, *Filsafat Ilmu sebuah Pengantar Populer*, (Jakarta: Total Grafika Indonesia, 2003). hlm. 65.

“Allah (pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya Allah adalah seperti sebuah lubang yang tak tembus, yang di dalamnya terdapat pelita besar. Pelita itu di dalam kaca (dan) kaca itu seakan-akan bintang (yang bercahaya) seperti mutiara, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang berkahnya, yaitu pohon zaitun yang tidak tumbuh di sebelah timur dan tidak pula di sebelah baratnya, yang minyaknya (saja) hampir-hampir menerangi, walaupun tidak tersentuh api. Cahaya di atas cahaya (berlapis-lapis). Allah membimbing kepada cahaya-Nya kepada siapa saja yang dikehendaki-Nya, dan Allah membuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia, dan Allah maha mengetahui atas segala sesuatu.”(Q.s An-nur:35)

b. Sifat-sifat Cahaya

Cahaya memiliki beberapa sifat. Adapun sifat-sifat cahaya adalah sebagai berikut:

1) Cahaya merambat lurus

Gambar 2.1 Cahaya Merambat Lurus

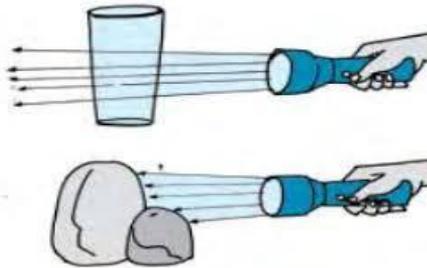


Cahaya matahari yang masuk ke ruangan atau celah rumah yang gelap akan tampak seperti garis-garis putih yang lurus (lihat pada Gambar 2.1). Berkas cahaya merambat lurus, dengan demikian bila terhalang benda cahaya tidak dapat dilihat. Cahaya dari sumber cahaya, gelombang cahaya

dapat merambat keseluruhan arah, apabila medium yang dilewati cahaya serba sama, maka gelombang cahaya merambat lurus. Berkas cahaya yang merambat lurus dapat dilihat pada cahaya-cahaya lampu mobil atau lampu senter di malam hari. Percobaan sederhana yang dapat membuktikan cahaya merambat lurus antara lain melubangi garis tengah tiga buah karton yang telah disejajarkan dan meletakkan senter didepan karton tersebut.

2) Cahaya menembus benda bening

Gambar 2.2 Cahaya menembus benda bening



Benda-benda yang dapat ditembus cahaya disebut benda bening (lihat pada Gambar 2.2). Contoh benda bening antara lain air jernih, gelas, kaca dan lensa. Sedangkan benda yang tidak dapat ditembus oleh cahaya disebut benda gelap. Misalnya kayu, batu dan tembok. Benda-benda yang dapat meneruskan cahaya tetapi tidak sempurna disebut benda keruh. Misalnya air sabun, dan air teh.

Percobaan sederhana yang dapat membuktikan cahaya dapat menembus benda bening adalah menyinari benda-benda seperti gelas bening dan gelas berisi air kopi dengan senter.

3) Cahaya dapat dibiaskan

Gambar 2.3 Cahaya dapat dibiaskan



Apabila cahaya merambat melalui dua medium yang berbeda, misalnya dari udara ke air, maka cahaya tersebut mengalami pembiasan atau pembelokan (lihat pada Gambar 2.3). Medium adalah zat perantara yang dilalui. Kerapatan benda berbeda-beda.¹⁸

Apabila cahaya merambat dari zat yang kurang rapat ke zat yang lebih rapat maka cahayanya akan dibiaskan mendekati garis normal. Misalnya cahaya merambat dari udara ke air. Bila cahaya merambat dari zat yang lebih rapat ke zat yang kurang rapat, maka cahaya akan dibiaskan menjadi garis normal. Misalnya cahaya merambat dari kaca ke udara.

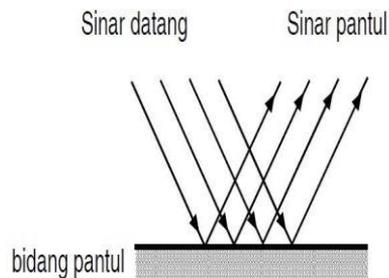
¹⁸ Haryanto, *Sains Jilid 5*, (Jakarta: Erlangga, 2004), hlm. 162.

Percobaan sederhana yang membuktikan cahaya dapat dibiaskan antara lain mengisi gelas bening dengan air kemudian memasukkan pensil atau uang logam dan perhatikan perbedaannya, sebelum gelas diisi air dan sesudah gelas di isi air.

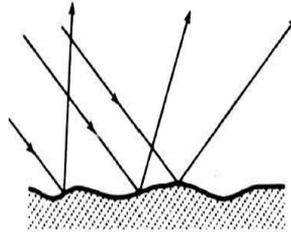
4) Cahaya dapat dipantulkan

Ketika cahaya mengenai permukaan licin seperti cermin datar, cahaya akan dipantulkan. Cermin datar akan memantulkan sinar pada satu arah saja. Pemantulan cermin ini disebut pemantulan teratur (lihat pada Gambar 2.4). Akan tetapi, jika cahaya mengenai permukaan yang kasar, pemantulan cahaya akan terhambur kesegala arah. Pemantulan cahaya seperti ini (lihat pada Gambar 2.5) disebut pemantulan baur (*difusi*).

Gambar 2.4 Pemantulan Teratur



Gambar 2.5 Pemantulan baur



Benda yang mempunyai permukaan licin dan mengkilap disebut cermin. Cermin dapat membentuk bayangan benda. Bayangan itu tampak sama dengan benda aslinya. Hal itu terjadi karena cermin mempunyai permukaan licin yang dapat menghasilkan pemantulan teratur.

Berdasarkan permukaan cermin digolongkan menjadi tiga, yaitu cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung.

a) Cermin datar

Gambar 2.6 Cermin Datar



Cermin datar adalah cermin yang memiliki bagian pantul cahaya yang datar. Bayangan yang

dibentuk cermin datar bersifat semu, tegak dan sama dengan bentuknya. Contoh: cermin yang digunakan untuk berkaca (lihat pada Gambar 2.6).

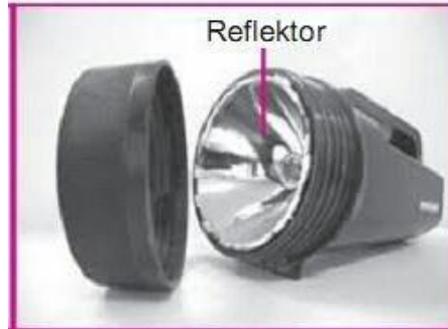
b) Cermin Cekung

Gambar 2.7 Cermin Cekung



Cermin cekung adalah cermin yang memiliki bagian pemantulan cahaya berupa cekungan (lihat pada Gambar 2.7). Jika benda dekat dari cermin cekung maka bagian semu, lebih besar, dan tegak. Jika Letak benda jauh dari cermin cekung maka bayangan yang terbentuk nyata dan terbalik. Contoh: bagian dalam lampu mobil dan lampu senter (lihat pada Gambar 2.8).

Gambar 2.8 Reflektor pada Senter



c) Cermin Cembung

Gambar 2.9 Cermin Cembung



Cermin cembung adalah cermin yang memiliki bagian pemantul cahaya berupa cekung. Bayangan yang terbentuk pada cermin cembung bersifat semu, lebih kecil, dan tegak seperti bendanya. Contoh: kaca spion (Lihat pada Gambar 2.9).¹⁹

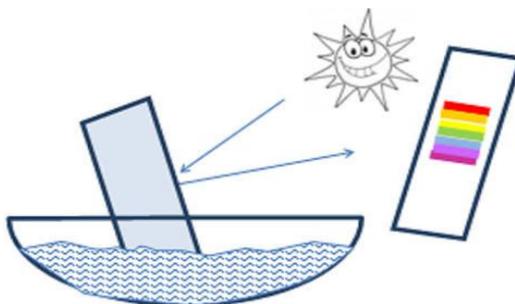
Percobaan sederhana yang membuktikan cahaya dapat dipantulkan adalah menutup kaca

¹⁹Haryanto, *Sains Jilid 5*, (Jakarta: Erlangga, 2004), hlm. 164.

senter dengan kertas hitam yang telah diberi celahan kecil kemudian menyorotkan cahaya bekas kedalaman cermin datar. Kemudian perhatikan bekas cahaya yang terpantul pada cermin.

5) Cahaya Putih Terdiri atas Beberapa Warna

Gambar 2.10 Cahaya putih terdiri dari beberapa warna



Cahaya putih bila dilewati bening misalnya air atau prisma akan terurai menjadi warna merah, kuning, jingga, hijau, biru, nila, dan ungu (lihat pada Gambar 2.10). Warna –warna cahaya yang berbentuk cahaya putih disebut spektrum.²⁰ Peristiwa peruraian cahaya putih menjadi beberapa warna disebut dispersi.

Percobaan sederhana yang dapat membuktikan cahaya putih terdiri dari beberapa warna antara lain meletakkan cermin yang berukuran kecil kedalam baskom dengan kemiringan 45° lalu diisi dengan air

²⁰Haryanto, *Sains Jilid 5*, (Jakarta: Erlangga, 2004), hlm. 169.

hadapkan pada kertas putih maka cahaya matahari akan terurai menjadi titik-titik air yang berwarna-warni.

B. Kajian Pustaka Relevan

Peneliti telah melakukan penelusuran dan kajian dari berbagai sumber dan referensi penelitian-penelitian sebelum ini yang memiliki kesamaan topik atau relevansi dengan penelitian ini. Hal ini dimaksud untuk menghindari kesamaan atau pengulangan terhadap peneliti sebelumnya, yaitu:

1. Skripsi yang ditulis KhoiriyatinFitriana dengan judul Peningkatan kemampuan berfikir ilmiah dalam pembelajaran IPA tentang gaya, gerak dan energi melalui model pembelajaran Toys dan Trick siswa kelas V SDNBangle 05 Kec. Blora Kab. Blora tahun pelajaran 2009/2010. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilakukan sebanyak 3 siklus. Tiap satu siklus terdiri dari empat tahapan yaitu perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Analisis data secara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian yang diperoleh dari nilai rata-rata kemampuan berpikir ilmiah yaitu nilai rata-rata sebelum tindakan adalah 56,5. Nilai rata-rata pada siklus I adalah 64,09. Nilai rata-rata pada siklus 2 adalah 68,27. Nilai rata-rata pada siklus 3 adalah 74,54. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan PTK dapat disimpulkan bahwa tindakan pada siklus 1 sampai siklus 3 menunjukkan

adanya peningkatan kemampuan berpikir ilmiah siswa SD Bangkle 05 Tahun Pelajaran 2009/2010.²¹

2. Skripsi yang ditulis Kuntari dengan judul Pengembangan Pembelajaran IPA Berorientasi Konstruktivistik Model Siklus Belajar (*Learning Cycle 5E*) di Kelas IV MIN KalibuntuWetan Kendal. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (research and development), yang terdiri atas 4 tahap yaitu tahap studi pendahuluan, pengembangan, uji lapangan serta desiminasi dan sosialisasi. Subyek penelitian yaitusiswa kelas IV MIN KalibuntuWetan Kendal, terdiri dari kelas IVA (kelas eksperimen) yang berjumlah 35 dan kelas IVB (kelas kontrol) yang berjumlah 38. Penelitian ini berupaya untuk mengembangkan produk yaitu perangkat pembelajaran IPA berupa modul pembelajaran dan RPP berorientasi konstruktivistik dengan model LC 5E serta dapat menguji efektifitas produk tersebut. Penelitian dilakukan dalam dua kali uji coba, uji coba terbatas yang melibatkan 10 siswa kelas IV yang diambil secara acak, dan uji coba luas yangmelibatkan seluruh subyek dalam kelas. Sumber data diperoleh dari observasi, dokumentasi, angket dan tes.

²¹ Khoiriyatin Fitriyana, Skripsi (*Peningkatan kemampuan berfikir ilmiah dalam pembelajaran IPA tentang gaya, gerak dan energi melalui model pembelajaran Toys dan Trick siswa kelas V SDN Bangkle 05 Kec. Blora Kab. Blora tahun pelajaran 2009/2010*), (Surakarta: Universitas Muhamadiyah Surakarta,2010).

Dari penelitian diketahui rata-rata hasil belajar pretest pun masih rendah, yaitu nilai rata-rata kelas eksperimen 54,71 dan kelas kontrol 51,05. Kedua, pembelajaran IPA ini dikembangkan dengan cara merancang modul pembelajaran dan RPP yang disusun dengan prinsip konstruktivisme dipadukan dengan model LC 5E, terdiri dari kegiatan belajar pendahuluan (engagement), eksplorasi (exploration), penjelasan (explanation), perluasan (elaboration), dan evaluasi (evaluation). Ketiga, untuk mengukur efektifitasnya dapat dilihat dari hasil uji t-test, diketahui nilai $t_{hitung} = 8,626$ dan $t_{tabel} = 1,67$. Ini berarti H_0 ditolak, artinya nilai rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan, di mana nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Sehingga hasilnya pengembangan pembelajaran IPA berorientasi konstruktivistik model LC 5E dinilai efektif dalam meningkatkan hasil belajar IPA siswa kelas IV MIN KalibuntuWetan Kendal.²²

3. Penelitian yang dilakukan oleh SugengPrayitno dengan judul Penerapan model Eksperimen untuk meningkatkan prestasi belajar IPA Materi Pokok Sifat-sifat Cahaya siswa Kelas V MI Al-Khoiriyah 1 Semarang Tahun Pelajaran 2015/2016. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penerapan metode

²² Kuntari, Skripsi (*Pengembangan Pembelajaran IPA Berorientasi Konstruktivistik Model Siklus Belajar (Learning Cycle 5E) di Kelas IV MIN Kalibuntu wetan Kendal*), (Semarang: Insitus Agama Islam Negeri Walisongo, 2012).

Eksperimen dengan pendekatan saintifik dalam pembelajaran IPA, untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas V MI Al-Khoiriyah 01.

Penelitian ini menggunakan penelitian tindakan kelas (PTK) yang dilakukan melalui dua siklus yaitu siklus I dan Siklus II. Hasil penelitian belajar siswa pada pra siklus sebelum menggunakan metode eksperimen yaitu nilai rata-rata 67,3 dan nilai ketuntasan 26,67%, pada pelaksanaan siklus I setelah menggunakan metode Eksperimen mulai meningkat yaitu dengan nilai rata-rata hasil belajar sebesar 69,67 dengan nilai ketuntasan 53,3%, selanjutnya pada pelaksanaan siklus II hasil belajar siswa meningkat secara signifikan dan sudah mencapai KKM yaitu dengan nilai rata-rata 81,67 dan nilai ketuntasan 93,3%.

Dari hasil penelitian menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa dengan penerapan metode eksperimen dengan pendekatan saintifik pada mata pelajaran IPA materi pokok sifat-sifat cahaya. Peningkatan hasil belajar siswa dapat dilihat dari nilai rata-rata dan nilai ketuntasan siswa, dimana nilainya sudah mencapai KKM 70 dan nilai ketuntasan 93%.²³

4. Penelitian yang dilakukan oleh Yupiter dengan judul pengaruh penggunaan metode eksperimen sebagai

²³ Sugeng Priyono, Skripsi (*judul Penerapan model Eksperimen untuk meningkatkan prestasi belajar IPA Materi Pokok Sifat-sifat Cahaya siswa Kelas V MI Al-Khoiriyah 1 Semaang Tahun Pelajaran 2015/2016*), (Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo, 2016).

metode pembelajaran dalam meningkatkan prestasi belajar IPA pada materi Sifat-sifat Cahaya di kelas V SD Negeri Salatiga 03. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas V di dua SD yaitu, SD negeri Salatiga 01 sebagai kelas kontrol yang berjumlah 38 sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 38 siswa yang menggunakan metode eksperimen dalam pembelajaran dengan penggunaan metode eksperimen atau percobaan, sedangkan kelas kontrol menggunakan metode konvensional. Dalam penelitian eksperimen ini menggunakan model pretest-posttest control *group design* yaitu jenis penelitian yang menggunakan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, dan menggunakan tes awal (pre-test) dan tes akhir (post-tes). Analisis data diolah dengan menggunakan bahan bantuan SPSS.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil uji hipotesis menggunakan uji beda rata-rata yaitu Independent Sampel T-Test diperoleh nilai sig 0,00 kurang dari 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara presentasi belajar pelajaran IPA pada kelas eksperimen menggunakan metode eksperimen dengan prestasi belajar pelajaran IPA pada kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional. Maka

disimpulkan bahwa *treatment* yang diberikan berpengaruh secara signifikan terhadap prestasi belajar siswa.²⁴

Penelitian di atas tentu ada perbedaan dengan penelitian yang akan penulis lakukan. Perbedaan itu terletak pada model pembelajaran (X), kemampuan berpikir Ilmiah (Y), materi, metode penelitian dan objek penelitian. Pada penelitian ini akan mengangkat tentang pengaruh penggunaan model *learning cycle* 5E terhadap kemampuan berpikir ilmiah siswa mata pelajaran IPA materi pokok sifat-sifat cahaya di Kelas V MI NashrulFajar Tembalang tahun Pelajaran 2017/2018.

C. Rumusan Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Dikatakan sementara, karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta – fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data.²⁵

Hipotesis berasal dari kerangka berpikir yang menjabarkan pengaruh antar kedua variabel yang akan diteliti. Dari kerangka

²⁴ Yupensius, Skripsi (*judul pengaruh penggunaan metode eksperimen sebagai metode pembelajaran dalam meningkatkan prestasi belajar IPA pada materi Sifat-sifat Cahaya di kelas V SD Negeri Salatiga 03*), (Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana, 2012).

²⁵ Sugiyono, *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*, (Bandung:Alfabeta, 2016), hlm. 96

berpikir yang dijabarkan sebelumnya, maka hipotesis yang diajukan adalah:

1. Hipotesis Alternatif (H_a)

Hipotesis alternatif yang peneliti ajukan yaitu: Terdapat pengaruh yang signifikan model *Learning cycle* 5E terhadap kemampuan berpikir ilmiah siswa kelas V MI NashrulFajar Tembalang tahun pelajaran 2017/2018.

2. Hipotesis Nihil atau Nol (H_o)

Hipotesis nihil yang peneliti ajukan yaitu: Tidak ada pengaruh yang signifikan antara model *Learning cycle* pada kemampuan berpikir ilmiah siswa kelas V MI NashrulFajar Tembalang tahun pelajaran 2017/2018.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Metode Penelitian

Secara umum metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian dengan data berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik.¹ Sedangkan metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Metode penelitian eksperimen yang digunakan untuk mencari pengaruh *treatment*(perlakuan) tertentu.² Desain eksperimennya adalah *True Experimental Design* dengan bentuk *posttest only control group design*.

$$\begin{array}{rcc} R & X & O_2 \\ & & \\ R & & O_4 \end{array}$$

Design ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara *purposive sampling*. Kelompok yang diberi perlakuan disebut *kelompok eksperimen* dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut *kelompok kontrol*.

¹Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*,....., hlm. 13.

²Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*,....., hlm. 107.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di MI Nashrul Fajar Tembalang kelas V. Jalan Tunggu Raya Timur II, Meteseh, Tembalang, Semarang.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada 23 April 2018 sampai 22 Mei 2018

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan (jumlah) subjek atau sumber data penelitian. Populasi dalam penelitian digunakan untuk menyebutkan seluruh elemen/anggota dari suatu wilayah yang menjadi sasaran penelitian atau merupakan keseluruhan (*universum*) dari objek penelitian.³ Populasi dalam penelitian ini yaitu kelas V MI Nashrul Fajar yang berjumlah 112 siswa yang terbagi menjadi empat kelas, yaitu kelas VA, Kelas VB, kelas VC, dan Kelas VD.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Teknik sampling merupakan teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel. Penelitian ini menggunakan teknik sampling yaitu *non probability sampling* dengan teknik *purposive sampling*,

³ Juniansyah Noor, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Kencana, 2014), hlm. 147.

yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.⁴ Dan yang menjadi sampel penelitian adalah siswa kelas VA MI Nashrul fajar yang berjumlah 24 siswa sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas VC MI NashrulFajar yang berjumlah 30 sebagai kelas kontrol.

D. Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel adalah gejala yang bervariasi, yang menjadi objek penelitian.⁵ Variabel dalam penelitian ini yang digunakan ada dua yaitu variabel bebas (*Independent Variable*) dan variabel terkait (*Dependent Variable*).

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas (X) adalah suatu variabel yang variasinya mempengaruhi variabel lain.⁶ Variabel bebas (X) dalam penelitian ini adalah penggunaan model *learning cycle* 5E Dengan indikator:

- a. Siswa memberi respon terhadap persepsi yang disampaikan oleh guru (*Engagement*)
- b. Siswa aktif dalam berdiskusi tentang prediksi baru (*Exploration*)
- c. Siswa melakukan pengamatan

⁴ Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Bandung, Alfabeta, 2016), hlm. 118.

⁵ Masrukhin, *Statistik Deskriptif berbasis Komputer*, (Kudus: Media Ilmu Press, 2004), hlm. 3.

⁶ Masrukhin, *Statistik Deskriptif berbasis Komputer*, (Kudus: Media Ilmu Press, 2004), hlm.4.

- d. Siswa menjelaskan konsep yang ditemukan (*Explanation*)
 - e. Siswa menerapkan konsep dan keterampilan dalam situasi baru (*Elaboration*)
 - f. Siswa mengevaluasi efektifitas fase-fase sebelumnya, pengetahuan, dan pemahaman konsep (*Evaluation*)
2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat merupakan variabel yang diukur untuk mengetahui besarnya efek atau pengaruh variabel lain. Variabel terikat (Y) pada penelitian ini adalah kemampuan berpikir ilmiah mata pelajaran IPA materi pokok sifat-sifat cahaya kelas V dengan indikator :

- a. Merumuskan permasalahan
- b. Menyusun kerangka teoritis
- c. Merumuskan hipotesis
- d. Menentukan teknis analisis data untuk menguji hipotesis secara empirik

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen, baik dokumen tertulis, gambar, maupun elektronik.⁷ Pada penelitian ini dokumen tertulis yang dikumpulkan berupa silabus, data nama-nama siswa kelas VA dan kelas VC di MI

⁷ Sukmadinata, nana syaodin, *metodelogi penelitian pendidikan*, (Bandung: remaja Rosdakarya, 2012), hlm. 221-222.

Nashrul Fajar, foto kegiatan pembelajaran ketika penelitian serta surat-surat yang diperlukan dalam penelitian.

2. Tes

Tes adalah serentakan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelligensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.⁸ Tes merupakan alat ukur atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan.⁹

Pada penelitian ini tes dilaksanakan untuk memperoleh data hasil Siswa kelas V MI Nashrul Fajar Tembalang. Pada materi pokok sifat-sifat cahaya mata pelajaran IPA. Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes pilihan ganda (*Multiple Choice*). Penelitian ini, tes hanya diberikan satu kali di akhir kegiatan pembelajaran dalam kelas eksperimen dan kontrol. Tes ini diberikan setelah kelas eksperimen dikenai perlakuan (*treatment*) dengan model pembelajaran *learning cycle 5E* dan pada kelas kontrol setelah dikenai pembelajaran konvensional, dengan tujuan untuk mendapatkan data akhir. Tes ini diberikan pada kedua kelas dengan alat yang sama.

⁸ Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2007), hlm. 30.

⁹Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), hlm. 53.

Hasil pengolahan data ini digunakan untuk menguji hipotesis penelitian.

F. Teknis Analisis Data

Teknis analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif. Teknik ini digunakan untuk pengelolaan data yang dilakukan bertolak dari berbagai data yang dihimpun, dengan selalu memperhatikan berbagai fakta yang teridentifikasi.

Untuk menganalisis data yang telah ada, diperlukan adanya analisis statistik dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Analisis Uji Coba Instrumen

a. Validitas

Sebuah soal dikatakan valid apabila test tersebut mengukur apa yang hendak diukur.¹⁰ Untuk mengetahui validitas item soal digunakan rumus korelasi biserial.¹¹

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \dots \text{Persamaan 3.1}$$

Keterangan:

- γ_{pbi} = Koefisien Korelasi bilateral
- M_p = rata-rata skor dari subjek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya
- S_t = standar Deviasi dari skor total
- P = Proporsi siswa yang menjawab benar
- P = $\frac{\text{banyaknyasiswayangbenar}}{\text{jumlahtsiswayangbenar}}$

¹⁰ Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2012), hlm. 348.

¹¹ Suharsimi Arikunto, *dasar-dasar evaluasi pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), hlm. 79.

$$q = \text{Proporsi siswa yang menjawab salah}$$

$$q = 1 - p$$

b. Reliabilitas Soal Tes

Sebuah tes dikatakan reliabel apabila tes tersebut memberikan hasil yang tepat, artinya apabila dikatakan pada objek yang sama maka hasilnya akan tetap sama atau relatif sama. Untuk mengetahui reliabel item soal digunakan rumus KR-20 (Kuder Richardson).¹²

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left[\frac{s^2 - \sum p_i q_i}{s^2}\right] \dots \text{Persamaan 3.2}$$

Keterangan:

- r_{11} = reliabilitas keseluruhan
- p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
- q = proporsi subjek untuk menjawab item dengan salah
($q = 1 - p$)
- S^2 = standar deviasi dari tes (akar varians)
- $\sum pq$ = jumlah nilai perkalian p dan q
- n = banyaknya item.

c. Tingkat Kesukaran Soal

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah.¹³ Untuk menguji tingkat kesukaran dihitung dengan rumus indeks kesukaran butir soal sebagai berikut.¹⁴

¹²Suharsimi Arikunto, *dasar-dasar evaluasi pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), hlm. 100-101.

¹³Anas Sudjino, *pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali, 2009), hlm. 372.

¹⁴Suharsimi Arikunto, *dasar-dasar evaluasi pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), hlm. 223.

$$P = \frac{B}{JS} \dots \text{Persamaan 3.3}$$

Keterangan:

- P = indeks kesukaran
 B = banyaknya jumlah siswa yang menjawab soal itu dengan betul
 JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

d. Daya Pembeda

Daya pembeda mengkaji butir-butir soal dengan tujuan untuk mengetahui kesanggupan soal dalam membedakan siswa yang tergolong mampu (tinggi prestasinya) dengan siswa yang tergolong kurang atau lemah prestasinya. Tes dikatakan tidak memiliki daya pembeda apabila tes tersebut, jika diujikan kepada anak yang tinggi prestasinya hasilnya rendah, tetapi bila diberikan kepada anak yang lemah, hasilnya lebih tinggi. Atau bila diberikan kepada keduanya hasilnya sama. Daya pembeda bisa dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \dots \text{Persamaan 3.4}$$

Keterangan:

- D = daya pembeda
 J_A = banyaknya siswa pada kelompok atas yang menjawab soal salah
 J_B = banyaknya siswa pada kelompok bawah yang menjawab soal salah
 B_A = banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab soal benar
 B_B = banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab soal benar

Klasifikasi daya pembeda:

$D \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 \leq D \leq 0,40$	Kategori soal sukar
$0,40 \leq D \leq 0,70$	Kategori soal sedang
$0,70 \leq D \leq 1,00$	Kategori soal mudah

2. Uji Analisis Data

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan statistik yang akan digunakan dalam mengolah data, yang paling penting adalah untuk menentukan apakah kelas yang diteliti tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji statistik yang akan digunakan adalah uji *Chi Kuadrat*. Adapun Hipotesis yang digunakan yaitu:

H_0 : Berdistribusi normal.

H_a : Tidak berdistribusi normal.

Langkah-langkah perhitungan normalitas dengan rumus *chi kuadrat* adalah dengan prosedur sebagai berikut :¹⁵

- 1) Menentukan rentang (R), yaitu data terbesar dikurangi data terkecil.
- 2) Menentukan banyak kelas interval (k) dengan rumus :
$$K = 1 + (3,3) \log n$$
- 3) Menentukan panjang interval :

¹⁵Sudjana, *Metoda Statistik*, (Bandung: Tarsito, 2005), hlm. 273.

$$P = \frac{\text{Rentang (R)}}{\text{Banyakkelas}}$$

- 4) Membuat tabel distribusi frekuensi
- 5) Menentukan batas kelas (bk) dari masing-masing kelas interval
- 6) Menghitung rata-rata (\bar{X}), dengan rumus :

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

- 7) Menghitung variansi, dengan rumus :

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

- 8) Menghitung nilai Z, dengan rumus :

$$Z = \frac{\bar{x} - x}{s}$$

x = batas kelas

\bar{x} = rata-rata

s = standar deviasi

- 9) Menentukan luas daerah tiap kelas interval
- 10) Menghitung frekuensi teoritis (E_i), dengan rumus :
 $E_i = n \times Ld$ dengan jumlah sampel
- 11) Membuat daftar frekuensi observasi (O_i), dengan frekuensi teoritik sebagai berikut :

Tabel 3.1
Daftar Frekuensi Observasi

Kelas	Bk	Z	L	O _i	E _i	$\frac{(O_i - E_i)_2}{E_i}$

- 12) Menghitung nilai Chi Kuadrat (X^2), dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum_{E_i}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \dots \text{Persamaan 3.5}$$

Keterangan:

χ^2 = Chi Kuadrat

O_i = Frekuensi pengamatan

E_i = Frekuensi yang diharapkan

K = banyaknya kelas interval

13) Menentukan derajat kebebasan (dk) dalam perhitungan ini, data disusun dalam daftar distribusi frekuensi yang terdiri atas k buah kelas interval sehingga untuk menentukan kriteria pengujian digunakan rumus $dk = k - 1$, dimana k adalah banyaknya kelas interval dan taraf signifikansi 5%.

14) Menentukan harga χ^2_{tabel} .

15) Menentukan distribusi normalitas dengan kriteria pengujian: jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi tidak normal, tetapi jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji Analisis tahap Awal ini bertujuan untuk mengetahui kondisi awal kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum mendapatkan perlakuan yang berbeda. Oleh karena itu, peneliti menggunakan nilai semester ganjil untuk diuji homogenitasnya. Homogenitas merupakan kesamaan variansi antar kelompok yang ingin dibandingkan, dimana kelompok itu berawal dari kelompok

yang sama. Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut:¹⁶

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \quad (\text{kedua kelompok sampel mempunyai varians sama})$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \quad (\text{kedua kelompok sampel mempunyai varians tidak sama})$$

Rumus untuk menguji kesamaan dua varians:

$$F_{hitung} = \frac{\text{Variansterbesar}}{\text{variansterkecil}}$$

Dengan taraf signifikan 5 %. Kriteria pengujian H_0 diterima jika $F_{hitung} < F_{tabel}$. Berarti kedua kelompok tersebut mempunyai varians yang sama atau dikatakan homogen.

c. Uji Perbedaan Rata-rata

Uji ini digunakan untuk menguji hipotesis yang diajukan sebelum penelitian yang digunakan adalah uji satu pihak (*uji t*) yaitu pihak kanan. Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut :¹⁷

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

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 = rata-rata nilai IPA kelompok kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata nilai IPA kelompok kelas kontrol

¹⁶ Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), hlm. 250.

¹⁷ Sugiono. *Metode Penelitian Pendidikan* (Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D). (Bandung: Alfabeta. 2010). Hlm. 103.

Dalam uji ini digunakan rumus *t-test*, yaitu teknik statistik yang digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan dua rata-rata yang berasal dari dua distribusi.

Maka untuk menguji hipotesis digunakan rumus :¹⁸

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \dots \dots \text{Persamaan 3.6}$$

Keterangan:

- \bar{X}_1 = mean sampel kelas eksperimen
- \bar{X}_2 = mean sampel kelas kontrol
- n_1 = banyaknya subjek dari kelompok eksperimen
- n_2 = banyaknya subjek dari kelompok kontrol

Dengan

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

keterangan:

- \bar{X}_1 : skor rata-rata dari kelompok eksperimen
- \bar{X}_2 : skor rata-rata dari kelas kontrol
- n_1 : banyaknya subjek dari kelompok eksperimen
- n_2 : banyaknya subjek dari kelompok kontrol
- s_1^2 : varian kelas eksperimen
- s_2^2 : varian kelompok kontrol
- S^2 : varian gabungan

Kriteria pengujian yaitu t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara penggunaan model

¹⁸Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), hlm. 239.

pembelajaran *Learning Cycle 5E* dan pembelajaran dengan metode konvensional. Dengan kata lain, model pembelajaran *Learning Cycle 5E* tidak efektif digunakan dalam pembelajaran IPA materi pokok sifat-sifat cahaya. Dan jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara penggunaan model *Learning cycle 5E* dengan menggunakan metode konvensional.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model *Learning cycle* terhadap kemampuan berpikir ilmiah materi pokok sifat-sifat cahaya kelas V MI Nashrul Fajar Tembalang, maka penulis melakukan analisis data secara kuantitatif. Hasil penelitian dan pembahasan pada bab ini adalah hasil studi lapangan untuk memperoleh data aspek kognitif siswa setelah dilakukan suatu pembelajaran yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk menguji kebenaran hipotesis penelitian.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik Kelas V pada MI Nashrul Fajar Tembalang yang berjumlah 112 siswa yang terbagi menjadi empat kelas, yaitu kelas VA, Kelas VB, kelas VC, dan Kelas VD. Kelas VA yang berjumlah 24 siswa sebagai kelas eksperimen dan VC yang berjumlah 30 siswa sebagai kelas kontrol, dijadikan sampel penelitian. Kelas VA sebagai kelas eksperimen diberikan perlakuan, yaitu pembelajaran materi pokok sifat-sifat cahaya mata pelajaran IPA dengan menerapkan model *learning cycle* 5E. Sedangkan pada kelas kontrol pembelajaran materi pokok sifat-sifat cahaya mata pelajaran IPA hanya menerapkan metode konvensional.

Perbedaan kemampuan awal dari kedua kelas baik kelas eksperimen (VA) maupun kelas kontrol (VC) dilakukan uji

kesamaan dua varians yang disebut uji homogenitas serta uji kesamaan dua rata-rata.

Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 23 April 2018 s.d 22 Mei 2018. Bertempat di MI Nashrul Fajar Tembalang, maka peneliti melakukan analisis data secara kuantitatif. Hasil belajar awal sebelum perlakuan diperoleh nilai rata-rata untuk kelas eksperimen adalah 46,04 dengan jumlah peserta didik 24 siswa. Sedangkan hasil belajar kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata 36,66 dengan jumlah peserta didik 30 siswa. Setelah diberikan *treatment* untuk kelas eksperimen yakni dengan model *learning cycle* 5E diperoleh nilai rata-rata 78,75 dengan jumlah peserta didik 24. Sedangkan nilai rata-rata kelas kontrol yang diajarkan menggunakan metode konvensional diperoleh rata-rata nilainya yaitu 39,17 dengan jumlah peserta didik 30. Daftar nilai awal dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat lampiran 19 dan 20.

B. Analisis Data Hasil Penelitian

1. Analisis Uji Coba Instrumen

Uji coba dilakukan untuk mengetahui apakah butir soal tersebut telah memenuhi kualitas soal baik dari aspek validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda.

a. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui valid atau tidaknya butir-butir soal tes. Peneliti hanya menggunakan soal-soal yang terbukti valid dari hasil analisis yang telah

dilakukan, sedangkan soal yang tidak valid tidak dapat digunakan untuk mengukur tingkat kemampuan siswa.

Hasil analisis perhitungan validitas butir soal (r_{hitung}) dikonsultasikan dengan harga kritik r tabel, dengan taraf signifikan 5 %. Bila harga $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka butir soal tersebut dikatakan valid. Sebaliknya bila harga $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka butir soal tersebut dikatakan tidak valid.

Berdasarkan hasil analisis perhitungan validitas butir soal yang telah dilakukan, diperoleh data persentase seperti pada Table 4.1

Tabel. 4.1 Hasil Uji Validitas

Kriteria	R_{tabel}	Nomor soal	Jumlah
Valid	0,334	1, 3, 5, 8, 10, 12, 14, 16,17, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	20
Tidak Valid		2, 4, 6, 7, 9, 11, 13, 15, 18, 21	10
Jumlah			30

Hasil analisis perhitungan validitas butir soal r_{hitung} dikonsultasikan dengan harga kritik r_{tabel} *product momen*, dengan taraf signifikan 5 %. Bila harga $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka butir soal tersebut dikatakan valid. Sebaliknya bila harga $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka butir soal tersebut dikatakan tidak valid.

Contoh perhitungan validitas untuk butir soal dapat dilihat pada Lampiran 15. Berdasarkan hasil perhitungan validitas untuk masing- masing butir soal diperoleh butir

soal valid sebanyak 20 soal dan butir soal yang tidak valid sebanyak 10 soal.

b. Reliabilitas

Uji reliabilitas dihitung dengan menggunakan rumus KR20. Adapun ketentuan reliabilitas adalah jika $r_{11} \geq 0,70$ maka dinyatakan reliabel dan jika $r_{11} < 0,70$ maka tidak reliabel. Hasil penghitungan uji reliabilitas pada penelitian ini semua butir soal dinyatakan reliable, sebagaimana tercantum dalam Lampiran 16.

c. Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran merupakan cara untuk mengetahui tingkat kesukaran. Soal tersebut termasuk dalam kategori sukar, sedang, atau mudah. Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran butir soal diperoleh hasil persentase pada Table 4.2 Contoh perhitungan tingkat kesukaran dapat dilihat pada Lampiran 18.

Tabel. 4.2 Uji Kesukaran Soal

Kriteria	Nomer soal	Jumlah
Mudah	4, 6, 11, 17	4
Sedang	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	23
Sukar	18, 21	2
Sangat Sukar	13	1
Jumlah		30

Hasil perhitungan indeks kesukaran soal kriteria sangat sukar berjumlah 1 soal, sukar berjumlah 2soal, sedang 23 soal

dan mudah 4 soal. maka dapat disimpulkan bahwa mayoritas butir soal yang diujikan dinyatakan sedang karena mempunyai nilai 0,31-0,70.

d. Daya Beda Soal

Daya beda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Soal dapat dikatakan baik jika soal dapat dijawab dengan benar oleh siswa yang berkemampuan tinggi. Berdasarkan hasil analisis daya pembeda butir soal seperti pada Tabel 4.3

Tabel. 4.3 Uji Daya Beda

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Sangat Jelek	9, 11, 13, 18	4
Jelek	2, 4, 6, 7, 15	5
Cukup	1, 3, 5, 8, 10, 12, 16, 17, 19, 21, 24, 26, 27, 28, 29, 30	16
Baik	14, 20, 22, 23, 25	5
Baik Sekali	-	-
Jumlah		30

Berdasarkan pada hasil test uji daya beda pada 30 (tigapuluh) butir soal, maka diperoleh hasil bahwa 5 (lima) butir soal dinyatakan sangat jelek, 5 (lima) butir soal dinyatakan jelek, 15 (lima belas) butir soal dinyatakan cukup dan 5 (lima) butir soal dinyatakan baik. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa mayoritas butir soal mempunyai kategori cukup.

2. Uji Analisis Data

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah kelas yang diteliti tersebut berdistribusi normal atau tidak. Data akhir yang digunakan untuk menguji normalitas adalah nilai *post test*. Pengujian normalitas menggunakan *Chi Kuadrat* dengan kriteria pengujian yang digunakan untuk taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan $dk = k - 1$. Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal, tetapi jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi tidak normal.

Berdasarkan pada hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut.

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Uji Normalitas Keadaan Akhir

No	Kelas	X^2_{Hitung}	X^2_{Tabel}	Keterangan
1	Eksperimen	3,5834	11,0705	Normal
2	Kontrol	7,3005	11,0705	Normal

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui tingkat homogenitas kondisi kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Adapun hasil uji homogenitas adalah sebagai berikut.

Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas

Sumber variasi	V A	V C
Jumlah	1890	1175
N	24	30
\bar{X}	78,75	39,17
Varians (S^2)	150,54	96,69
Standart deviasi (S)	12,27	9,83

Berdasarkan pada hasil uji diatas, maka dapat diperoleh hasil nilai F_{hitung} sebesar 1,557 sedangkan nilai F_{tabel} dari (0,05) (23:29) adalah sebesar 1,910287.

Berdasarkan pada hasil uji homogenitas, maka diperoleh kesimpulan bahwa kondisi kelompok control dan kelompok eksperimen dinyatakan homogen sehingga masing-masing anggota kelompok mempunyai keadaan atau kondisi yang sama sehingga dapat diberikan perlakuan berbeda. Keputusan ini diambil karena nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($1,557 < 1,910$).

c. Uji Perbedaan Rata-Rata

Hasil penghitungan menunjukkan bahwa data hasil belajar peserta didik yang menerima perlakuan dengan Model *Learning Cycle 5E* berdistribusi normal dan homogen. Untuk menguji perbedaan dua rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan uji t satu pihak yaitu uji pihak kanan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh bahwa rata-rata kelas eksperimen $\bar{x}_1 = 78.750$ dan rata-rata kelas kontrol $\bar{x}_2 = 39.167$ dengan $n_1 = 24$ dan $n_2 = 30$ diperoleh $t_{hitung} = 13,166$. Dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = 52$ diperoleh $t_{tabel} = 1.674$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara pembelajaran dengan menggunakan Model *Learning Cycle 5E* dan pembelajaran dengan metode konvensional.

Uji t digunakan untuk mengetahui signifikansi perbedaan dua rata yang berasal dari dua distribusi. Adapun hasil uji t pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 4.6 Uji T

Sumber variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	1890	1175
N	24	30
\bar{X}	78,750	39,167
Varians (s^2)	150,540	96,690
Standart deviasi (s)	12,27	9,83

Berdasarkan pada hasil penghitungan uji t, maka diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 13,166, sedangkan nilai t_{tabel} sebesar 1,675. Dengan demikian, maka dapat disimpulkan bahwa t_{hitung} (13,166) > t_{tabel} (1,675).

Berdasarkan perhitungan diatas, maka nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga t_{hitung} berada pada daerah penerimaan H_a . Dengan demikian, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan signifikan antara penggunaan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dengan pembelajaran metode konvensional.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian dilaksanakan di MI Nashrul Fajar Tembalang dengan subjek penelitian yang digunakan adalah kelas VA sebagai kelas Eksperimen dan Kelas VC sebagai kelas kontrol. Peneliti memilih siswa MI Nashrul Fajar Tembalang karena pada pelaksanaan pembelajaran cenderung pasif, sehingga kemampuan berpikir ilmiah siswa dalam pembelajaran IPA tidak maksimal.

Penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* dalam proses pembelajaran IPA materi sifat-sifat cahaya di MI Nashrul Fajar Tembalang diukur dengan tujuan untuk mengetahui adanya pengaruh terhadap kemampuan berpikir ilmiah siswa. Penelitian kemampuan berpikir ilmiah diukur menggunakan hasil dari *Posttest*.

Pelaksanaan model pembelajaran *learning cycle*, mampu mengkonstruksi pemahaman konsep siswa secara baik dan benar. Aktivitas dalam menyelesaikan permasalahan secara diskusi dengan kelompok sangat membantu membuat siswa belajar aktif. Pembelajaran dengan model pembelajaran *learning cycle* yang melibatkan siswa dengan pembuktian terhadap pengalaman yang dimilikinya akan menghasilkan hasil yang lebih baik daripada sekedar mendengarkan dan membicarakannya. Siswa mampu merespon dan menganalisis informasi yang diperoleh dari pengalaman belajar mereka yang berbeda maupun mengembangkan pembahasan materi dengan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman belajar yang diperoleh.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model *learning cycle 5E* berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa dimana siswa dibimbing untuk menemukan konsep, membangun pengetahuan sendiri dengan membandingkan pengetahuan lama yang telah dimilikinya dengan pengetahuan baru yang diterimanya sehingga siswa mampu menerapkan konsep-konsep yang telah siswa peroleh untuk menyelesaikan masalah-

masalah dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan data akhir (*posttest*) diperoleh bahwa rata-rata nilai kelas eksperimen lebih tinggi dari pada nilai rata-rata kelas kontrol. Kelas eksperimen mempunyai rata-rata nilai *posttest* 78,75, sedangkan kelas kontrol mempunyai rata-rata nilai post-test 39,16. Pengujian normalitas kelas eksperimen diperoleh $\chi^2_{hitung} 3,58$ dan kelas kontrol yaitu $\chi^2_{hitung} 7,30$ dengan masing-masing mempunyai $k = 6$ maka $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ sehingga χ^2_{tabel} masing-masing kedua kelas adalah 11,07. Dengan kriteria $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ adalah berdistribusi normal, maka sesuai dengan hasil perhitungan kedua kelas tersebut berdistribusi normal.

Uji kesamaan varians (homogenitas) diperoleh hasil $F_{hitung} = 1,55 < F_{1/2\alpha} (nb-1):(nk-1) = 1,91$ maka kedua kelas adalah homogen. Untuk hipotesis perbedaan rata-rata diperoleh $t_{hitung} = 15,16$ sedangkan $t_{tabel} = 1,67$ karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka hipotesis yang diajukan (H_a) dapat diterima. Rata-rata hasil belajar IPA pada materi pokok sifat-sifat cahaya dengan menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* lebih baik daripada rata-rata hasil belajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional. Hal ini disebabkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* mendorong siswa menjadi lebih aktif berdiskusi, meningkatkan sikap ilmiah, dapat melakukan diskusi secara efektif saat praktikum sedang berlangsung siswa lebih banyak bertanya kepada guru sehingga saat praktikum siswa lebih

antusias dibuktikan dari hasil praktikum berupa lembar kerja siswa menyimpulkan hasil .

Model pembelajaran *learning cycle* 5E juga meningkatkan hasil belajar kognitif siswa, sebab dalam pembelajaran *learning cycle* 5E melibatkan siswa dan membantu siswa dalam mengkonstruksikan pengetahuannya sendiri sehingga pemahaman konsep siswa menjadi lebih baik, penerapan pembelajaran *learning cycle* 5E memiliki 5 tahapan yang terstruktur sehingga proses pembelajaran akan lebih memudahkan siswa untuk memperoleh kebermaknaan belajar.

Kegiatan pembelajaran yang didesain sesuai tahapan *learning cycle* 5E dalam penelitian ini mencakup dua kegiatan belajar setiap kegiatan belajar disampaikan dalam 1 x pertemuan (2 jam pelajaran). Tahap *engagement* pada kegiatan ini berisi pertanyaan yang terkait dengan sifat-sifat cahaya. Pada tahap *exploration*, siswa melakukan pengamatan sifat-sifat cahaya, praktikum sifat-sifat cahaya. Pada tahap *explanation*, siswa menjelaskan konsep yang ditemukan dari hasil pengamatan dan praktikum. Tahap *elaboration* berisi pertanyaan tentang keterkaitan antara sifat-sifat cahaya dengan fenomena yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Tahap terakhir yaitu tahap *evaluation*, berisi pertanyaan-pertanyaan yang merupakan rangkuman dari materi atau pertanyaan yang diajukan pada tahap-tahap sebelumnya.

Tahap pertama siswa memberikan respon terhadap pertanyaan guru, yang dilanjutkan dengan aktivitas mengamati dan praktikum yang dilakukan pada tahap kedua dilaksanakan dengan tujuan agar siswa aktif mencari dan menggali informasi. Tindakan ini sesuai dengan tujuan pencapaian indikator kemampuan berpikir ilmiah yang pertama dan kedua yaitu siswa mampu mengajukan permasalahan dan menyusun kerangka teoritis.

Berdasarkan hasil yang dicapai pada tahap pertama dan kedua yaitu siswa sudah dapat mengidentifikasi masalah penelitian mereka. Kemampuan mereka tersebut merupakan hasil konstruksi informasi, pengetahuan, dan pengalaman secara langsung dari hasil kegiatan pengamatan dan praktikum. Siswa sebelum menjelaskan konsep yang didapatkan dari hasil pengamatan dan praktikum pada tahap ketiga secara tidak langsung siswa dapat mencapai indikator kemampuan berpikir ilmiah yang ketiga yaitu merumuskan hipotesis.

Kegiatan pada tahap keempat yang berisi pertanyaan tentang keterkaitan antara sifat-sifat cahaya dengan fenomena yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar siswa tanggap pada lingkungan yang telah dijelaskan di latar belakang dan dapat menguji hipotesis secara empirik.

Kegiatan terakhir pada tahap ini ialah mengevaluasi belajarnya sendiri dengan mengajukan pertanyaan terbuka dan

mencari jawaban yang menggunakan bukti dan penjelasan yang diperoleh sebelumnya serta mengambil kesimpulan lanjut atas situasi belajar yang dilakukan. Kegiatan ini mencerminkan indikator kemampuan berpikir ilmiah yang ke lima yaitu melakukan pembahasan dan menarik kesimpulan.

Model pembelajaran *learning cycle 5E* juga berlangsung optimal, Hal ini disebabkan melalui model pembelajaran *learning cycle 5E* siswa tidak hanya menggunakan guru sebagai sumber belajarnya, melainkan melibatkan peran aktif siswa dalam setiap berpendapat pada saat diskusi kelompok seperti siswa mempelajari materi secara bermakna dengan bekerja dan berpikir untuk mengkonstruksikan pengetahuan dari pengalamannya.

Peningkatan hasil perhitungan terlihat dari nilai rata-rata hasil belajar siswa yang diberikan pengajaran dengan menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* lebih baik yaitu 78,75 dari nilai rata-rata hasil belajar siswa yang diberikan pengajaran dengan menggunakan pembelajaran konvensional yaitu 39,17. Berdasarkan data tersebut, peningkatan hasil belajar materi pokok sifat-sifat cahaya kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini telah peneliti lakukan secara optimal, akan tetapi peneliti menyadari bahwa dalam penelitian ini masih

terdapat adanya keterbatasan. Adapun keterbatasan yang dihadapi peneliti adalah:

1. Keterbatasan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan hanya terbatas pada satu tempat yaitu di MI Nashrul Fajar Tembalang.

2. Keterbatasan Kemampuan

Peneliti menyadari adanya keterbatasan kemampuan. Khususnya dalam pengetahuan ilmiah. Namun peneliti sudah berusaha semaksimal mungkin untuk menjalankan penelitian sesuai dengan kemampuan keilmuan serta bimbingan dari dosen pembimbing.

3. Keterbatasan waktu Penelitian

Penelitian yang dilakukan peneliti terbatas oleh waktu. Karena waktu yang digunakan terbatas, maka hanya dilakukan penelitian sesuai keperluan yang berhubungan dengan penelitian. Walaupun waktu yang digunakan cukup singkat akan tetapi masih bisa memenuhi syarat-syarat dalam penelitian ilmiah.

Keterbatasan yang penulis paparkan dapat dikatakan bahwa inilah kekurangan dari penelitian yang penulis lakukan di MI Nashrul Fajar Tembalang. Meskipun banyak hambatan dan tantangan yang peneliti hadapi dalam melakukan penelitian ini, peneliti bersyukur bahwa penelitian ini dapat terlaksana dengan lancar.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Model *Learning Cycle* 5E mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Mata pelajaran IPA Materi Pokok Sifat-sifat Cahaya di Kelas V MI Nashrul Fajar Tembalang tahun ajar 2017/2018. Hal ini dibuktikan dari hasil analisis data akhir yang menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} sebesar 13,166 sedangkan nilai t_{tabel} sebesar 1,575 dengan taraf nyata 5% jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka signifikansi dan hipotesis yang diajukan dapat diterima. Artinya model learning cycle 5E berpengaruh terhadap kemampuan berpikir ilmiah siswa mata pelajaran IPA materi pokok sifat-sifat cahaya di kelas V MI Nashrul Fajar Tembalang tahun ajaran 2017/2018. Hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata kelas eksperimen lebih besar dari pada rata-rata kelas kontrol

B. Saran

Setelah melihat kondisi yang ada, serta berdasarkan hasil penelitian yang peneliti lakukan, tidak ada salahnya bila peneliti memberikan beberapa saran sebagai masukan dalam meningkatkan kualitas pendidikan khususnya pada pembelajaran IPA sebagai berikut:

1. Hendaknya dalam proses belajar mengajar, harus benar-benar paham dan menyiapkan pembelajaran dengan baik agar materi dapat tersampaikan secara maksimal.
2. Hendaknya proses pembelajaran dirancang oleh guru sedemikian rupa sehingga siswa dapat berpartisipasi aktif baik secara fisik ataupun psikis dan mengalami kegiatan belajar mengajar secara langsung, sehingga pengetahuan yang dicapai tidak hanya secara teori saja dengan mendengarkan informasi.
3. Menambah wawasan dengan mengikuti beberapa pelatihan dan seminar tentang penggunaan model pembelajaran sebagai rancangan pembelajaran yang dapat dikembangkan dikelasnya sehingga mampu mencapai hasil optimal.
4. Hendaknya seluruh pihak sekolah mendukung dalam kegiatan pembelajaran yang berlangsung.
5. Memfasilitasi proses pembelajaran dengan melengkapi sarana dan prasarana yang dibutuhkan.
6. Perlunya kerja sama dengan pihak sekolah dengan orang tua siswa dan masyarakat yang diharapkan dengan itu akan lebih memudahkan proses pembelajaran dan akan membantu memaksimalkan guna mencapai tujuan pembelajaran pendidikan yang diharapkan.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Ahmadi, Abu, *Ilmu Alamiyah Dasar*, Jakarta: Rineka Cipta, 2004.
- Amanah, *Hasil Wawancara: Kendala yang dihadapi dalam Proses Pembelajaran IPA*, Pada tanggal 6 Maret 2018 pukul 09.00 WIB.
- Arikunto, Suharsimi, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara, 2007.
-, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara, 2012.
- Bukhari, Alma, dkk., *Guru Profesional: Menguasai metode dan trampil mengajar*, Bandung: Alfabeta, 2008.
- Fatonah, Siti, *Pembelajaran Sains*, Yogyakarta: ombak, 2014.
- Fitriyana, Khoiriyatin, Skripsi (*Peningkatan kemampuan berfikir ilmiah dalam pembelajaran IPA tentang gaya, gerak dan energi melalui model pembelajaran Toys dan Trick siswa kelas V SDN Bangkle 05 Kec. Blora Kab. Blora tahun pelajaran 2009/2010*), Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2010.
- Haryanto, *Sains Jilid 5*, Jakarta: Erlangga, 2004.
- Hidayati, widi, dkk., *Filsafat Ilmu dan Logika Sains*, Sidoarjo: Citramedia, 2015.
- Juniansyah, noor, *Metodelogi Penelitian Pendidikan*, Jakarta: Kencana, 2014.
- Kuntari, Skripsi (*Pengembangan Pembelajaran IPA Berorientasi Konstruktivistik Model Siklus Belajar (Learning Cycle 5E) di Kelas IV MIN Kalibuntu wetan Kendal*), Semarang: Insitus Agama Islam Negeri Walisongo, 2012.

- Masrukhin, *Statistik Deskriptif Berbasis Komputer*, Kudus: Media Ilmu Press, 2004.
- Ngalimun, *Strategi dan Model Pembelajaran*, Yogyakarta:Aswaja Presindo, 2016.
- Nurdin, Gusti, “Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Kooperatif dan Self Monitoring Siswa Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah dalam Biologi Bagi Siswa Kelas X SMA”, *Jurnal Pendidikan*, Vol. 16, No. 2, Tahun 2015.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Tingkat SD, MI, dan SDLB.
- Purnama, Hari, *Ilmu Alamiah Dasar*, Jakarta: Rineka Cipta, 2003.
-,*Ilmu Alamiah Dasar*, Jakarta:Rineka Cipta,1997.
- Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2007.
- Sofan, Amri, dkk., *Proses pembelajaran Kreatif dan Inovatif dalam Kelas: metode, Landasan teoritis-praktis dan penerapannya*, Jakarta: Prestasi Pustakarya, 2010.
-, *Metoda statistik*, Bandung: Tarsiti, 2005.
- Sudjino, Anas, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Rajawali, 2009.
- Sugeng Priyono, Skripsi (*judul Penerapan Model Eksperimen untuk Meningkatkan Prestasi Belajar IPA Materi Pokok Sifat-sifat Cahaya siswa Kelas V MI Al-Khoiriyyah 1 Semaang Tahun Pelajaran 2015/2016*), Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo,2016.

- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*, Bandung:Alfabeta. 2010.
-, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung:Alfabeta, 2016.
-, *Statistik untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2012.
- Suharso, dkk, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Semarang: Widya Karya, 2009.
- Sukmadinata, nana syaodin, *Metodelogi Penelitian Pendidikan*, Bandung: remaja Rosdakarya, 2012.
- Suriasumantri, Jujun s., *Filsafat Ilmu sebuah Pengantar Populer*, Jakarta:Total Grafika Indonesia, 2003.
- Wena, made, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer suatu tinjauan konseptual operasional*, Jakarta: Bumi aksara, 2011.
- Yupensius, Skripsi (*judul Pengaruh Penggunaan Metode Eksperimen Sebagai Motode Pembelajaran dalam Meningkatkan Prestasi Belajar IPA pada Materi Sifat-sifat Cahaya di kelas V SD Negeri Salatiga 03*), Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana, 2012.
- [Http://www. bahan berpikir ilmiah/berfikir ilmiah.com/htm](http://www.bahan.berpikir.ilmiah/berfikir.ilmiah.com/htm) diakses pada 8 Desember 2017 pukul:09.50 WIB.

Lampiran 1

Daftar Nama Kelas Uji Coba

No	Nama	Kode
1	Ahmad Mudli Najarrosyad	Uc-01
2	Ahmad Syahril Azky Farid Yusuf	Uc-02
3	Alifya Khoirul Ibadi	Uc-03
4	Alwiyah	Uc-04
5	Androi Hermawan Saputra	Uc-05
6	Awayna Laila Nur Husna	Uc-06
7	Diah Wahyu Shofia	Uc-07
8	Dimas Akbar Maulana	Uc-08
9	Fatchur Riza'	Uc-09
10	Flora Aqila Thurfah Aryadi	Uc-10
11	Gladis Chusbiyunita Milha	Uc-11
12	Haidar Ali Yahya	Uc-12
13	Ira Anisatul Fitri	Uc-13
14	Irzaky Nauvar Ramadani	Uc-14
15	Ismelia Fairus Kumala Putri I	Uc-15
16	Istna Miftahur Rohmah	Uc-16
17	Kaivan Julianto	Uc-17
18	Khintania Artiyanda Putri	Uc-18
19	Laila Ana Maulida	Uc-19
20	Mayang Fauni Naili	Uc-20
21	Muhammad Alfani Adi Ashnafi	Uc-21
22	Muhammad Ali Ridwan	Uc-22
23	Muhammad Daffa Nufal Akmal	Uc-23
24	Muhammad Fikri Putra Cahyono	Uc-24
25	Muhammad Haikal Somadani	Uc-25
26	Najwa Rivda Falasifa	Uc-26
27	Nashihatud Diniyyah	Uc-27
28	Rina Arofah	Uc-28
29	Sabrina Rahmadani	Uc-29
30	Salwa Atmilana Nurona	Uc-30
31	Seruning Ayu Widyawati	Uc-31
32	Shinta Isna Putri	Uc-32
33	Yusar Hilmi Al Furuq	Uc-33
34	Zahra Aurelia Putri	Uc-34
35	Zahroul Aulia Safitri	Uc-35

Lampiran 2

Daftar Nama Kelas Eksperimen

No	Nama	Kode
1.	Ade Hermawan	E01
2.	Ahmad Aufa M. R	E02
3.	AndikaRizkyB.K	E03
4.	AunaNuri	E04
5.	DeaAjeng Maharani	E05
6.	FransiskaAmalia	E06
7.	LutfiZaimKhoiron A	E07
8.	M. Rofi'i	E08
9.	Muhammad Rafli F	E09
10.	Muhammad Rahmadiyah	E10
11.	Mutiara Farah A	E11
12.	NailaAyuSifaAini	E12
13.	NailaSintaFitri	E13
14.	NailaSyafaatulAyunina	E14
15.	AlfionitaFebyola M	E15
16.	NaysilaSikhaCahyani	E16
17.	NizarAdzim	E17
18.	RizkyAlfian Al Rasyid	E18
19.	SahzadResta Ezra Zahira	E19
20.	ShashiaZayedaRoylene	E20
21.	SyahrinaMaulida K	E21
22.	SyakiraMirahmatika	E22
23.	UmmuNurul Fatimah	E23
24.	ZaidahRahmania A	E24

Lampiran 3

Daftar Nama Kelas Kontrol

No	Nama	Kode
1	Adi Kurniawan	K01
2	Ahmad Danial Almurtaja	K02
3	Ahmad Hasanil Mutsanna	K03
4	Ahmad Wahyu Fatkhur Rohman	K04
5	Andini Widyaningsih	K05
6	Aulia Ilma Mafazza	K06
7	Dida Firmansyah	K07
8	Dido Alamsyah	K08
9	Durrotul Muqoffa	K09
10	Galih Putra Perdana	K10
11	Irfansyah Maulana	K11
12	Khusni Salwa Salsabila	K12
13	Khusnul Amrin	K13
14	Lailatus Sa'adah	K14
15	M. Yohan Bilal Maulana	K15
16	Maya Safitri Oktavia	K16
17	Miftahul Ulum	K17
18	Mohammad Najib Kurniawan	K18
19	Muhammad Ilham Ramadhani	K19
20	Nathan Kurnia Ramadhan	K20
21	Nurin Vega kaysia	K21
22	Pipit Wahyu Kurnia septi	K22
23	Ravi Dwi Andhika	K23
24	Reva Azzahra Al-Zaina	K24
25	Riki Surya Saputra	K25
26	Rizky Primadana	K26
27	Shofira Mutiara Marwa	K27
28	Surya Asyila Azka	K28
29	Vira Sabilla	K29
30	Zafi Ahmad Azhimah	K30

Lampiran 4

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelas Eksperimen Pertemuan I)

Satuan Pendidikan : MI Nashrul Fajar

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : V/II

Alokasi Waktu : 2 X 35 Menit

A. Standar Kompetensi

6. Menerapkan sifat-sifat cahaya melalui kegiatan membuat suatu karya/model

B. Kompetensi Dasar

6.1 Mendiskripsikan sifat-sifat cahaya

C. Indikator

6.1.1 Menyebutkan sumber dan sifat-sifat cahaya

6.1.2 Membuktikan sifat cahaya merambat lurus

6.1.3 Membuktikan sifat cahaya yang mengenai berbagai benda (bening dan gelap)

6.1.4 Membuktikan sifat cahaya yang dapat dipantulkan

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menyebutkan sumber dan sifat-sifat cahaya

2. Siswa dapat Mempraktikkan sifat cahaya merambat lurus

3. Siswa dapat Mempraktikkan sifat cahaya yang mengenai berbagai benda (bening dan gelap)

4. siswa dapat mempraktikkan sifat cahaya yang dapat dipantulkan

E. Karakter yang diharapkan

1. Rasa ingin tahu
2. Mandiri
3. Disiplin
4. Bertanggung Jawab

F. Materi Pokok

SIFAT-SIFAT CAHAYA

Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik yang dapat ditangkap oleh mata. Contoh sumber cahaya antara lain matahari, lampu, api, dan kilat. Cahaya memiliki beberapa sifat. Adapun sifat-sifat cahaya adalah cahaya merambat lurus, cahaya menembus benda bening, cahaya dapat dipantulkan, cahaya dapat dibiaskan, cahaya putih terdiri atas berbagai cahaya.

1. Cahaya merambat lurus

Cahaya matahari yang masuk ke ruangan atau celah rumah yang gelap akan tampak seperti garis-garis putih yang lurus.

2. Cahaya menembus benda bening

Benda-benda yang dapat ditembus cahaya disebut benda bening. Contoh benda bening antara lain air jernih, gelas, kaca dan lensa. Sedangkan benda yang tidak dapat ditembus oleh cahaya disebut benda gelap. Misalnya kayu, batu dan tembok.

3. Cahaya dapat dipantulkan

Ketika cahaya mengenai permukaan licin seperti cermin datar, cahaya akan dipantulkan. Berdasarkan permukaan cermin

digolongkan menjadi tiga, yaitu cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung.

a. Cermin datar

Cermin datar adalah cermin yang memiliki bagian pantul cahaya yang datar. Bayangan yang dibentuk cermin datar bersifat semu, tegak dan sama dengan bentuknya. Contoh: cermin yang digunakan untuk berkaca.

b. Cermin cekung

Cermin cekung adalah cermin yang memiliki bagian pemantulan cahaya berupa cekungan. Jika benda dekat dari cermin cekung maka bayangan semu, lebih besar, dan tegak. Jika Letak benda jauh dari cermin cekung maka bayangan yang terbentuk nyata dan terbalik. Contoh: bagian dalam lampu mobil dan lampu senter.

c. Cermin cembung

Cermin cembung adalah cermin yang memiliki bagian pemantul cahaya berupa cekung. Bayangan yang terbentuk pada cermin cembung bersifat semu, lebih kecil, dan tegak seperti bendanya. Contoh: kaca spion.

G. Model Pembelajaran

Model : Learning Cycle 5E

H. Langkah-langkah kegiatan pembelajaran

a. Kegiatan awal (5 Menit)

Engagement

1. Membuka pelajaran dengan salam, doa dan memeriksa daftar hadir.
2. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai
3. Guru memberikan yel-yel untuk memotivasi siswa dengan bertanya “apa kabar anak-anak?” dan siswa menjawab “alhamdulillah berubah berprestasi.”
4. Siswa mengamati jendela yang berada dalam ruangan kelas ini, jika semua jendela ditutupi dengan tembok apakah yang akan terjadi? Sebaliknya bagaimana jika jendela yang berada dalam ruangan ini tidak ditutup?”.

b. Kegiatan Inti (55 menit)

Exploration

1. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5-6 siswa
2. Siswa melakukan percobaan dengan menyusun tiga karton yang sudah dilubangi dan meletakkan senter berada di depan celah ketiga karton
3. Siswa melakukan percobaan dengan menyorotkan cahaya lampu senter mengenai benda (Gelas Bening, Gelas Warna, Kardus Bekas, Batu)
4. Siswa melakukan percobaan dengan bercermin didepan cermin datar, cekung, dan cembung lalu mengamati bayangan dalam masing-masing cermin tersebut.

Explanation

1. Masing-masing kelompok melakukan diskusi hasil kegiatan yang telah dilakukan tentang sifat-sifat cahaya (cahaya merambat lurus, cahaya tembus benda bening, dan cahaya dapat dipantulkan)
2. Siswa (perwakilan kelompok) mempresentasikan hasil percobaan yang telah dilakukan didepan kelas
3. Guru memberikan penjelasan apabila diperlukan untuk menguatkan konsep yang diperoleh siswa dan mempersilahkan siswa untuk bertanya apabila ada yang kurang paham

Elaboration

1. Siswa menunjukkan bukti-bukti dan klarifikasi dari penjelasan mereka mengenai hasil percobaan untuk menemukan sifat-sifat cahaya (cahaya merambat lurus, cahaya menembus benda bening, cahaya dapat dipantulkan)
2. Siswa dari kelompok lain memberikan tanggapan tentang jawaban yang telah diutarakan
3. Guru mengkonfirmasi pemahaman siswa

c. Kegiatan Penutup (10 Menit)

Evaluation

1. Siswa dibimbing dengan guru menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan
2. Guru menilai perfase pembelajaran siswa selama proses pembelajaran berlangsung

3. Guru menyampaikan informasi tentang materi yang akan disampaikan pada pertemuan berikutnya
4. Guru menutup pembelajaran dengan salam

I. Alat dan Bahan Ajar

Alat dan bahan: Karton tebal, Gunting, penjepit karton yang seragam dari gabus, pelubang kertas, gelas bening, gelas warna, kardus bekas, batu, lampu senter, kaca.

Sumber bahan ajar: 1. Sally,dkk. 2013. *Belajar Sains* 5. Yogyakarta: Yudhistira. Hlm. 100-103.
2. Susilowati,eko,dkk. *IPA* 5. Jakarta: Mitra Media Pustaka. Hlm. 142-156.

J. Penilaian

Post Test (terlampir)

Ket :

- Kriteria ketuntasan minimal adalah 70

Semarang, 24 April 2018

Wali Kelas VA

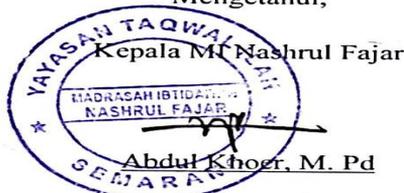
Guru Praktikan Kelas VA


Amanah, S.Pd.I


Yuyun Yulianingsih

NIM. 1403096010

Mengetahui,

Kepala MT Nashrul Fajar

Abdul Khoer, M. Pd

NIP.19690220 200501 1 004

Lampiran 5

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

Satuan Pendidikan : MI Nashrul Fajar

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : V/II

Alokasi Waktu : 2 X 35 Menit

A. Standar Kompetensi

6. Menerapkan sifat-sifat cahaya melalui kegiatan membuat suatu karya/model

B. Kompetensi Dasar

6.1 Mendiskripsikan sifat-sifat cahaya

C. Indikator

6.1.5 Membuktikan sifat cahaya dapat dibiaskan

6.1.6 Membuktikan bahwa cahaya putih terdiri atas berbagai warna

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat Membuktikan sifat cahaya dapat dibiaskan
2. Siswa dapat Membuktikan bahwa cahaya putih terdiri atas berbagai warna

E. Karakter yang diharapkan

1. Rasa ingin tahu
2. Mandiri
3. Disiplin
4. Bertanggung Jawab

F. Materi Pokok

SIFAT-SIFAT CAHAYA

1. Cahaya dapat dibiaskan

Apabila cahaya merambat melalui dua medium yang berbeda, misalnya dari udara ke air, maka cahaya tersebut mengalami pembiasan atau pembelokan.

2. Cahaya putih terdiri atas beberapa warna

Cahaya putih bila dilewati benda bening misalnya air atau prisma akan terurai menjadi warna merah, kuning, jingga, hijau, biru, nila, dan ungu. Warna-warna cahaya yang terbentuk cahaya putih disebut spektrum. Peristiwa peruraian cahaya putih menjadi beberapa warna disebut dispersi.

G. Model dan Pembelajaran

Model : Learning Cycle 5E

H. Langkah-langkah kegiatan pembelajaran

a. Kegiatan awal (5 Menit)

Engagement

1. Membuka pelajaran dengan salam, doa dan memeriksa daftar hadir.
2. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai
3. Guru memberikan yel-yel untuk memotivasi siswa dengan bertanya “apa kabar anak-anak?” dan siswa menjawab “alhamdulillah berubah berprestasi.”
4. siswa mengamati gelas yang berisi air kemudian guru meletakkan pensil dalam gelas yang berisi air, kemudian guru

bertanya”Bagaimana pensil yang terlihat dalam gelas berisi air tersebut? Jawaban ataupun pendapat siswa ditampung dahulu tidak dibenarkan dan disalahkan

b. Kegiatan Inti (55 menit)

Exploration

1. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5-6 siswa
2. Siswa melakukan percobaan dengan melakukan pengamatan gelas yang berisi air dan didalamnya terdapat pensil/bolpoin
3. Siswa melakukan percobaan diluar kelas dengan mengamati baskom yang berisi air dan didalamnya ada cermin datar yang diarahkan ke cahaya matahari dan pantulanya diarahkan ke kertas HVS.

Explanation

1. Masing-masing kelompok melakukan diskusi hasil kegiatan yang telah dilakukan tentang sifat-sifat cahaya (cahaya dapat dibiaskan, cahaya putih terdiri dari beberapa warna)
2. Siswa (perwakilan kelompok) mempresentasikan hasil percobaan yang telah dilakukan didepan kelas
3. Guru memberikan penjelasan apabila diperlukan untuk menguatkan konsep yang diperoleh siswa dan mempersilahkan siswa untuk bertanya apabila ada yang kurang paham

Elaboration

1. Siswa menunjukkan bukti-bukti dan klarifikasi dari penjelasan mereka mengenai hasil percobaan untuk menemukan sifat-sifat cahaya (cahaya dapat dipantulkan, dan cahaya putih terdiri dari beberapa warna)
2. Siswa dari kelompok lain memberikan tanggapan tentang jawaban yang telah diutarakan
3. Guru mengkonfirmasi pemahaman siswa

c. Kegiatan Penutup (10 Menit)

Evaluation

1. Siswa dibimbing dengan guru menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan
2. Guru menilai perfase pembelajaran siswa selama proses pembelajaran berlangsung
3. Guru menyampaikan informasi tentang materi yang akan disampaikan pada pertemuan berikutnya
4. Guru menutup pembelajaran dengan salam

I. Alat dan Bahan Ajar

Alat dan bahan: mangkok/baskom, cermin datar, air jernih, kertas HVS, pensil, gelas bening

Sumber bahan ajar: 1 Sally,dkk. 2013. *Belajar Sains* 5. Yogyakarta: Yudhistira. Hlm. 100-103.

3. Susilowati,eko,dkk. *IPA* 5. Jakarta: Mitra Media Pustaka. Hlm. 142-156.

J. Penilaian

Post Test (terlampir)

Ket :

- Kriteria ketuntasan minimal adalah 70

Semarang, 24 April 2018

Wali Kelas VA

Guru Praktikan Kelas VA


Amanah, S.Pd.I


Yuyun Yulianingsih

NIM. 1403096010

Mengetahui,

Kepala MI Nashrul Fajar



Abdul Khoer, M. Pd

NIP.19690220 200501 1 004

Lampiran 6

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelas Kontrol Pertemuan I)

Satuan Pendidikan : MI Nashrul Fajar

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : V/II

Alokasi Waktu : 2 X 35 Menit

A. Standar Kompetensi

6. Menerapkan sifat-sifat cahaya melalui kegiatan membuat suatu karya/model

B. Kompetensi Dasar

- 6.1 Mendiskripsikan sifat-sifat cahaya

C. Indikator

- 6.1.1 Menyebutkan sumber dan sifat-sifat cahaya
- 6.1.2 Membuktikan sifat cahaya merambat lurus
- 6.1.3 Membuktikan sifat cahaya yang mengenai berbagai benda (bening dan gelap)
- 6.1.4 Membuktikan sifat cahaya yang dapat dipantulkan

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menyebutkan sumber dan sifat-sifat cahaya
2. Siswa dapat Mempraktikkan sifat cahaya merambat lurus
3. Siswa dapat Mempraktikkan sifat cahaya yang mengenai berbagai benda (bening dan gelap)
4. siswa dapat mempraktikkan sifat cahaya yang dapat dipantulkan

E. Karakter yang diharapkan

1. Rasa ingin tahu
2. Mandiri
3. Disiplin
4. Bertanggung Jawab

F. Materi Pokok

SIFAT-SIFAT CAHAYA

Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik yang dapat ditangkap oleh mata. Contoh sumber cahaya antara lain matahari, lampu, api, dan kilat. Cahaya memiliki beberapa sifat. Adapun sifat-sifat cahaya adalah cahaya dapat merambat lurus, cahaya dapat menembus benda bening, cahaya dapat dipantulkan, cahaya dapat dibiaskan, dan cahaya putih terdiri atas berbagai cahaya.

1. Cahaya merambat lurus

Cahaya matahari yang masuk ke ruangan atau celah rumah yang gelap akan tampak seperti garis-garis putih yang lurus.

2. Cahaya menembus benda bening

Benda-benda yang dapat ditembus cahaya disebut benda bening. Contoh benda bening antara lain air jernih, gelas, kaca dan lensa. Sedangkan benda yang tidak dapat ditembus oleh cahaya disebut benda gelap. Misalnya kayu, batu dan tembok.

3. Cahaya dapat dipantulkan

Ketika cahaya mengenai permukaan licin seperti cermin datar, cahaya akan dipantulkan. Berdasarkan permukaan cermin digolongkan menjadi tiga, yaitu cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung.

a. Cermin datar

Cermin datar adalah cermin yang memiliki bagian pantul cahaya yang datar. Bayangan yang dibentuk cermin datar bersifat semu, tegak dan sama dengan bentuknya. Contoh: cermin yang digunakan untuk berkaca.

b. Cermin cekung

Cermin cekung adalah cermin yang memiliki bagian pemantulan cahaya berupa cekungan. Jika benda dekat dari cermin cekung maka bayangan semu, lebih besar, dan tegak. Jika Letak benda jauh dari cermin cekung maka bayangan yang terbentuk nyata dan terbalik. Contoh: bagian dalam lampu mobil dan lampu senter.

c. Cermin cembung

Cermin cembung adalah cermin yang memiliki bagian pemantulan cahaya berupa cekung. Bayangan yang terbentuk pada cermin cembung bersifat semu, lebih kecil, dan tegak seperti bendanya. Contoh: kaca spion.

G. Metode Pembelajaran

Metode Pembelajaran : Ceramah, Tanya jawab, diskusi

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan awal

Apersepsi dan Motivasi

1. Membuka pelajaran dengan salam, doa dan memeriksa daftar hadir.
2. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai
3. Guru memberikan yel-yel untuk memotivasi siswa dengan bertanya “apa kabar anak-anak?” dan siswa menjawab “alhamdulillah berubah berprestasi.”

4. Guru memberikan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan pengait, “coba kalian amati jendela yang berada dalam ruangan kelas ini, jika semua jendela ditutupi dengan tembok apakah yang kan terjadi? Sebaliknya bagaimana jika jendela yang berada dalam ruangan ini tidak ditutup?”

Kegiatan Inti

Eksplorasi

1. Guru menjelaskan materi sifat-sifat cahaya
2. Siswa diberi kesempatan untuk bertanya mengenai materi sifat-sifat cahaya
3. Siswa mengumpulkan data dari berbagai sumber mengenai sifat-sifat cahaya
4. Siswa mengungkapkan pendapatnya tentang sifat-sifat cahaya

Elaborasi

1. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok
2. Siswa berdiskusi tentang sifat-sifat cahaya
3. Siswa mempresentasikan hasil diskusinyadidepan kelas, kelompok lainnya menanggapi

Konfirmasi

1. Siswa yang lain menanggapi atau mengkomunikasikan jawaban dari siswa yang sedang mempresentasikan jawabannya di depan kelas
2. Guru memberikan penguat terhadap jawaban siswa

Penutup

1. Guru memandu siswa untuk membuat kesimpulan
2. Guru melakukan evaluasi terhadap pembelajaran
3. Guru mengakhiri pembelajaran dan mengucapkan salam

I. Media dan Bahan Ajar

Media : Gambar

- Sumber bahan ajar : 1. Sally,dkk. 2013. *Belajar Sains* 5. Yogyakarta: Yudhistira. Hlm. 100-103.
2. Susilowati,eko,dkk. *IPA* 5. Jakarta: Mitra Media Pustaka. Hlm. 142-156.

J. Penilaian

Post Test (Terlampir)

Ket :

- Kriteria ketuntasan minimal adalah 70

Semarang, 24 April 2018

Wali Kelas VC

Yurisyawati, S. Pd. I

NIP. 19871112 201101 2 014

Guru Praktikan Kelas VC

Yuyun Yulianingsih

NIM. 1403096010

Mengetahui,

Kepala MI Nashrul Fajar



Abdul Khoer, M.Pd

NIP. 19690220 200501 1 004

Lampiran 7

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelas Kontrol Pertemuan II)

Satuan Pendidikan : MI Nashrul Fajar

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : V/II

Alokasi Waktu : 2 X 35 Menit

A. Standar Kompetensi

6. Menerapkan sifat-sifat cahaya melalui kegiatan membuat suatu karya/model

B. Kompetensi Dasar

- 6.1 Mendiskripsikan sifat-sifat cahaya

C. Indikator

- 6.1.5 Membuktikan sifat cahaya dapat dibiaskan
- 6.1.6 Membuktikan bahwa cahaya putih terdiri atas berbagai warna

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat Membuktikan sifat cahaya dapat dibiaskan
2. Siswa dapat Membuktikan bahwa cahaya putih terdiri atas berbagai warna

E. Karakter yang diharapkan

1. Rasa ingin tahu
2. Mandiri
3. Disiplin
4. Bertanggung Jawab

F. Materi Pokok

SIFAT-SIFAT CAHAYA

1. Cahaya dapat dibiaskan

Apabila cahaya merambat melalui dua medium yang berbeda, misalnya dari udara ke air, maka cahaya tersebut mengalami pembiasan atau pembelokan.

2. Cahaya putih terdiri atas beberapa warna

Cahaya putih bila dilewati benda bening misalnya air atau prisma akan terurai menjadi warna merah, kuning, jingga, hijau, biru, nila, dan ungu. Warna-warna cahaya yang terbentuk cahaya putih disebut spektrum. Peristiwa peruraian cahaya putih menjadi beberapa warna disebut dispersi.

G. Metode Pembelajaran

Metode Pembelajaran : Ceramah, Tanya jawab, diskusi

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan awal

Apersepsi dan Motivasi

1. Membuka pelajaran dengan salam, doa dan memeriksa daftar hadir.
2. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai
3. Guru memberikan yel-yel untuk memotivasi siswa dengan bertanya “apa kabar anak-anak?” dan siswa menjawab “alhamdulillah berubah berprestasi.”
4. Guru memberikan apersepsi dengan melakukan peragaan guru menunjukkan gelas yang berisi air, semua siswa disuruh untuk

mengamati gelas yang berisi air tersebut kemudian guru meletakkan pensil dalam gelas yang berisi air tersebut, kemudian guru bertanya”Bagaimana pensil yang terlihat dalam gelas berisi air tersebut? Jawaban ataupun pendapat siswa ditampung dahulu tidak dibenarkan dan disalahkan

Kegiatan Inti

Eksplorasi

1. Siswa mengamati gambar mengenai sifat-sifat cahaya
2. Guru menjelaskan materi sifat-sifat cahaya
3. Siswa diberi kesempatan untuk bertanya mengenai materi sifat-sifat cahaya
4. Siswa mengumpulkan data dari berbagai sumber mengenai sifat-sifat cahaya
5. Siswa mengungkapkan pendapatnya tentang sifat-sifat cahaya

Elaborasi

1. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok
2. Siswa berdiskusi tentang sifat-sifat cahaya
3. Siswa mempresentasikan hasil diskusinyadidepan kelas, kelompok lainnya menanggapi

Konfirmasi

1. Siswa yang lain menanggapi atau mengkomunikasikan jawaban dari siswa yang sedang mempresentasikan jawabannya di depan kelas
2. Guru memberikan penguat terhadap jawaban siswa

Penutup

1. Guru memandu siswa untuk membuat kesimpulan

2. Guru melakukan evaluasi terhadap pembelajaran
3. Guru mengakhiri pembelajaran dan mengucapkan salam

II. Bahan Ajar

Media : Gambar

- Sumber bahan ajar : 1. Sally,dkk. 2013. *Belajar Sains* 5. Yogyakarta: Yudhistira. Hlm. 100-103.
2. Susilowati,eko,dkk. *IPA* 5. Jakarta: Mitra Media Pustaka. Hlm. 142-156.

J. Penilaian

Post Test (Terlampir)

Ket :

- Kriteria ketuntasan minimal adalah 70

Semarang, 24 April 2018

Wali Kelas VC

Guru Praktikan Kelas VC

Yuriyawati, S. Pd. I

Yuyun Yulianingsih

NIP. 19871112 201101 2 014

NIM. 1403096010

Mengetahui,

Kepala MI Nashrul Fajar



Abdul Khoer, M.Pd

NIP. 19690220 200501 1 004

Lampiran 8

Silabus

Nama Sekolah : MI Nashrul Fajar

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : V/II

Standar kompetensi : 6. Menerapkan sifat-sifat cahaya melalui kegiatann membuat suatu karya/model

Kompetensi Dasar	Materi pokok pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
6.1 Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya	Cahaya dan sifat-sifatnya	<ul style="list-style-type: none">• Melakukan kegiatan praktik untuk mengetahui arah perambatan cahaya• Mendiskusikan tentang benda tembus cahaya dan benda tidak tembus cahaya setelah melakukan kegiatan sederhana• Mengelompokkan benda sumber cahaya dan benda gelap melalui kegiatan• Mengenali sifat bayangan pada cermin datar melalui percobaan sederhana• Mengenali sifat bayangan pada cermin cembung dan cekung melalui percobaan sederhana	<ul style="list-style-type: none">• Mendemonstrasikan sifat cahaya yang mengenai berbagai benda (bening, berwarna, dan gelap)• Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya yang mengenai cermin datar dan cermin lengkap	<ul style="list-style-type: none">• Tes tertulis dan lisan• Unjuk kerja; melakukan diskusi dan praktik• Portofolio• Laporan tertulis hasil praktik dan tugas	8 jp x 35 menit	<ul style="list-style-type: none">• Buku IPA kelas 5• Gelas Kaca• Kelereng• Air• Mangkok• Kantong plastik bening• Cermin datar• Uang logam• Cermin cekung• Cermin cembung• Pensil• Baskom• Batu kecil• Kardus• Jangka• Guning• Benang

Kompetensi Dasar	Materi pokok pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
						<ul style="list-style-type: none"> • Pisau/cuter • Cakram warna
		<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan kegiatan untuk menunjukkan pembiasan cahaya • Membuktikan adanya penguraian cahaya menggunakan cakram warna • Melakukan kegiatan percobaan penguraian cahaya putih menjadi pelangi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan contoh peristiwa pembiasan dalam kehidupan sehari-hari melalui percobaan • Menunjukkan bukti bahwa cahaya putih terdiri dari berbagai warna, misalnya dengan menggunakan cakram warna • Memberikan contoh peristiwa penguraian cahaya dalam kehidupan sehari-hari • Membuat pelangi melalui percobaan sederhana 			

Lampiran 9

Kisi-kisi Soal Uji Coba

Sekolah : MI Nashrul Fajar
Mata Pelajaran : IPA
Kelas : V/II
Alokasi Waktu : 4 X 35 Menit
Standar Kompetensi : Menerapkan sifat-sifat cahaya melalui kegiatan membuat suatu karya/model
Kompetensi Dasar : Mendeskripsikan Sifat-sifat cahaya

Indikator	Kisi-Kisi	No. Soal
1. Menyebutkan sumber dan sifat-sifat cahaya	1. Menyebutkan sumber cahaya 2. Menyebutkan sifat-sifat cahaya	1 3
2. Membuktikan sifat cahaya merambat lurus	1. Menyebutkan contoh-contoh sifat cahaya merambat lurus 2. Menganalisis contoh-contoh sifat cahaya merambat lurus	19 2, 13, 25
3. Membuktikan sifat cahaya yang mengenai berbagai benda (bening dan gelap)	1. Menyebutkan contoh sifat cahaya yang mengenai berbagai benda (bening dan gelap) 2. Menganalisis contoh sifat cahaya yang mengenai berbagai benda (bening dan gelap)	5, 14, 26, 29 8, 12, 16, 20
4. Membuktikan sifat cahaya yang dapat dipantulkan	1. Menjelaskan sifat cahaya dapat dipantulkan 2. Menganalisis contoh sifat cahaya dapat dipantulkan 3. Menjelaskan cermin datar 4. Menjelaskan cermin cekung	30,6 9, 10, 17, 21 24

Indikator	Kisi-Kisi	No. Soal
	5. Menjelaskan cermin cembung	11, 28
5. Membuktikan sifat cahaya dapat dibiaskan	1. Menganalisis sifat cahaya dapat dibiaskan	4, 7, 15, 18
6. Membuktikan bahwa cahaya putih terdiri atas berbagai cahaya	1. Menjelaskan cahaya putih terdiri atas berbagai warna 2. Menganalisis contoh penguraian cahaya	23 22,27

Lampiran10

Soal Uji Coba

Berilah tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d pada jawaban yang benar!

1. Berikut merupakan sumber cahaya, kecuali
 - a. Batu Delima c. Lilin
 - b. Bulan d. Matahari
2. Berkas cahaya matahari yang menyusup di antara dedaunan tampak merambat lurus, berikut merupakan sifat cahaya
 - a. Cahaya dapat dipantulkan
 - b. Cahaya dapat membias
 - c. Cahaya menembus benda bening
 - d. Cahaya merambat lurus
3. Berikut adalah sifat-sifat cahaya kecuali
 - a. Cahaya dapat membias
 - b. Cahaya menembus benda bening
 - c. Cahaya merambat lurus
 - d. Cahaya merambat terbalik
4. Jika kita memasukkan pensil ke dalam segelas air, pensil tersebut terlihat bengkok atau terputus, berikut merupakan contoh sifat cahaya
 - a. a, b, dan c semua benar
 - b. Dapat dibiaskan
 - c. Menembus benda bening
 - d. Merambat lurus

5. Contoh sederhana yang menunjukkan sifat cahaya menembus benda bening adalah
 - a. Berkas cahaya matahari yang menyusup di antara dedaunan
 - b. Menyinari gelas kaca yang berisi air
 - c. Pensil yang di masukkan ke dalam segelas air, pensil tersebut terlihat bengkok atau putus
 - d. Semua jawaban salah
6. Berikut merupakan contoh cermin datar yang benar adalah
 - a. Bagian dalam lampu mobil
 - b. Bagian dalam lampu senter
 - c. Cermin yang digunakan untuk berkaca
 - d. kaca spion
7. Ketika ikan hias di letakkan di dalam aquarium/stoples yang bulat tampak lebih besar dari ukuran sebenarnya, merupakan contoh sifat cahaya
 - a. Dapat dibiaskan
 - b. Menembus benda bening
 - c. Merambat lurus
 - d. Tembus benda bening
8. Ketika kita menyoroti batu dengan senter, maka yang terjadi adalah
 - a. Cahaya dibiaskan
 - b. Cahaya merambat lurus
 - c. cahaya tembus
 - d. Cahaya tidak tembus benda

9. Jika Dini sedang bercermin maka bayangan Dini di cermin akan sama persis seperti aslinya, peristiwa tersebut merupakan contoh percobaan sederhana dari sifat cahaya . . .

- a. Dapat dibiaskan
- b. Dapat dipantulkan
- c. Merambat lurus
- d. Tembus benda bening

10. Gambar di bawah merupakan contoh sifat cahaya....



- a. Dibiaskan
- b. Dipantulkan
- c. Merambat lurus
- d. Tembus benda bening

11. Bayangan yang dihasilkan oleh kaca spion pada mobil adalah

- a. nyata, belok, dan sama bentuknya
- b. Semu, lebih kecil, dan tegak
- c. Semu, lebih besar dan tegak
- d. Semu, tegak, dan sama bentuknya

12. Dasar kolam renang dapat terlihat karena sifat cahaya

- a. Dibiaskan
- b. Dipantulkan
- c. Menembus benda bening
- d. Merambat lurus

13. Gambar di bawah merupakan contoh sifat cahaya ...



- a. Dibiaskan
- b. Dipantulkan
- c. Menembus benda bening
- d. Merambat lurus

14. Benda-benda berikut yang dapat tembus cahaya adalah

- a. Air kopi dan bola
- b. Batu dan kertas
- c. Gelas kaca dan besi
- d. Lensa dan kertas

15. Ketika berenang, kaki terlihat lebih pendek. Ini menunjukkan bahwa cahaya

- a. Dapat dibiaskan
- b. Dapat dipantulkan
- c. Menembus benda bening
- d. Merambat lurus

16. Sifat cahaya yang ditunjukkan pada gambar di samping adalah

- a. Dibiaskan
- b. Dipantulkan
- c. Menembus benda bening
- d. Merambat lurus



17. Bayangan yang dihasilkan sama dengan bendanya, merupakan pemantulan yang terjadi pada cermin

- a. Datar
- b. Cekung
- c. Cembung
- d. ganda

18. Pembiasan cahaya dapat membuat pensil yang dicelupkan pada air dalam gelas akan terlihat seperti

- a. Bergoyang
- b. Biasa saja
- c. Garis lurus
- d. Patah

19. Berikut adalah peristiwa-peristiwa

- 1) Cahaya masuk melalui celah pada jendela rumah
- 2) Gelas berisi air yang disoroti dengan senter
- 3) Ikan didalam aquarium akan terlihat lebih besar dari pada aslinya

Peristiwa akibat cahaya merambat lurus, kecuali

- a. 1) dan 2)
- b. 1), 2), dan 3)
- c. 2) dan 3)
- d. 3) dan 1)

20. Kamu dapat melihat bayanganmu di air kolam. Ini menunjukkan bahwa cahaya dapat

- a. Dibiaskan
- b. Dipantulkan
- c. Diserap benda
- d. Menembus benda

21. Hampir setiap hari kita berkaca di depan cermin. Cermin apakah yang sering kita gunakan untuk berkaca?

- a. Cekung
- b. Cembung
- c. Datar
- d. Dipantulkan

22. Berikut ini peristiwa penguraian cahaya adalah terjadinya

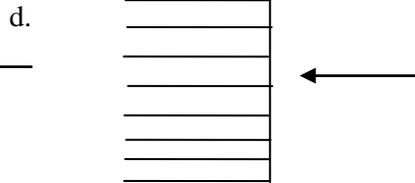
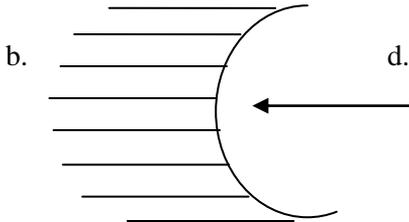
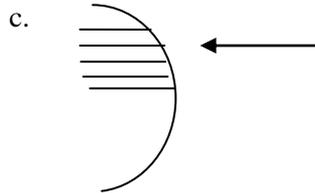
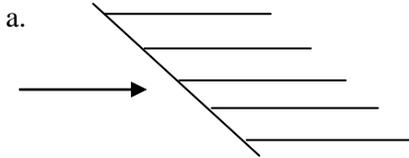
- a. Ikan yang diletakkan di aquarium akan terlihat lebih besar
- b. Kaset CD
- c. Ketika kita menyenteri batu
- d. Semuanya salah

23. Berikut merupakan warna cahaya yang terurai, kecuali

- a. Merah, biru, ungu
- b. Merah, kuning, hijau
- c. Merah, kuning, hijau

- b. Merah, jingga, coklat d. Merah, kuning, nila

24. Perhatikan arah anak panah di bawah ini! Yang termasuk gambar cermin cekung adalah



25. Jika listrik rumahmu padam, kamu tentu akan memanfaatkan senter untuk dapat melihat dalam kegelapan. Senter yang kamu pakai tersebut merupakan sifat cahaya dibawah ini, yaitu

- a. Cahaya dapat dibiaskan
 b. Cahaya dapat dipantulkan
 c. Cahaya menembus benda bening
 d. Cahaya merambat lurus

26. Benda berikut yang dapat ditembus cahaya adalah

- a. Air keruh c. Buku tipis
 b. Besi d. Kaca dilapisi perak

27. Pelangi merupakan conter peristiwa terjadinya

- a. Cahaya menembus benda bening

- b. Pemantulan cahaya
- c. pembiasan cahaya
- d. Penguraian cahaya

28. Contoh cermin cembung yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah

- a. Bagian dalam lampu mobil
- b. Kaca
- c. Kaca spion
- d. Lampu senter

29. Benda yang tidak dapat ditembus cahaya disebut

- a. Benda cair
- b. Benda gelap
- c. Benda padat
- d. Udara

30. Ketika cahaya mengenai permukaan licin, maka akan memantulkan sinar pada

- a. Bolak balik
- b. Dua arah
- c. Satu arah
- d. Semu

Lampiran11

Kunci Jawab Soal Uji Coba

1. A	11. B	21. C
2. D	12. C	22. B
3. D	13. D	23. B
4. B	14. D	24. B
5. B	15. A	25. D
6. C	16. C	26. C
7. A	17. A	27. D
8. D	18. D	28. C
9. B	19. C	29. B
10. B	20. D	30. B

Lampiran 12

Soal Post test

1. Jika kita memasukkan pensil ke dalam segelas air, pensil tersebut terlihat bengkok atau terputus, berikut merupakan contoh sifat cahaya
 - a. a, b, dan c semua benar
 - b. Dapat dibiaskan
 - c. Menembus benda bening
 - d. Merambat lurus
2. Contoh sederhana yang menunjukkan sifat cahaya menembus benda bening adalah
 - a. Berkas cahaya matahari yang menyusup di antara dedaunan
 - b. Menyinari gelas kaca yang berisi air
 - c. Pensil yang di masukkan ke dalam segelas air, pensil tersebut terlihat bengkok atau putus
 - d. Semua jawaban salah
3. Ketika kita menyoroti batu dengan senter, maka yang terjadi adalah
 - a. Cahaya dibiaskan
 - b. Cahaya merambat lurus
 - c. cahaya tembus
 - d. Cahaya tidak tembus benda

4. Gambar di bawah merupakan contoh sifat cahaya



- a. Dibiaskan
- b. Dipantulkan
- c. Merambat lurus
- d. Tembus benda bening

5. Dasar kolam renang dapat terlihat karena sifat cahaya

- a. Dibiaskan
- b. Dipantulkan
- c. Menembus benda bening
- d. Merambat lurus

6. Ketika berenang, kaki terlihat lebih pendek. Ini menunjukkan bahwa cahaya

- a. Dapat dibiaskan
- b. Dapat dipantulkan
- c. Menembus benda bening
- d. Merambat lurus

7. Sifat cahaya yang ditunjukkan pada gambar di samping adalah

- a. Dibiaskan
- b. Dipantulkan
- c. Menembus benda bening
- d. Merambat lurus



8. Berikut adalah peristiwa-peristiwa

- 1) Cahaya masuk melalui celah pada jendela rumah
- 2) Gelas berisi air yang disoroti dengan senter
- 3) Ikan didalam aquarium akan terlihat lebih besar dari pada aslinya

Lampiran13

Kunci jawab soal Post Test

1. B
2. B
3. D
4. B
5. C
6. A
7. C
8. C
9. D

lampiran 14

ANALISIS ITEM SOAL PILIHAN GANDA

no	Kode	No Soal						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Uc-01	1	0	1	1	1	1	1
2	Uc-02	1	1	1	1	0	1	1
3	Uc-03	1	1	1	1	1	1	1
4	Uc-04	1	1	1	1	1	1	1
5	Uc-05	1	0	1	1	1	1	1
6	Uc-06	1	1	0	1	1	1	1
7	Uc-07	1	1	1	1	1	1	1
8	Uc-08	1	1	1	1	1	1	1
9	Uc-09	0	1	0	0	0	1	1
10	Uc-10	1	1	1	1	1	1	1
11	Uc-11	1	0	1	1	1	1	1
12	Uc-12	0	1	0	0	0	1	1
13	Uc-13	1	1	1	0	1	1	0
14	Uc-14	1	1	1	1	1	1	0
15	Uc-15	1	0	1	1	1	1	1
16	Uc-16	1	0	1	1	1	1	0
17	Uc-17	1	0	1	1	1	1	0
18	Uc-18	1	1	1	1	1	1	1
19	Uc-19	1	0	1	1	1	1	1
20	Uc-20	0	1	0	0	0	1	1
21	Uc-21	1	0	1	1	1	1	0
22	Uc-22	0	0	0	0	1	1	1
23	Uc-23	0	1	0	0	0	1	1
24	Uc-24	0	1	0	0	1	0	1
25	Uc-25	0	1	0	0	0	1	0
26	Uc-26	1	0	1	1	1	0	0
27	Uc-27	0	0	0	0	0	1	0
28	Uc-28	1	1	1	1	1	0	0
29	Uc-29	0	0	0	0	0	1	1
30	Uc-30	0	0	0	0	0	0	1
31	Uc-31	1	1	1	1	1	1	0
32	Uc-32	1	1	0	1	1	1	0
33	Uc-33	1	1	1	1	1	1	1
34	Uc-34	0	1	0	0	0	1	1
35	Uc-35	1	0	1	0	1	1	0
Jumlah	Uc-Jumlah	24	21	22	22	25	31	23
Validitas	Mp	23,13	19,10	23,09	23,36	21,96	19,13	18,57
	Mt	18,89	18,89	18,89	18,89	18,89	18,89	18,89
	P	0,69	0,60	0,63	0,63	0,71	0,89	0,66
	Q	0,31	0,40	0,37	0,37	0,29	0,11	0,34
	n/q	2,18	1,50	1,69	1,69	2,50	7,75	1,92
	Si	7,01	7,01	7,01	7,01	7,01	7,01	7,01
	t	0,89	0,04	0,78	0,83	0,69	0,10	-0,06
	tabel	Dengan taraf signifikan 5% dan N = 35 di peroleh rtabel =						
Tingkat Kesukaran	Kriteria	Valid	Invalid	Valid	Valid	Valid	Invalid	Invalid
	B	24	21	22	22	25	31	23
	JS	35	35	35	35	35	35	35
	IK	0,69	0,60	0,63	0,63	0,71	0,89	0,66
Daya Pembeda	Kriteria	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang
	BA	14	11	13	13	13	16	13
	BB	10	10	9	9	12	15	10
	JA	16	16	16	16	16	16	16
	JB	16	16	16	16	16	16	16
	D	0,25	0,06	0,25	0,25	0,06	0,06	0,19
	Kriteria	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Jelek	Jelek	Jelek
Kriteria soal	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dibuang	

No Soal						
15	16	17	18	19	20	21
1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	1	0
0	0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1
1	0	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	1	0
0	1	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0
0	1	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	0	0
0	1	1	0	10	0	0
1	0	1	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0
1	1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	0	0	0
1	1	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0
18	26	28	7	26	14	10
20,22	21,96	20,82	20,86	22,50	24,29	22,00
18,89	18,89	18,89	18,89	18,89	18,89	18,89
0,51	0,74	0,80	0,20	0,74	0,40	0,29
0,49	0,26	0,20	0,80	0,26	0,60	0,71
1,06	2,89	4,00	0,25	2,89	0,67	0,40
7,01	7,01	7,01	7,01	7,01	7,01	7,01
0,20	0,75	0,55	0,14	0,88	0,63	0,28
peroleh rtabe	0,334					
Invalid	Valid	Valid	Invalid	Valid	Valid	Invalid
18	26	28	7	26	14	10
35	35	35	35	35	36	37
0,51	0,74	0,80	0,20	0,74	0,39	0,27
Sedang	Mudah	Mudah	Sukar	Mudah	Sedang	Sukar
9	14	16	1	7	11	8
9	12	12	6	19	3	2
16	16	16	16	16	16	16
16	16	16	16	16	16	16
0,00	0,13	0,25	-0,31	-0,75	0,50	0,38
Jelek	Jelek	Cukup	Sangat jelek	Sangat jelek	Baik	Cukup
Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dibuang

No Soal						
22	23	24	25	26	27	28
0	0	1	0	1	1	1
0	0	1	0	1	1	0
1	1	0	1	1	1	0
0	0	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	0	0
1	1	1	1	1	0	1
0	0	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	0
0	0	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	0	0
1	0	1	0	1	1	0
0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	1	1
18	17	23	16	24	24	17
21,94	22,41	22,96	22,31	23,13	21,75	21,65
18,89	18,89	18,89	18,89	18,89	18,89	18,89
0,51	0,49	0,66	0,46	0,69	0,69	0,49
0,49	0,51	0,34	0,54	0,31	0,31	0,51
1,06	0,94	1,92	0,84	2,18	2,18	0,94
7,01	7,01	7,01	7,01	7,01	7,01	7,01
0,45	0,49	0,80	0,45	0,89	0,60	0,38
Valid						
18	17	23	16	24	24	17
38	39	40	41	42	43	44
0,47	0,44	0,58	0,39	0,57	0,56	0,39
Sedang						
11	11	13	11	14	14	11
7	6	10	5	10	10	6
16	16	16	16	16	16	16
16	16	16	16	16	16	16
0,25	0,31	0,19	0,38	0,25	0,25	0,31
Cukup	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup
Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai

29	30	Y	Y ²
1	1	21	441
1	1	22	484
1	1	27	729
1	1	20	400
1	1	27	729
1	1	27	729
1	1	20	400
1	1	27	729
0	1	17	289
1	1	28	784
1	1	26	676
0	1	16	256
1	1	22	484
1	1	19	361
1	1	24	576
1	1	24	576
1	1	22	484
1	1	27	729
1	1	20	400
0	0	8	64
1	1	19	361
0	1	8	64
0	1	8	64
0	0	8	64
0	0	8	64
1	0	26	676
0	0	7	49
1	1	25	625
0	1	8	64
0	0	9	81
1	1	23	529
1	0	20	400
1	0	20	400
0	0	9	81
1	1	19	361
24	26	661	14203
23,13	21,00		
18,89	18,89		
0,69	0,74		
0,31	0,26		
2,18	2,89		
7,01	7,01		
0,89	0,51		
Valid	Valid		
24	26		
45	46		
0,53	0,57		
Sedang	Sedang		
14	16		
10	10		
16	16		
16	16		
0,25	0,38		
Cukup	Cukup		
Dipakai	Dipakai		

lampiran 16

Perhitungan Validitas Butir Soal Pilihan Ganda

Rumus :

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

Keterangan:

M_p = Rata-rata skor total yang menjawab benar pada butir soal

M_t = Rata-rata skor total

S_t = Standart deviasi skor total

p = Proporsi siswa yang menjawab benar pada setiap butir soal

q = Proporsi siswa yang menjawab salah pada setiap butir soal

Kriteria

Apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir soal valid.

Perhitungan

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

No	Kode	Butir soal no 1 (X)	Skor Total (Y)	Y^2	XY
1	Uc-01	1	21	441	21
2	Uc-02	1	23	529	23
3	Uc-03	1	28	784	28
4	Uc-04	1	21	441	21
5	Uc-05	1	27	729	27
6	Uc-06	1	28	784	28
7	Uc-07	1	20	400	20
8	Uc-08	1	27	729	27
9	Uc-09	0	18	324	0
10	Uc-10	1	27	729	27
11	Uc-11	1	26	676	26
12	Uc-12	0	16	256	0
13	Uc-13	1	24	576	24
14	Uc-14	1	19	361	19
15	Uc-15	1	24	576	24
16	Uc-16	1	24	576	24
17	Uc-17	1	23	529	23
18	Uc-18	1	27	729	27
19	Uc-19	1	20	400	20
20	Uc-20	0	9	81	0
21	Uc-21	1	18	324	18
22	Uc-22	0	7	49	0
23	Uc-23	0	7	49	0
24	Uc-24	0	6	36	0
25	Uc-25	0	6	36	0

26	Uc-26	1	25	625	25
27	Uc-27	0	6	36	0
28	Uc-28	1	25	625	25
29	Uc-29	0	6	36	0
30	Uc-30	0	8	64	0
31	Uc-31	1	21	441	21
32	Uc-32	1	20	400	20
33	Uc-33	1	20	400	20
34	Uc-34	0	9	81	0
35	Uc-35	1	18	324	18
Jumlah		24	654	14176	556

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh:

$$M_p = \frac{\text{Jumlah skor total yang menjawab benar pada no 1}}{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar pada no 1}}$$

$$= \frac{556}{24}$$

$$= 23,17$$

$$M_t = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Banyaknya siswa}}$$

$$= \frac{654}{35}$$

$$= 18,69$$

$$p = \frac{\text{Jumlah skor yang menjawab benar pada no 1}}{\text{Banyaknya siswa}}$$

$$= \frac{24}{35}$$

$$= 0,69$$

$$q = 1 - p = 1 - 0,69 = 0,31$$

$$S_t = \sqrt{\frac{14176 - \frac{654^2}{35}}{35}} = 7,47$$

$$r_{pbis} = \frac{23,17 - 18,69}{7,47} \sqrt{\frac{0,69}{0,31}}$$

$$= 0,885$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan N = 35, diperoleh $r_{tabel} = 0,334$

Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut Valid.

lampiran 17

Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Pilihan Ganda

Rumus

$$P = \frac{N_p}{N}$$

Keterangan:

P : Indeks kesukaran

N_p : Jumlah peserta didik yang menjawab soal dengan benar

N : Jumlah seluruh peserta didik yang ikut tes

Kriteria

Interval IK	
0,00 - 0,30	Sukar
0,31 - 0,70	Sedang
0,71 - 1,00	Mudah

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

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	Uc-01	1	17	Uc-17	1
2	Uc-02	1	18	Uc-18	1
3	Uc-03	1	19	Uc-19	1
4	Uc-04	1	20	Uc-20	0
5	Uc-05	1	21	Uc-21	1
6	Uc-06	1	22	Uc-22	0
7	Uc-07	1	23	Uc-23	0
8	Uc-08	1	24	Uc-24	0
9	Uc-09	0	25	Uc-25	0
10	Uc-10	1	26	Uc-26	1
11	Uc-11	1	27	Uc-27	0
12	Uc-12	0	28	Uc-28	1
13	Uc-13	1	29	Uc-29	0
14	Uc-14	1	30	Uc-30	0
15	Uc-15	1	31	Uc-31	1
16	Uc-16	1	32	Uc-32	1
			33	Uc-33	1
			34	Uc-34	0
			35	Uc-35	1
Jumlah		14	Jumlah		10

$$P = \frac{14 + 10}{35}$$

$$= 0,69$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai tingkat kesukaran yang sedang

lampiran 18

Perhitungan Daya Pembeda Soal

1. Soal Pilihan Ganda

Rumus

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

Keterangan:

D : Daya Pembeda

B_A : Banyaknya peserta didik kelompok atas yang menjawab benar

B_B : Banyaknya peserta didik kelompok bawah yang menjawab benar

J_A : Banyaknya peserta didik kelompok atas

J_B : Banyaknya peserta didik kelompok bawah

Kriteria

Interval D		
	D ≤ 0,00	Sangat Jelek
0,00 < D ≤ 0,20		Jelek
0,20 < D ≤ 0,40		Cukup
0,40 < D ≤ 0,70		Baik
0,70 < D ≤ 1,00		Sangat Baik

Perhitungan

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

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	Uc-01	1	19	Uc-17	1
2	Uc-02	1	20	Uc-18	1
3	Uc-03	1	21	Uc-19	1
4	Uc-04	1	22	Uc-20	0
5	Uc-05	1	23	Uc-21	1
6	Uc-06	1	24	Uc-22	0
7	Uc-07	1	25	Uc-23	0
8	Uc-08	1	26	Uc-24	0
9	Uc-09	0	27	Uc-25	0
10	Uc-10	1	28	Uc-26	1
11	Uc-11	1	29	Uc-27	0
12	Uc-12	0	30	Uc-28	1
13	Uc-13	1	31	Uc-29	0
14	Uc-14	1	32	Uc-30	0
15	Uc-15	1	33	Uc-31	1
16	Uc-16	1	34	Uc-32	1
17			35	Uc-33	1
18			36	Uc-34	0
			37	Uc-35	1
Jumlah		14	Jumlah		10

$$DP = \frac{14}{16} - \frac{10}{16}$$

$$= 0,25$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai daya pembeda cukup

Lampiran 19

Daftar Nilai Awal kelas eksperimen dan kontrol

No	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Kode	Nilai	Kode	Nilai
1	E01	20	K01	45
2	E02	70	K02	40
3	E03	30	K03	45
4	E04	70	K04	35
5	E05	60	K05	25
6	E06	50	K06	45
7	E07	40	K07	20
8	E08	20	K08	45
9	E09	60	K09	10
10	E10	50	K10	45
11	E11	70	K11	45
12	E12	20	K12	25
13	E13	20	K13	25
14	E14	70	K14	30
15	E15	35	K15	25
16	E16	30	K16	30
17	E17	70	K17	45
18	E18	50	K18	55
19	E19	20	K19	45
20	E20	40	K20	45
21	E21	70	K21	20
22	E22	30	K22	25
23	E23	70	K23	25
24	E24	40	K24	45
25			K25	45
26			K26	25
27			K27	10
28			K28	60
29			K29	60
30			K30	60
Jumlah		1105	Jumlah	1100

Lampiran 20

Daftar Nilai Post Test kelas eksperimen dan kontrol

No	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Kode	Nilai	Kode	Nilai
1	E01	50	K01	35
2	E02	80	K02	40
3	E03	75	K03	40
4	E04	100	K04	40
5	E05	65	K05	40
6	E06	85	K06	35
7	E07	80	K07	25
8	E08	60	K08	30
9	E09	70	K09	15
10	E10	75	K10	40
11	E11	75	K11	45
12	E12	75	K12	40
13	E13	85	K13	30
14	E14	85	K14	40
15	E15	85	K15	30
16	E16	75	K16	35
17	E17	90	K17	45
18	E18	90	K18	55
19	E19	90	K19	50
20	E20	55	K20	35
21	E21	90	K21	35
22	E22	80	K22	30
23	E23	95	K23	30
24	E24	80	K24	40
25			K25	55
26			K26	40
27			K27	35
28			K28	55
29			K29	60
30			K30	50
Jumlah		1890	Jumlah	1175

Lampiran 21

Normalitas Data Nilai awal Kelas Eksperimen

Hipotesis

H₀: Data berdistribusi normal

H_a: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

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

Kriteria yang digunakan

H₀ diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 75

Nilai minimal = 20

Rentang nilai (R) = 75-20 = 55

Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 24 = 5,600 = 6$ kelas

Panjang kelas (P) = $55/6 = 9,16667 = 10$

Tabel mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	20	-26,04	678,17
2	70	23,96	574,00
3	30	-16,04	257,34
4	70	23,96	574,00
5	60	13,96	194,84
6	50	3,96	15,67
7	40	-6,04	36,50
8	20	-26,04	678,17
9	60	13,96	194,84
10	50	3,96	15,67
11	70	23,96	574,00
12	20	-26,04	678,17
13	20	-26,04	678,17
14	70	23,96	574,00

15	35	-11,04	121,92
16	30	-16,04	257,34
17	70	23,96	574,00
18	50	3,96	15,67
19	20	-26,04	678,17
20	40	-6,04	36,50
21	70	23,96	574,00
22	30	-16,04	257,34
23	70	23,96	574,00
24	40	-6,04	36,50
Σ	1105	0,00	8848,96

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata } (\bar{X}) &= \frac{\sum X}{N} \\
 &= \frac{1105}{24} \\
 &= 46,0417
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Standar deviasi } (S): \\
 S^2 &= \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} \\
 &= \frac{8848,96}{(24-1)} \\
 S^2 &= 384,737 \\
 s &= 19,6147
 \end{aligned}$$

Daftar nilai frekuensi observasi kelas V-A

Kelas	Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas Daerah	O _i	E _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	19,5	-1,35	-0,4120				
20 – 29				0,1115	2	2,7	0,1710
	29,5	-0,84	-0,3005				
30 – 39				0,1699	4	4,1	0,0014
	39,5	-0,33	-0,1306				
40 – 49				0,2006	4	4,8	0,1378
	49,5	0,18	0,0700				
50 – 59				0,1837	3	4,4	0,4503
	59,5	0,69	0,2537				
60 – 69				0,1305	2	3,1	0,4085
	69,5	1,20	0,3841				
70 – 79				0,0718	7	1,7	9,5633
	79,5	1,71	0,4560				
Jumlah					24	X ² =	10,7323

Keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0.5

Z_i = $\frac{Bk_i - \bar{X}}{s}$

P(Z_i) = nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = P(Z₁) - P(Z₂)

E_i = E_i x N

O_i = f_i

Jntuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh X² tabel : 11,0705

Karena X²hitung < X² tabel, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 22

Normalitas Data Nilai Awal Kelas Kontrol

Hipotesis

H₀: Data berdistribusi normal

H_a: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

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

Kriteria yang digunakan

H₀ diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 60

Nilai minimal = 10

Rentang nilai (R) = 60-10 = 50

Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 30 = 5,874 = 6$ kelas

Panjang kelas (P) = $50/6 = 8,33333 = 8$

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	45	8,33	69,44
2	40	41,67	1736,11
3	45	8,33	69,44
4	35	-1,67	2,78
5	25	-11,67	136,11
6	45	8,33	69,44
7	20	-16,67	277,78
8	45	8,33	69,44
9	10	-26,67	711,11
10	45	8,33	69,44
11	45	8,33	69,44
12	25	-11,67	136,11
13	25	-11,67	136,11
14	30	-6,67	44,44
15	25	-11,67	136,11
16	30	-6,67	44,44
17	45	8,33	69,44

18	55	18,33	336,11
19	45	8,33	69,44
20	45	8,33	69,44
21	20	-16,67	277,78
22	25	-11,67	136,11
23	25	-11,67	136,11
24	45	8,33	69,44
25	45	8,33	69,44
26	25	-11,67	136,11
27	10	-26,67	711,11
28	60	23,33	544,44
29	60	23,33	544,44
30	60	23,33	544,44
Σ	1100	38,33	7491,67

$$\begin{aligned}
 \text{Rata -rata (X)} &= \frac{\sum X}{N} \\
 &= \frac{1100}{30} \\
 &= 36,6667
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Standar deviasi (S):} \\
 S^2 &= \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} \\
 &= \frac{7491,67}{(30-1)} \\
 S^2 &= 258,333 \\
 s &= 14,101
 \end{aligned}$$

Daftar nilai frekuensi observasi kelas V-C

Kelas	Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas Daerah	O _i	E _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	9,5	-1,93	0,0113				
10 - 17				0,0493	2	1,7	0,0626
	17,5	-1,36	0,0606				
18 - 25				0,1484	7	5,0	0,7570
	25,5	-0,79	0,2090				
26 - 33				0,2591	4	8,8	2,6256
	33,5	-0,22	0,4681				
34 - 41				0,2773	12	9,4	0,7015
	41,5	0,34	0,7454				
42 - 49				0,1723	2	5,9	2,5410
	49,5	0,91	0,9177				
50 - 60				0,0741	3	2,5	0,5628
	60,5	1,69	0,9918				
Jumlah					30	X ² =	7,2506

Keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0,5

Z_i = $\frac{Bk_i - \bar{X}}{s}$

P(Z_i) = nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = $P(Z_1) - P(Z_2)$

E_i = E_i x N

O_i = f_i

Jntuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh X² tabel : 11,0705

Karena X²hitung < X² tabel, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 23

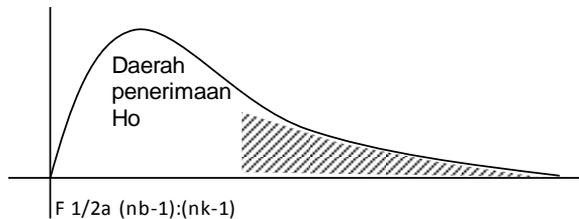
UJI HOMOGENITAS NILAI AWAL

Sumber Data

Sumber variasi	VA	VC
Jumlah	1105	1100
n	24	30
\bar{X}	46,04	36,67
Varians (S^2)	384,74	258,33
Standart deviasi (S)	19,61	16,07

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

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} = \frac{384,74}{258,33} = 1,489$$



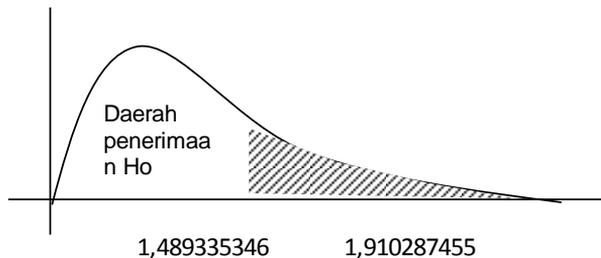
untuk $\alpha = 5\%$ dengan

dk pembilang = $nb - 1 = 24 - 1 = 23$

dk penyebut = $nk - 1 = 30 - 1 = 29$

$F(0.05)(23:29) = 1,910287$

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka variansi kedua kelas homogen



Lampiran 24

UJI KESAMAAN DUA RATA-RATANILAI AWAL ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Sumber data

Kelas	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	1105	1100
n	24	30
\bar{X}	46,042	36,667
Varians (s^2)	384,737	258,333
Standart deviasi (s)	19,615	16,073

Perhitungan

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = \frac{(24-1) \cdot 384,737 + (30-1) \cdot 258,333}{24+30-2}$$

$$S^2 = 314,24$$

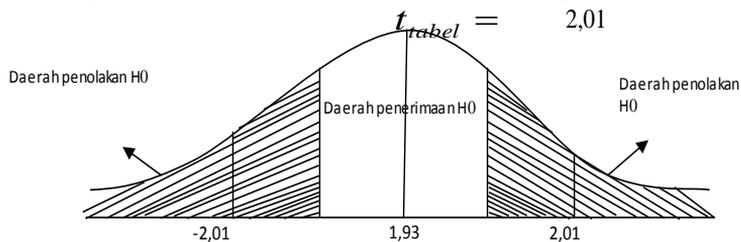
$$S = 17,727$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{46,042 - 36,667}{17,7269 \sqrt{\frac{1}{24} + \frac{1}{30}}}$$

$$= \frac{9,375}{4,8547}$$

$$t_{hitung} = 1,9311$$

Dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dk = $n_1 + n_2 - 2 = 24 + 30 - 2 = 52$ diperoleh



Karena t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} maka t_{hitung} berada pada daerah penerimaan H_0 . Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata antara kelompok eksperimen dan kelas kontrol.

Lampiran 25

Normalitas Data Nilai Akhir Kelas Eksperimen

Hipotesis

H₀: Data berdistribusi normal

H_a: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

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

Kriteria yang digunakan

H₀ diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 100

Nilai minimal = 50

Rentang nilai (R) = 100-50 = 50

Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 24 = 5,600 = 6$ kelas

Panjang kelas (P) = $50/6 = 8,33333 = 8$

Tabel mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	50	-28,75	826,56
2	80	1,25	1,56
3	75	-3,75	14,06
4	100	21,25	451,56
5	65	-13,75	189,06
6	85	6,25	39,06
7	80	1,25	1,56
8	60	-18,75	351,56
9	70	-8,75	76,56
10	75	-3,75	14,06
11	75	-3,75	14,06
12	75	-3,75	14,06
13	85	6,25	39,06
14	85	6,25	39,06
15	85	6,25	39,06

16	75	-3,75	14,06
17	90	11,25	126,56
18	90	11,25	126,56
19	90	11,25	126,56
20	55	-23,75	564,06
21	90	11,25	126,56
22	80	1,25	1,56
23	95	16,25	264,06
24	80	1,25	1,56
Σ	1890	0,00	3462,50

$$\begin{aligned}
 \text{Rata -rata (X)} &= \frac{\sum X}{N} \\
 &= \frac{1890}{24} \\
 &= 78,7500
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Standar deviasi (S):} \\
 S^2 &= \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} \\
 &= \frac{3462,50}{(24-1)} \\
 S^2 &= 150,543 \\
 s &= 12,2696
 \end{aligned}$$

Daftar nilai frekuensi observasi kelas V-A

Kelas	Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas Daerah	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	49,5	-2,38	0,0087				
50 – 57				0,0331	2	1,0	0,9244
	57,5	-1,73	0,0418				
58 – 65				0,0983	2	3,0	0,3599
	65,5	-1,08	0,1401				
66 – 73				0,1935	6	6,0	0,0000
	73,5	-0,43	0,3336				
74 – 81				0,2535	10	7,9	0,5836
	81,5	0,22	0,5871				
82 – 89				0,2235	4	6,9	1,2378
	89,5	0,88	0,8106				
90 – 100				0,1510	7	4,7	0,4777
	100,5	1,77	0,9616				
Jumlah					24	$X^2 =$	3,5834

Keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0.5

$Z_i = \frac{Bk_i - \bar{X}}{s}$

$P(Z_i)$ = nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = $P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i = E_i \times N$

$O_i = f_i$

Jntuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh X^2 tabel : 11,0705

Karena $X^2_{hitung} < X^2$ tabel, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 26

Normalitas Data Nilai Akhir Kelas Kontrol

Hipotesis

H₀: Data berdistribusi normal

H_a: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

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

Kriteria yang digunakan

H₀ diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 60

Nilai minimal = 15

Rentang nilai (R) = 60-15 = 45

Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 30 = 5,874 = 6$ kelas

Panjang kelas (P) = $45/6 = 7,5 = 8$

Tabel mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi

No.	X	$\bar{X} - \bar{X}$	$(\bar{X} - \bar{X})^2$
1	35	-4,17	17,36
2	40	0,83	0,69
3	40	0,83	0,69
4	40	0,83	0,69
5	40	0,83	0,69
6	35	-4,17	17,36
7	25	-14,17	200,69
8	30	-9,17	84,03
9	15	-24,17	584,03
10	40	0,83	0,69
11	45	5,83	34,03
12	40	0,83	0,69
13	30	-9,17	84,03
14	40	0,83	0,69
15	30	-9,17	84,03

16	35	-4,17	17,36
17	45	5,83	34,03
18	55	15,83	250,69
19	50	10,83	117,36
20	35	-4,17	17,36
21	35	-4,17	17,36
22	30	-9,17	84,03
23	30	-9,17	84,03
24	40	0,83	0,69
25	55	15,83	250,69
26	40	0,83	0,69
27	35	-4,17	17,36
28	55	15,83	250,69
29	60	20,83	434,03
30	50	10,83	117,36
Σ	1175	0,00	2804,17

$$\begin{aligned}
 \text{Rata -rata (X)} &= \frac{\sum X}{N} \\
 &= \frac{1175}{30} \\
 &= 39,1667
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Standar deviasi (S):} \\
 S^2 &= \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} \\
 &= \frac{2804,17}{(30-1)} \\
 S^2 &= 96,695 \\
 s &= 9,83338
 \end{aligned}$$

Daftar nilai frekuensi observasi kelas V-C

Kelas	Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas Daerah	O _i	E _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	14,5	-2,51	0,0060				
15 – 22				0,0395	1	1,3	0,0876
	22,5	-1,69	0,0455				
23 – 30				0,1439	6	4,9	0,2507
	30,5	-0,88	0,1894				
31 – 38				0,2827	6	9,6	1,3572
	38,5	-0,07	0,4721				
39 – 46				0,3013	11	10,2	0,0558
	46,5	0,75	0,7734				
47 – 54				0,1672	2	5,7	2,3884
	54,5	1,56	0,9406				
55 – 62				0,0505	4	1,7	3,1609
	62,5	2,37	0,9911				
Jumlah					30	X ² =	7,3005

Keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0,5

Z_i = $\frac{Bk_i - \bar{X}}{S}$

P(Z_i) = nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = $P(Z_1) - P(Z_2)$

E_i = E_i x N

O_i = f_i

Jntuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh X² tabel : 11,0705

Karena X²hitung < X² tabel, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 27

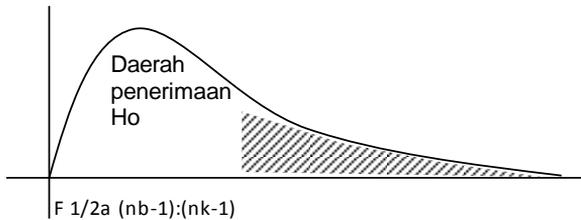
UJI HOMOGENITAS NILAI AKHIR

Sumber Data

Sumber variasi	V A	V C
Jumlah	1890	1175
n	24	30
\bar{X}	78,75	39,17
Varians (S^2)	150,54	96,69
Standart deviasi (S)	12,27	9,83

Ho diterima apabila $F < F_{1/2a}(nb-1):(nk-1)$

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} = \frac{150,54}{96,69} = 1,557$$



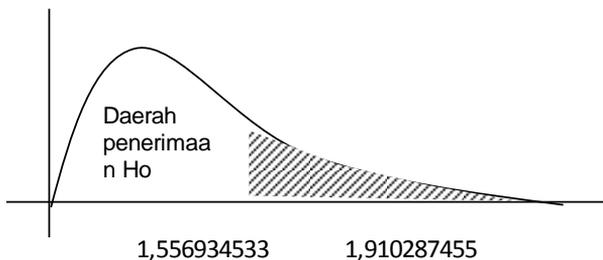
untuk $\alpha = 5\%$ dengan

$$dk \text{ pembilang} = nb - 1 = 24 - 1 = 23$$

$$dk \text{ penyebut} = nk - 1 = 30 - 1 = 29$$

$$F(0.05)(23:29) = 1,910287$$

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka variansi kedua kelas homogen



Lampiran 28

UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA NILAI AKHIR ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Sumber data

Sumber variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	1890	1175
n	24	30
X	78,750	39,167
Varians (s^2)	150,540	96,690
Standart deviasi (s)	12,27	9,83

Perhitungan

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = \frac{(24-1) \cdot 150,540 + (30-1) \cdot 96,690}{24 + 30 - 2}$$

$$S^2 = 120,508$$

$$S = 10,978$$

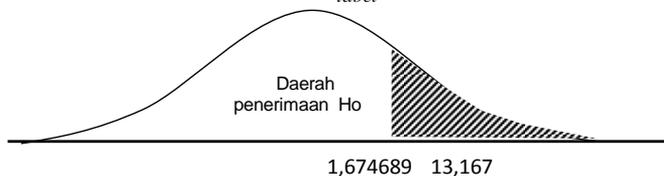
$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{78,750 - 39,167}{10,978 \sqrt{\frac{1}{24} + \frac{1}{30}}}$$

$$= \frac{39,583}{3,006}$$

$$t_{hitung} = 13,167$$

Dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dk = $n_1 + n_2 - 2 = 24 + 30 - 2 = 52$ diperoleh

$$t_{tabel} = 1,674689$$



Karena t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} maka t_{hitung} berada pada daerah penerimaan H_a . Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata antara kelompok eksperimen dan kelas kontrol

Lampiran 29

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilitas = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	245	246
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.42	19.43
3	10.13	0.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40
16	4.48	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.18	2.15	2.13
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.14	2.11	2.09
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.10	2.08	2.06
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.08	2.05	2.03
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01
31	4.16	3.30	2.91	2.68	2.52	2.41	2.32	2.25	2.20	2.15	2.11	2.08	2.05	2.03	2.00
32	4.15	3.29	2.90	2.67	2.51	2.40	2.31	2.24	2.19	2.14	2.10	2.07	2.04	2.01	1.99
33	4.14	3.28	2.89	2.66	2.50	2.39	2.30	2.23	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.00	1.98
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.29	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.02	1.99	1.97
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01	1.99	1.96
36	4.11	3.26	2.87	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.11	2.07	2.03	2.00	1.98	1.95
37	4.11	3.25	2.86	2.63	2.47	2.36	2.27	2.20	2.14	2.10	2.06	2.02	2.00	1.97	1.95
38	4.10	3.24	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.99	1.96	1.94
39	4.09	3.24	2.85	2.61	2.46	2.34	2.26	2.19	2.13	2.08	2.04	2.01	1.98	1.95	1.93
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.92
41	4.08	3.23	2.83	2.60	2.44	2.33	2.24	2.17	2.12	2.07	2.03	2.00	1.97	1.94	1.92
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.03	1.99	1.96	1.94	1.91
43	4.07	3.21	2.82	2.59	2.43	2.32	2.23	2.16	2.11	2.06	2.02	1.99	1.96	1.93	1.91
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.95	1.92	1.90
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.92	1.89

Lampiran 30

Titik Persentase Distribusi t (df = 1 – 40)

Pr	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
df	0.50	0.20	0.10	0.050	0.02	0.010	0.002
1	1.00000	3.07768	6.31375	12.70620	31.82052	63.65674	318.30884
2	0.81650	1.88562	2.91999	4.30265	6.96456	9.92484	22.32712
3	0.76489	1.63774	2.35336	3.18245	4.54070	5.84091	10.21453
4	0.74070	1.53321	2.13185	2.77645	3.74695	4.60409	7.17318
5	0.72669	1.47588	2.01505	2.57058	3.36493	4.03214	5.89343
6	0.71756	1.43976	1.94318	2.44691	3.14267	3.70743	5.20763
7	0.71114	1.41492	1.89458	2.36462	2.99795	3.49948	4.78529
8	0.70639	1.39682	1.85955	2.30600	2.89646	3.35539	4.50079
9	0.70272	1.38303	1.83311	2.26216	2.82144	3.24984	4.29681
10	0.69981	1.37218	1.81246	2.22814	2.76377	3.16927	4.14370
11	0.69745	1.36343	1.79588	2.20099	2.71808	3.10581	4.02470
12	0.69548	1.35622	1.78229	2.17881	2.68100	3.05454	3.92963
13	0.69383	1.35017	1.77093	2.16037	2.65031	3.01228	3.85198
14	0.69242	1.34503	1.76131	2.14479	2.62449	2.97684	3.78739
15	0.69120	1.34061	1.75305	2.13145	2.60248	2.94671	3.73283
16	0.69013	1.33676	1.74588	2.11991	2.58349	2.92078	3.68615
17	0.68920	1.33338	1.73961	2.10982	2.56693	2.89823	3.64577
18	0.68836	1.33039	1.73406	2.10092	2.55238	2.87944	3.61048
19	0.68762	1.32773	1.72913	2.09302	2.53948	2.86093	3.57940
20	0.68695	1.32534	1.72472	2.08596	2.52798	2.84534	3.55181
21	0.68635	1.32319	1.72074	2.07961	2.51765	2.83136	3.52715
22	0.68581	1.32124	1.71714	2.07387	2.50832	2.81876	3.50499
23	0.68531	1.31946	1.71387	2.06866	2.49987	2.80734	3.48496
24	0.68485	1.31784	1.71088	2.06390	2.49216	2.79694	3.46678
25	0.68443	1.31635	1.70814	2.05954	2.48511	2.78744	3.45019
26	0.68404	1.31497	1.70562	2.05553	2.47863	2.77871	3.43500
27	0.68368	1.31370	1.70329	2.05183	2.47266	2.77068	3.42103
28	0.68335	1.31253	1.70113	2.04841	2.46714	2.76326	3.40816
29	0.68304	1.31143	1.69913	2.04523	2.46202	2.75639	3.39624
30	0.68276	1.31042	1.69726	2.04227	2.45726	2.75000	3.38518
31	0.68249	1.30946	1.69552	2.03951	2.45282	2.74404	3.37490
32	0.68223	1.30857	1.69389	2.03693	2.44868	2.73848	3.36531
33	0.68200	1.30774	1.69236	2.03452	2.44479	2.73328	3.35634
34	0.68177	1.30695	1.69092	2.03224	2.44115	2.72839	3.34793
35	0.68156	1.30621	1.68957	2.03011	2.43772	2.72381	3.34005
36	0.68137	1.30551	1.68830	2.02809	2.43449	2.71948	3.33262
37	0.68118	1.30485	1.68709	2.02619	2.43145	2.71541	3.32563
38	0.68100	1.30423	1.68595	2.02439	2.42857	2.71156	3.31903
39	0.68083	1.30364	1.68488	2.02269	2.42584	2.70791	3.31279
40	0.68067	1.30308	1.68385	2.02108	2.42326	2.70446	3.30688

Catatan: Probabilitas yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

Lampiran 31

Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen



Fase Engagement



Fase Exploration cahaya merambat lurus



Fase Exploration Cahaya menembus benda Bening



Fase Exploration Cahaya dapat Dibiaskan



Fase Explanation



Fase Elaboration



Fase Evaluation

Kegiatan Pembelajaran Kelas Kontrol



Lampiran 32



YAYASAN TAQWAL ILAH “MI NASHRUL FAJAR” STATUS TERAKREDITASI A

Jl. Tunggu Raya Timur I Meteseh Tembalang Semarang telp. 024-76479019

SURAT KETERANGAN TELAH MENGADAKAN PENELITIAN Nomor: 133/ MI NF/PN/2018

Dasar : Surat Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang Nomor : B-1175/Un.10.3/J5/PP.00.9/11/2018, tanggal 17 April 2018, tentang mohon ijin riset.
Perihal : Permohonan Ijin Riset.

Berdasarkan hal tersebut di atas, Kepala MI Nashrul Fajar Kota Semarang dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa :

Nama : YUYUN YULIANINGSIH
NIM : 1403096010
Program studi : S 1 / PGMI
Judul Skripsi : “ Pengaruh Model Learning Cycle 5E Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Mata Pelajaran IPA Materi Pokok Sifat – Sifat Cahaya di Kelas 4 MI Nashrul Fajar Tembalang Kota Semarang Tahun Pelajaran 2017/2018 “

Telah mengadakan Penelitian di MI Nashrul Fajar Kecamatan Tembalang Kota Semarang mulai tanggal 23 April 2018 sampai tanggal 22 Mei 2018.

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 23 Mei 2018



Abdul Khoer, M. Pd.
NIP. 19690220 200501 1 004

Lampiran 33



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus 1) Telp. (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : B-4261/Un.10.3/I5/PP.00.9/11/2017

Semarang, 27 Desember 2017

Lamp. :-

Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth,

1. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, S. Pd. M. Sc.
 2. Dra. Hj. Ani Hidayati, M. Pd.
- di Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI), maka Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Yuyun Yulianingsih
NIM : 1403096010
Judul : **Pengaruh Penggunaan Model Learning Cycle 5E terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Mata Pelajaran IPA Materi Pokok Sifat-Sifat Cahaya di Kelas V MI Nashrul Fajar Tembalang Tahun Pelajaran 2017/2018**

Dan menunjukan Saudara :

1. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, S. Pd. M. Sc. Sebagai dosen pembimbing I
2. Dra. Hj. Ani Hidayati, M. Pd. Sebagai dosen pembimbing II

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

Wassalamualaikum Wr. Wb.



A.n. Dekan,
Kodori PGMI
M. Nurrozi, M. Ag
NIP. 196912201995031001

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 34



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus 11) Telp. (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : B-1175/Un. 10.3/J5/PP.00.9/11/2018

Semarang, 17 April 2018

Lamp. :-

Hal : **Mohon Izin Riset**

A.n : Yuyun Yulianingsih

NIM : 1403096010

Kepada Yth.

Kepala MI Nashrul Fajar

di Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

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

Nama : Yuyun Yulianingsih
NIM : 1403096010
Alamat : Ds. Sokopuluhan 02/05 Kec. Pucakwangi Kab. Pati
judul Skripsi : **PENGARUH MODEL LEARNING CYCLE 5E TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH SISWA MATA PELAJARAN IPA MATERI POKOK SIFAT-SIFAT CAHAYA DI KELAS V MI NASHRUL FAJAR TEMBALANG Tahun Pelajaran 2017/2018**

Pembimbing :

1. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, S.Pd. M.Sc.
2. Dra. Hj. Ani Hidayati, M.Pd.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusunnya, oleh karena itu kami mohon Mahasiswa tersebut di ijinkan melaksanakan riset selama 30 hari, mulai tanggal 23 April 2018 sampai 22 Mei 2018.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan,

Wakil Dekan Bidang Akademik



Prof. Dr. A. Fatah Syukur, M.Ag.

024-76121994031003

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo (sebagai laporan)

Lampiran 35



AKADEMI STATISTIKA (AIS) MUHAMMADIYAH SEMARANG

STATUS : TERAKREDITASI

Keputusan BAN-PT Nomor : 087/SK/BAN-PT/Akred/Dpl-III/III/2015

Jl. Prof DR Hamka (Ngalian km.1) Tambakaji Semarang - Jawa Tengah 50185

Telp. (024) 7608786 Fax (024) 7619177 - *website* : aismuh.ac.id

PENELITI : Yuyun Yulianingsih
NIM : 1403096010
JURUSAN : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah
JUDUL : PENGARUH MODEL LEARNING CYCLE 5E TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR ILMIAH SISWA MATA PELAJARAN IPA MATERI POKOK SIFAT-SIFAT CAHAYA DI KELAS V MI NASRUL FAJAR TEMBALANG TAHUN AJARAN 2017/2018

HIPOTESIS:

a. Hipotesis Uji Homogenitas Data Tahap Akhir

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

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

b. Hipotesis Perbedaan Rata-Rata Data Tahap Akhir

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

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

HASIL DAN ANALISIS DATA

• Uji Homogenitas Data Tahap Akhir

F-Test Two-Sample for Variances

	<i>Eksperimen</i>	<i>Kontrol</i>
Mean	78.75	39.16666667
Variance	150.5434783	96.6954023
Observations	24	30
df	23	29
F	1.55688352	
P(F<=f) one-tail	0.129122936	
F Critical one-tail	1.910287455	



AKADEMI STATISTIKA (AIS) MUHAMMADIYAH SEMARANG

STATUS : TERAKREDITASI

Keputusan BAN-PT Nomor : 087/SK/BAN-PT/Akred/Dpl-III/III/2015

Jl. Prof DR Hamka (Ngalian km.1) Tambakaji Semarang - Jawa Tengah 50185

Telp. (024) 7608786 Fax (024) 7619177 - website : aismuh.ac.id

Keterangan:

Sig. = 0.129 \geq 0.05, maka H_0 diterima artinya kedua kelas tersebut memiliki varians yang sama (Homogen)

- Uji Perbedaan Rata-Rata Data Tahap Akhir

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			95% Confidence Interval of the Difference			
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	1.187	.281	13.166	52	.000	39.583	3.006	33.551	45.616
	Equal variances not assumed			12.845	43.583	.000	39.583	3.082	33.371	45.795

Keterangan:

Sig. = 0.796 $>$ 0.05, maka H_0 diterima artinya bahwa tidak ada perbedaan (Identik) rata-rata nilai Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Semarang, 14 Desember 2018

Kepala Laboratorium

Deden Istiawan, S.Si., M.Kom

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : YuyunYulianingsih
Tempat, Tanggal Lahir : Pati, 07 Juli 1996
Alamat Rumah : Sokopuluhan RT 02 RW 05
Pucakwangi Pati
No. Handphone : 082227126289
Email : yuyunyulianingsih07@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
 - a. RA Matholi'ul Huda Sokopuluhan Pucakwangi Pati
Lulus 2002
 - b. MI Matholi'ul Huda Sokopuluhan Pucakwangi Pati
Lulus tahun 2008
 - c. MTs Matholi'ul Huda Sokopuluhan Pucakwangi Pati
Lulus tahun 2011
 - d. MA Matholi'ul Huda Sokopuluhan Pucakwangi Pati
Lulus tahun 2014
2. Pendidikan Non Formal: -

Semarang, 20 Desember 2018

YuyunYulianingsih

NIM. 1403096010