

**PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS KEARIFAN
LOKAL TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VIII
MATERI CAHAYA DI MTS MIFTAHUL FALAH TALUN
KEC. KAYEN KAB. PATI**

SKRIPSI

Diajukan guna Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh :

ALVI KHOLIDATUL KHUSNA

NIM : 133611074

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alvi Kholidatul Khusna
NIM : 133611074
Jurusan : Pendidikan
Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS
KEARIFAN LOKAL TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA KELAS VIII MATERI CAHAYA DI MTS
MIFTAHUL FALAH TALUN KEC. KAYEN KAB. PATI**

secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 01 November 2017
Pembuat Pernyataan,



Alvi Kholidatul Khusna
NIM: 133611074



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. 7601295
Fax. 7615387 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kearifan Lokal Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII Materi Cahaya di MTs Miftahul Falah Talun Kec. Kayen Kab. Pati**

Nama : Alvi Kholidatul Khusna

NIM : 133611074

Program Studi : Pendidikan Fisika

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

Semarang, 17 Januari 2018

DEWAN PENGUJI

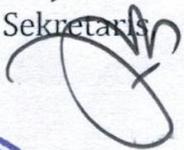
Ketua,

Sekretaris


M. Ardhi Khalif, M.Sc

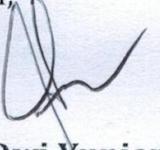
NIP. 19821009 201101 1001

Penguji I,


Agus Sudarmanto, M.Si

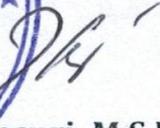
NIP. 197708232 009121 001

Penguji II,


Wenty Dwi Yuniarti, M.Kom

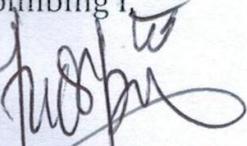
NIP. 197706222 006042 005

Pembimbing I,


H. Jasuri, M.S.I

NIP. 196710141 994031 005

Pembimbing II,


Andi Fadlan, S.Si, M.Sc

NIP. 19800915 200501 1006


M. Izzatul Faqih, M.Pd

NOTA DINAS

Semarang, 01 November 2017

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

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Judul : **Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kearifan Lokal Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII Materi Cahaya di MTs Miftahul Falah Talun Kec. Kayen Kab. Pati**

Nama : Alvi Kholidatul Khusna

NIM : 133611074

Program Studi : Pendidikan Fisika

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I,



Andi Fadllan, S.Si, M.Sc

NIP: 19800915 200501 1006

NOTA DINAS

Semarang, 01 November 2017

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

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Judul : **Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kearifan Lokal Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII Materi Cahaya di MTs Miftahul Falah Talun Kec. Kayen Kab. Pati**

Nama : Alvi Kholidatul Khusna

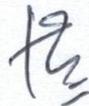
NIM : 133611074

Program Studi : Pendidikan Fisika

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II,



M. Izzatul Faqih, M.Pd

ABSTRAK

Proses pembelajaran fisika siswa kelas VIII MTs Miftahul Falah Talun Kec. Kayen Kab. Pati cenderung pasif, menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa tidak maksimal. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya bahan ajar yang berkaitan dengan lingkungan siswa. Adapun penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII materi cahaya di MTs Miftahul Falah Kec. Kayen kab. Pati.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen. Bentuk desain yang digunakan adalah *true experimental design* dengan metode *posttest only control design*, sehingga dalam penentuan sampel penelitian tidak dipilih secara acak tetapi semua populasi dijadikan sampel. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII MTs Miftahul Falah tahun pelajaran 2016/2017 dengan melibatkan sampel sebanyak 42 siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan dokumentasi dan tes. Dokumentasi dari nilai ulangan harian fisika materi bunyi digunakan untuk uji homogenitas dan uji normalitas sampel, sedangkan tes digunakan untuk memperoleh data hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil perhitungan regresi antara bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal terhadap kemampuan berpikir kritis menunjukkan perolehan nilai signifikansi $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $33,152 > 5,53$ yang berarti dapat membuktikan hipotesis bahwa penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam mata pelajaran fisika materi cahaya. Penolakan H_0 dan penerimaan H_a dapat dibuktikan karena penggunaan analisis regresi pada uji statistik. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal mampu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berfikir kritis siswa pada materi cahaya.

Kata Kunci : Bahan Ajar Fisika, Kearifan Lokal, Berpikir Kritis, Cahaya.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamiin segala puji dan syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala Sang Pencipta nan bijaksana serta shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW. Berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada Peneliti sehingga dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul "Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kearifan Lokal Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII Materi Cahaya di MTs Miftahul Falah Talun Kec. Kayen Kab. Pati" Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan program Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Proses penyusunan skripsi tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, motivasi, do'a, dan peran serta dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. H. Ruswan, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M. Sc., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika yang telah memberikan izin penelitian serta berkenan meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dengan sabar memberikan pengarahan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Andi Fadllan, M.Sc., selaku dosen pembimbing I dan M. Izzatul Faqih, M.Pd., selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini.
4. Segenap dosen dan staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Nurul Ula M. Afif, S.Pd.I selaku kepala MTs Miftahul Falah Talun Kec. Kayen Kab. Pati yang telah membantu Peneliti dalam pelaksanaan penelitian.
6. Asrofah, S.Pd., selaku guru mata pelajaran Fisika kelas VIII MTs Miftahul Falah Talun Kec. Kayen Kab. Pati yang telah membantu Peneliti dalam pelaksanaan penelitian.
7. Ayahanda Ali Sururi dan Ibunda Alfa Maghfiroh selaku orang tua Peneliti, yang tidak pernah lelah memberikan segalanya baik do'a, semangat, cinta, kasih sayang, ilmu dan bimbingan, yang tidak dapat tergantikan dengan apapun.

8. KH. Abbas Masrukhin dan Hj. Siti Maemunah selaku orang tua di Pondok Pesantren Al-Ma'rufiyah Semarang yang telah memberikan semangat, kasih sayang dan nasihat kepada peneliti selama menyelesaikan pendidikan ini.
9. Adik-adik ku Alvina Nor Inayah dan Wildan Rifqi Azizi yang telah memberikan semangat, motivasi dan do'a sehingga Peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Saudara-saudara ku santri putri Lantai Satu Pondok Pesantren Al-Ma'rufiyah Semarang yang memberikan motivasi dan kenangan terindah serta pelajaran berharga.
11. Sahabat-sahabat ku dari keluarga Pendidikan Fisika 2013 B yang memberikan kenangan terindah dalam hidup

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

Semarang, 01 November 2017

Peneliti,



Alvi Kholidatul Khusna

NIM. 133611074

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I: PENDAHULUAN	
A. Latar belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan dan manfaat Penelitian	5
BAB II : LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori.....	7
1. Bahan Ajar.....	7
2. Kearifan Lokal	11
3. Bahan Ajar Berbasis Kearifan Lokal	14
4. Berpikir Kritis.....	15
5. Tinjauan Materi	18
B. Kajian Pustaka	26
C. Rumusan Hipotesis.....	28
BAB III: METODE PENELITIAN	
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	29
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	29
C. Populasi dan Sampel Penelitian	29
D. Variabel dan Indikator Penelitian.....	30
E. Teknik Pengumpulan Data	31
F. Teknik Analisis Data Awal	32
G. Teknik Analisis Data Akhir.	37

BAB IV: DESKRIPSI DAN ANALIS DATA

A. Deskripsi Data	42
B. Analisis Data.....	44
C. Pembahasan	52
D. Keterbatasan Penelitian	57

BAB V: PENUTUP

A. Simpulan.....	58
B. Saran.....	58

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kriteria Tingkat Kesukaran Soal.....	33
Tabel 3.2	Kriteria Daya Pembeda Soal.....	34
Tabel 4.1	Nilai Uji Coba Kelas XI B.....	42
Tabel 4.2	Nilai Ulangan Kelas VIII A.....	42
Tabel 4.3	Nilai Ulangan Kelas VIII B.....	43
Tabel 4.4	Nilai Posttest.....	44
Tabel 4.5	Data Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal Uji Coba	45
Tabel 4.6	Data Hasil Indeks Kesukaran Soal	45
Tabel 4.7	Data Hasil Perhitungan Daya Beda Butir Soal	45
Tabel 4.8	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Awal Kelas Kontrol (VIII A).....	46
Tabel 4.9	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Awal Kelas Eksperimen (VIII B).....	46
Tabel 4.10	Data Hasil Uji Normalitas Awal	47
Tabel 4.11	Data Hasil Uji Homogenitas Awal.....	48
Tabel 4.12	Data Uji Kesamaan Rata-rata	48
Tabel 4.13	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Posttest Kelas Kontrol (VIII A)	49
Tabel 4.14	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen (VIII B).....	49
Tabel 4.15	Data Hasil Uji Normalitas Akhir.....	50
Tabel 4.16	Data Hasil Uji Homogenitas Akhir	50
Tabel 4.17	Kategori Kemampuan Berpikir Kritis.....	51
Tabel 4.18	Persentase Analisis Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis.....	51
Tabel 4.19	Perbedaan Bahan Ajar berbasis Kearifan Lokal dan Konvensional.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pantulan Teratur.....	21
Gambar 2.2	Pantulan Baur.....	21
Gambar 2.3	Sinar Istimewa Cermin Cekung.....	23
Gambar 2.4	Sinar Istimewa Cermin Cembung.....	24
Gambar 2.5	Pembiasan Cahaya Pada Plan Paralel.....	25
Gambar 4.1	Histogram Nilai Awal Kelas Kontrol	46
Gambar 4.2	Histogram Nilai Awal Kelas Eksperimen	47
Gambar 4.3	Uji Kesamaan Rata-rata	49
Gambar 4.4	Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kearifan Lokal	56

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Hasil Wawancara
- Lampiran 2 Daftar Nama Peserta Didik Kelas Uji coba
- Lampiran 3 Kisi-kisi Instrumen Penelitian
- Lampiran 4 Soal Uji Coba Instrumen Penelitian
- Lampiran 5 Jawaban Soal Uji Coba
- Lampiran 6 Analisis Soal Uji Coba
- Lampiran 7 Perhitungan Validitas Soal Uji Coba
- Lampiran 8 Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba
- Lampiran 9 Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba
- Lampiran 10 Perhitungan Daya Beda Soal Uji Coba
- Lampiran 11 Daftar Nama Peserta Didik Kelas Penelitian
- Lampiran 12 Silabus Pembelajaran
- Lampiran 13 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen
- Lampiran 14 Daftar Nilai Awal Kelas Eksperimen dan Kontrol
- Lampiran 15 Uji Normalitas Tahap Awal Kelas VIII A (Kontrol)
- Lampiran 16 Uji Normalitas Tahap Awal Kelas VIII B (Eksperimen)
- Lampiran 17 Uji Homogenitas Tahap Awal Antara Kelas Kontrol dan Eksperimen
- Lampiran 18 Uji Kesamaan Rata-rata Antara Kelas Kontrol dan Eksperimen
- Lampiran 19 Soal Instrumen Kelas Eksperimen
- Lampiran 20 Daftar Nilai Akhir
- Lampiran 21 Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Kontrol (VIII A)
- Lampiran 22 Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Eksperimen (VIII B)
- Lampiran 23 Uji Homogenitas Tahap Akhir Antara Kelas Kontrol dan Eksperimen
- Lampiran 24 Analisis Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis
- Lampiran 25 Analisis Regresi
- Lampiran 26 Dokumentasi
- Lampiran 27 Tabel Uji t
- Lampiran 28 Tabel Uji Chi Kuadrat
- Lampiran 29 Tabel Nilai *r Product Moment*
- Lampiran 30 Tabel Nilai-Nilai Untuk Distribusi F
- Lampiran 31 Surat Penunjuk Pembimbing
- Lampiran 32 Surat Ijin Riset
- Lampiran 33 Surat Keterangan Penelitian
- Lampiran 34 Bahan Ajar Fisika Berbasis Kearifan Lokal

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kesuksesan seseorang karena menyangkut masa depan. Pendidikan dapat juga diartikan sebagai proses belajar sepanjang hayat yang menyentuh semua lapisan masyarakat. Sampai saat ini dunia pendidikan berkembang seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tujuan pendidikan memuat gambaran tentang nilai-nilai yang baik, luhur, pantas, benar, dan indah untuk kehidupan. Karena itu tujuan pendidikan memiliki fungsi memberikan arah kepada setiap kegiatan pendidikan dan merupakan sesuatu yang ingin dicapai oleh segenap kegiatan pendidikan. Sehubungan dengan tujuan pendidikan yang demikian penting itu, maka menjadi keharusan bagi pendidik untuk memahaminya. Kekurangpahaman pendidik terhadap tujuan pendidikan dapat mengakibatkan kesalahan di dalam melaksanakan pendidikan (Umar, 2008: 37).

Fisika merupakan cabang ilmu dari Ilmu Pengetahuan Alam. Fisika merupakan salah satu ilmu yang membutuhkan sarana dan prasarana dalam pembelajaran. Fisika akan lebih bermakna apabila terdapat kesinambungan antara materi pelajaran dan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, penyajian ilmu pengetahuan di setiap satuan pendidikan harus mampu mencakup semua perubahan yang terjadi, salah satunya penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal.

Berdasarkan hasil pengamatan pada 18-25 Maret 2017 di MTs Miftahul Falah Talun Kayen Pati, pembelajaran di sekolah tersebut masih menggunakan bahan ajar konvensional. Akibatnya siswa kurang aktif dalam pembelajaran dan kurang memahami keterkaitan ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari. Saat pembelajaran berlangsung, siswa sibuk dengan urusan mereka dan tidak memperdulikan guru yang sedang mengajar. Agar mendukung aktivitas siswa pada saat proses pembelajaran khususnya memberikan pengalaman belajar secara langsung, maka dapat digunakan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal yang

diharapkan siswa dapat menemukan konsep fisika secara nyata dan diaplikasikan dengan kehidupan. Siswa akan terbiasa untuk menjawab pertanyaan yang diberikan dengan analisis yang akurat sehingga akan berpengaruh terhadap pencapaian hasil belajar yang maksimal.

Perlu diketahui bahwa sistem pembelajaran sains yang baik mendorong siswa untuk dapat mengembangkan pengetahuan sains serta dapat mempraktekannya, bukan hanya menghafal istilah-istilah yang sulit. Oleh karena itu, pengajaran sains sebaiknya berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Guru sebagai pendidik maupun pengajar harus teliti dalam menggunakan bahan ajar agar siswa tidak haus akan informasi dan pengetahuan.

Secara umum, kearifan lokal dapat dipahami sebagai gagasan-gagasan setempat (lokal) yang bersifat bijaksana, penuh kearifan, bernilai baik, yang tertanam dan diikuti oleh anggota masyarakatnya. Kearifan lokal terbentuk sebagai keunggulan budaya masyarakat setempat maupun kondisi geografis dalam arti luas. Kearifan lokal berkaitan dengan peranan lingkungan dalam pembelajaran, disadari bahwa lingkungan fisik (alam) maupun lingkungan sosial budaya yang dimiliki masyarakat memiliki berbagai potensi yang dapat digali dan dikembangkan sebagai suplemen bahan ajar pembelajaran fisika di sekolah (Azizahwati, dkk, 2015: 70). Secara substansial, kearifan lokal itu adalah nilai-nilai yang berlaku dalam suatu masyarakat. Nilai-nilai yang diyakini kebenarannya dan menjadi acuan dalam bertingkah laku sehari-hari masyarakat setempat (Tsuwaibah, 2004: 34).

Penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal diharapkan mampu meningkatkan pemahaman siswa, dan membentuk karakter siswa yang berpikir kritis dan tanggap dengan lingkungan dan budaya Indonesia. Upaya untuk pembentukan kemampuan berpikir kritis siswa yang optimal mensyaratkan adanya kelas yang interaktif, siswa dipandang sebagai pemikir bukan seorang yang diajar, dan pengajar berperan sebagai mediator, fasilitator, dan motivator yang membantu siswa dalam belajar bukan mengajar (Susanto, 2015). Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan pembentukan kemampuan berpikir kritis siswa adalah keahlian dalam memilih dan menggunakan bahan ajar yang tepat. Dengan bahan ajar yang digunakan diharapkan siswa mampu membentuk,

mengembangkan bahkan meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Materi fisika yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis salah satunya yaitu cahaya, dan dapat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Cahaya merupakan materi pokok fisika yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Materi cahaya berisi konsep dan perhitungan secara matematis, sehingga melatih siswa untuk bernalar dan berpikir secara kritis. Berpikir secara kritis pada materi cahaya sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) 2006, yaitu siswa harus memiliki kemampuan atau kecakapan hidup, salah satunya adalah kemampuan berpikir secara kritis.

Salah satu kecakapan hidup (*life skill*) yang perlu dikembangkan melalui proses pendidikan adalah kemampuan berpikir. Berpikir kritis merupakan proses mental yang terorganisasi dengan baik dalam proses pengambilan keputusan untuk memecahkan masalah pada kegiatan belajar mengajar. Oleh karena itu, pengembangan kemampuan berpikir kritis menjadi sangat penting bagi siswa di setiap jenjang pendidikan. Kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan dengan meneliti sebuah masalah dengan menganalisis berbagai solusi untuk menyesuaikan masalah.

Berpikir kritis didefinisikan sebagai berpikir untuk menyelidiki secara sistematis proses berpikir itu sendiri. Berpikir kritis tidak hanya berfikir dengan sengaja, tetapi menganalisa menggunakan bukti dan logika (Elaine, 2010: 18). Pendapat tersebut didukung oleh Pierce bahwa karakteristik yang diperlukan dalam berpikir kritis, yaitu: kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pengamatan, kemampuan untuk mengidentifikasi asumsi, kemampuan untuk berpikir secara deduktif, kemampuan untuk membuat interpretasi yang logis, kemampuan untuk mengevaluasi argumentasi (Desmita, 2010: 154).

Pemikiran kritis juga terbentuk dengan melihat sesuatu dari sudut pandang yang banyak (*multiple points of view*). Apabila anak-anak tidak mampu menginterpretasikan informasi lebih dari satu sudut pandang, mereka mungkin bersandar pada seperangkat informasi yang tidak memadai (*inadequate information*) (Desmita, 2010: 157).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika bahwa pembelajaran fisika di MTs Miftahul Falah Talun Kayen Pati masih berjalan secara konvensional, yaitu dalam penyampaian materi pembelajaran masih bersifat ceramah atau berpusat pada guru (*teacher centered oriented*). Sehingga pembelajaran fisika kelas VIII di MTs Miftahul Falah ditemukan beberapa permasalahan, diantaranya:

1. Siswa hanya mendengarkan penjelasan guru
2. Kemampuan analisis siswa dalam menyelesaikan soal cerita masih rendah
3. Siswa kurang tanggap pada lingkungan
4. Siswa belum mampu berpikir secara kritis
5. Siswa tidak berperan aktif dalam berdiskusi
6. Siswa cenderung minder saat guru mempersilahkan mengerjakan ke depan
7. Siswa pesimis saat diberikan soal untuk dikerjakan
8. Siswa selalu memberikan alasan-alasan yang tidak masuk akal saat guru memberikan soal untuk dikerjakan
9. Siswa takut dalam memberikan argumennya
10. Ketika guru mengajukan pertanyaan untuk mendapatkan umpan balik siswa cenderung diam
11. Apabila guru memberikan kesempatan bertanya siswa tidak memanfaatkan

Pembelajaran yang bersifat konvensional atau berpusat pada guru membuat siswa cenderung kurang aktif, tidak kritis, tidak kreatif, dan memiliki daya nalar rendah.

Sejalan dengan hasil observasi dan wawancara tersebut di MTs Miftahul Falah Talun Kayen Pati, bahwa siswa di sekolah tersebut menganggap pelajaran IPA terutama yang berkenaan dengan ilmu fisika masih menjadi pelajaran yang dianggap sulit dibandingkan dengan materi yang lain. Hal ini membuat siswa berperan pasif, dan mengakibatkan hasil belajar siswa menjadi rendah. Salah satu faktor diantaranya berkaitan dengan guru masih menggunakan media berupa bahan ajar yang hanya membahas materi. Hal tersebut menyebabkan kurang mendorong anak untuk mengembangkan kemampuan berpikir, akibatnya anak akan menjadi lulusan yang kaya akan pemahaman teoritis, tetapi miskin akan penerapan dan pengalaman langsung. Sejalan dengan permasalahan tersebut,

penulis mencoba ingin meneliti tentang “PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS KEARIFAN LOKAL TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VIII MATERI CAHAYA DI MTS MIFTAHUL FALAH TALUN KEC. KAYEN KAB. PATI”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah terdapat pengaruh penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal terhadap hasil kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII materi cahaya di MTs Miftahul Falah Talun Kec. Kayen Kab. Pati”?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII materi cahaya di MTs Miftahul Falah Talun Kec. Kayen Kab. Pati.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Bagi Siswa

- a. Membiasakan siswa agar selalu mandiri sehingga mampu bersikap dan berpikir kritis
- b. Menumbuhkan rasa ketertarikan untuk mempelajari lebih tentang fisika dengan kehidupan nyata
- c. Mampu menuangkan segala ide/gagasan mereka dalam memecahkan permasalahan pada materi pelajaran fisika.

2. Bagi Guru

- a. Memberi referensi kepada guru mengenai bahan ajar sehingga pembelajaran akan lebih bervariasi.
- b. Memudahkan guru dalam menyampaikan materi pelajaran.
- c. Mendorong adanya inovasi proses pembelajaran pada tiap guru.

3. Bagi Sekolah

- a. Memberikan sumbangsih bagi sekolah dalam rangka perbaikan proses kegiatan belajar mengajar.
- b. Meningkatkan prestasi belajar siswa dan tercapainya tujuan pembelajaran sesuai dengan standar kelulusan berdasarkan kurikulum yang ada.

4. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dan pengalaman sebagai calon pendidik dengan menggunakan bahan ajar yang berbeda yaitu bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Bahan Ajar

a. Pengertian Bahan Ajar

National Centre for Competency Based Training, (2007) menyatakan bahwa, Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun tak tertulis. Pandangan ahli lainnya mengatakan bahwa bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis, baik tertulis maupun tidak tertulis, sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar (Prastowo, 2012: 16). Ada pula yang berpendapat bahwa bahan ajar adalah informasi, alat, dan teks yang diperlukan guru atau instruktur untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Dari sumber lain dalam *website dikmenjur.net*, diperoleh pengertian yang lebih aplikatif bahwa bahan ajar atau materi ajar merupakan seperangkat materi atau substansi pembelajaran (*teaching material*) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Definisi bahan ajar menurut Depdiknas yaitu sebagai berikut (Departemen Pendidikan Nasional, 2008: 5):

- 1) Bahan ajar adalah informasi, alat dan teks yang diperlukan guru untuk perencanaan dan penelaahan penerapan pembelajaran.
- 2) Bahan ajar merupakan bahan ajar berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis yang digunakan pendidik dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas.
- 3) Bahan ajar merupakan seperangkat materi yang disusun sistematis baik tertulis maupun tidak tertulis untuk menciptakan suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar.

Dari beberapa pandangan mengenai pengertian bahan ajar tersebut, dapat di pahami bahwa bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Misalnya, buku pelajaran, modul, *handout*, LKS, model atau maket, bahan ajar audio, bahan ajar interaktif, dan sebagainya.

b. Tujuan Bahan Ajar

Beberapa hal pokok yang melingkupi tujuan bahan ajar, yaitu (Prastowo, 2013: 26-27):

- 1) Membantu peserta didik dalam mempelajari sesuatu.
- 2) Menyediakan berbagai jenis pilihan bahan ajar, sehingga mencegah timbulnya rasa bosan pada peserta didik.
- 3) Memudahkan peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran.
- 4) Kegiatan belajar menjadi lebih menarik.

c. Unsur-unsur Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan sebuah susunan atas bahan-bahan yang berhasil dikumpulkan dan berasal dari berbagai sumber belajar yang dibuat secara sistematis (Prastowo, 2013: 28). Bahan ajar mengandung beberapa unsur tertentu. Terdapat enam komponen yang berkaitan dengan unsur-unsur tersebut, yaitu (Prastowo, 2013: 30):

- 1) Petunjuk belajar, komponen ini meliputi petunjuk bagi pendidik maupun peserta didik. Didalamnya dijelaskan tentang bagaimana pendidik sebaiknya mengajarkan materi kepada peserta didik dan bagaimana pula peserta didik sebaiknya mempelajari materi yang ada dalam bahan ajar tersebut.
- 2) Kompetensi yang akan dicapai, dalam bahan ajar seharusnya dicantumkan standar kompetensi, kompetensi dasar, maupun indikator pencapaian hasil belajar yang harus dikuasai oleh peserta didik. Dengan demikian, jelaslah tujuan yang harus dicapai oleh peserta didik.

- 3) Informasi pendukung, merupakan berbagai informasi tambahan yang dapat melengkapi suatu bahan ajar. Diharapkan peserta didik akan semakin mudah menguasai pengetahuan yang akan mereka peroleh. Selain itu, pengetahuan yang diperoleh peserta didik akan semakin komprehensif.
- 4) Latihan-latihan, merupakan suatu bentuk tugas yang diberikan kepada peserta didik untuk melatih kemampuan mereka setelah mempelajari bahan ajar. Dengan demikian, kemampuan yang mereka pelajari akan semakin terasah dan dikuasai secara matang.
- 5) Petunjuk kerja atau lembar kerja, merupakan lembaran yang berisi sejumlah langkah prosedural cara pelaksanaan kegiatan tertentu yang dilakukan oleh peserta didik yang berkaitan dengan praktik ataupun yang lainnya.
- 6) Evaluasi, merupakan salah satu bagian dari proses penilaian. Sebab, dalam komponen evaluasi terdapat sejumlah pertanyaan yang ditujukan kepada peserta didik untuk mengukur seberapa jauh penguasaan kompetensi yang berhasil mereka kuasai setelah mengikuti proses pembelajaran.

d. Jenis-jenis Bahan Ajar

Rowntree dalam Belawati, dkk. (2003) mengatakan bahwa berdasarkan sifatnya, bahan ajar dapat dibagi menjadi empat macam, sebagaimana disebutkan berikut ini.

- 1) Bahan ajar yang berbasiskan cetak, misalnya buku, *pamflet*, panduan belajar siswa, bahan tutorial, buku kerja siswa, peta, *charts*, foto bahan dari majalah serta koran, dan lain sebagainya.
- 2) Bahan ajar yang berbasiskan teknologi, misalnya *audio cassette*, siaran radio, *slide*, *filmstrips*, film, *video cassettes*, siaran televisi, video interaktif, *computer based tutorial*, dan multimedia.
- 3) Bahan ajar yang digunakan untuk praktik atau proyek, misalnya kit sains, lembar observasi, lembar wawancara, dan lain sebagainya.

- 4) Bahan ajar yang dibutuhkan untuk keperluan interaksi manusia (terutama untuk keperluan pendidikan jarak jauh), misalnya telepon, *handphone*, *video conferencing*, dan lain sebagainya.

e. Bahan Ajar dalam Bentuk Buku

Dalam arti luas buku mencakup semua tulisan dan gambar yang ditulis dan dilukis atas segala macam gambaran papirus, lontar, perkamen, dan kertas dengan segala bentuknya: berupa gulungan, dilubangi, dan diikat dan dijilid muka dan belakangnya dengan kulit, kain, karton, dan kayu (Ensiklopedi, 1980: 538).

Andriese, dkk. (1993: 16-17) menjelaskan pengertian buku dengan bahasa yang lebih sederhana yaitu “informasi tercetak di atas kertas yang dijilid menjadi satu kesatuan”. Dengan pengertian yang demikian, buku memiliki empat sifat pokok, yaitu (1) berisi informasi, (2) informasi itu ditampilkan dalam wujud cetakan, (3) media yang digunakan adalah kertas, dan (4) lembaran-lembaran kertas itu dijilid dalam bentuk satu kesatuan. Selain itu, terdapat pandangan lain mengenai arti buku adalah bahan tertulis yang menyajikan ilmu pengetahuan atau buah pikiran dari pengarangnya. Oleh pengarangnya, isi buku didapat melalui berbagai cara, misalnya dari hasil penelitian, pengamatan, aktualisasi pengalaman, atau imajinasi seseorang yang disebut sebagai fiksi (Prastowo, 2013: 166).

Walaupun rumusan definisi buku berbeda-beda, tetapi terdapat hal-hal yang sama, seperti mengandung informasi, tercetak, dijilid, dan diterbitkan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa buku merupakan kumpulan kertas berisi informasi, tercetak, disusun secara sistematis, dijilid serta bagian luarnya diberi pelindung terbuat dari kertas tebal. Lebih lanjut dijelaskan bahwa buku yang baik adalah yang mana ditulis dengan menggunakan bahasa yang baik dan mudah dimengerti, disajikan secara menarik dilengkapi dengan gambar beserta keterangan-keterangannya, serta isi buku tidak hanya menggambarkan sesuatu yang hanya sesuai dengan ide penulisnya, dalam dunia pendidikan, buku peserta didik yang mana biasa disebut buku teks merupakan salah satu bahan ajar yang

berfungsi sebagai sarana penunjang dalam kegiatan pembelajaran. Buku teks dapat membantu guru dalam menyampaikan materi, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Buku teks pelajaran adalah buku acuan wajib yang digunakan dalam satuan pendidikan dasar dan menengah atau perguruan tinggi yang memuat materi pembelajaran dalam rangka peningkatan keimanan, ketakwaan, akhlak, kepribadian, penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, peningkatan kepekaan dan kemampuan estetis, peningkatan kemampuan kinestetis dan kesehatan yang disusun berdasarkan standar nasional pendidikan (Sitepu, 2012: 12-18). Buku teks pelajaran pada umumnya merupakan bahan ajar hasil seorang pengarang atau tim pengarang yang disusun berdasarkan kurikulum atau tafsiran kurikulum yang berlaku. Biasanya, buku teks pelajaran merupakan salah satu pendekatan tentang implementasi kurikulum, dan karena itu ada kemungkinan terdapat berbagai macam buku teks pelajaran tentang satu bidang studi tertentu (Prastowo, 2013: 167). Oleh karena itu, pendidik perlu memperhatikan dalam pemilihan buku teks mana yang mereka anggap paling sesuai dengan peserta didiknya.

2. Kearifan Lokal

a. Pengertian Kearifan Lokal

Kearifan lokal adalah pandangan hidup dan ilmu pengetahuan serta berbagai strategi kehidupan yang berwujud aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat lokal dalam menjawab berbagai masalah dalam pemenuhan kebutuhan mereka. Dalam bahasa asing sering juga dikonsepsikan sebagai pengetahuan setempat (*local knowledge*) atau keberadaan setempat (*local genius*) (Tsuwaibah, Djurban dan Sukendar, 2014: 31). Kearifan lokal adalah dasar untuk pengambilan kebijakan pada level lokal di bidang kesehatan, pertanian, pendidikan, pengelolaan sumber daya alam dan kegiatan masyarakat.

Pada dasarnya kearifan lokal merupakan suatu kebiasaan yang terjadi secara terus menerus dalam jangka waktu yang cukup lama. Berdasarkan penjelasan di atas dapat diartikan bahwa kearifan lokal

memiliki hubungan dengan kebudayaan, seperti yang dinyatakan Taylor bahwa kebudayaan ialah keseluruhan yang mencakup pengetahuan, kepercayaan, kesenian, moral, hukum, adat istiadat dan kemampuan – kemampuan lainnya serta kebiasaan-kebiasaan yang diperoleh manusia sebagai anggota masyarakat (Nashir, 2013: 32).

Berdasarkan beberapa definisi yang dikemukakan maka dapat disimpulkan kearifan lokal merupakan gagasan yang timbul dan berkembang secara terus-menerus di dalam sebuah masyarakat berupa adat istiadat, tata aturan/norma, nilai, budaya, kepercayaan, dan kebiasaan sehari-hari.

Penerapan kearifan lokal ke dalam bentuk bahan ajar dalam konteks ini dengan menggali keadaan lingkungan fisik sekitar maupun rutinitas masyarakat sehari-hari yang diaplikasikan ke dalam sebuah buku pelajaran, sehingga siswa akan lebih mudah dalam mengingat materi pembelajaran karena konsepnya sering dijumpai oleh siswa itu sendiri.

b. Ciri-ciri Kearifan Lokal

Wujud kearifan lokal dapat berupa tradisi, yang tercermin dalam nilai-nilai yang berlaku dalam kelompok masyarakat tertentu. Kearifan lokal lebih menggambarkan satu fenomena spesifik yang biasanya menjadi karakteristik dari komunitas masyarakat tertentu, misalnya *sing temen tinemu* (suatu bentuk motivasi untuk berlaku tekun), *mikul dhuwur mendhem jero* (suatu penghormatan kepada orang yang lebih tua), dan lain sebagainya.

Kearifan lokal tidak hanya berupa pesan-pesan moral saja, tetapi juga terkait dengan fisik. Misalnya, membuat bangunan tahan gempa, menggunakan sumber energi alternatif, menggunakan bahan alam sebagai bahan pewarna alami, menggunakan tanaman tertentu untuk obat ataupun pembersih, menyikapi bencana, dan lain-lain (Rusilowati, 2013: 8). Selain itu, kearifan lokal juga dapat berupa kegiatan masyarakat sehari-harinya, yang mana menggambarkan suatu tindakan yang sering dilakukan atau

suatu hal yang sudah menjadi kebiasaan. Kearifan lokal tersebut dapat dikembangkan di era modern seperti ini.

Kearifan lokal dalam masyarakat dapat berupa budaya (nilai, norma, etika, kepercayaan, adat istiadat, hukum adat, dan aturan-aturan khusus) (Asriati, 2012:106). Nilai-nilai luhur terkait kearifan lokal ialah:

- 1) Cinta kepada Tuhan, alam semesta beserta isinya.
- 2) Tanggungjawab, disiplin, dan mandiri.
- 3) Jujur.
- 4) Hormat dan santun.
- 5) Kasih sayang dan peduli.
- 6) Percaya diri, kreatif, kerja keras, dan pantang menyerah.
- 7) Keadilan dan kepemimpinan.
- 8) Baik dan rendah hati.
- 9) Toleransi, cinta damai, dan persatuan.

c. Fungsi Kearifan Lokal

Fungsi kearifan lokal ditinjau dari beberapa aspek, sebagai berikut (Aynun, 2015):

1) Fungsi kearifan lokal dalam kehidupan sosial

Kearifan lokal dapat dipahami sebagai usaha manusia yang dilakukan menggunakan akal budinya untuk bertindak dan bersikap terhadap sesuatu, objek, atau peristiwa yang terjadi dalam ruang tertentu. Ruang tertentu yang dimaksud disini adalah ruang interaksi yang terjadi antar manusia dengan lingkungan fisiknya, dimana interaksi ini telah disusun sedemikian rupa. Pola interaksi yang terjadi disebut dengan *setting*, dimana pengertian *setting* itu sendiri adalah suatu tempat yang digunakan manusia untuk berinteraksi dan menyusun hubungan dalam lingkungannya. Sebuah *setting* yang telah terbentuk secara langsung akan memproduksi nilai-nilai yang menjadi landasan atau acara tingkah laku manusia.

2) Fungsi Kearifan Lokal dalam Ilmu Pengetahuan

Ilmu pengetahuan sains merupakan salah satu unsur pokok kebudayaan, dan hal ini menunjukkan bahwa sains dapat ditemukan

dimana saja dan pada saat kapanpun, mulai dari jaman prasejarah, sejarah dan hingga saat ini. Salah satu contoh bahwa sains telah ada sejak dahulu kala adalah adanya sistem perbintangan yang digunakan masyarakat untuk berlayar, walaupun pengetahuan sains tersebut masih dalam bentuk yang sederhana .

3. Bahan Ajar Berbasis Kearifan Lokal

Pemetaan mata pelajaran yang dapat disisipi kearifan lokal perlu dilakukan dengan cermat, agar dapat terintegrasi secara harmonis tidak tumpang tindih atau kelebihan muatan. Pengintegrasian kearifan lokal dalam mata pelajaran dapat didesain sedemikian rupa dalam beberapa mata pelajaran, salah satunya adalah pelajaran fisika (Rusilowati, 2013: 10). Pembelajaran fisika di sekolah, tekanan intinya pada upaya memahami konsep fisika melalui proses internalisasi dalam diri peserta didik dan selanjutnya penguasaan konsep tersebut diterapkan untuk memecahkan masalah yang dihadapinya.

Penerapan kearifan lokal ke dalam bentuk buku fisika dalam konteks ini dengan menggali keadaan lingkungan fisik sekitar maupun rutinitas masyarakat sehari-hari. Sehingga siswa akan lebih mudah dalam memahami materi fisika karena konsepnya sering dijumpai oleh siswa itu sendiri. Jadi, Bahan Ajar Berbasis Kearifan lokal adalah Bahan Ajar yang berisi materi pelajaran yang disusun secara sistematis sehingga dapat dikuasai dan digunakan dalam proses pembelajaran yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang semakin hari mengalami perubahan tetapi masih mengikuti adat istiadat, tata aturan/ norma, dan budaya.

Kearifan lokal dapat diaplikasikan kedalam materi-materi pelajaran di sekolah, seperti halnya materi cahaya yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Dengan harapan dapat mempermudah pemahaman siswa tentang materi cahaya yang disampaikan dalam buku. Contoh pengaplikasian kearifan lokal terhadap materi cahaya yaitu kaca spion. Bayangan yang terbentuk pada kaca spion akan terlihat lebih kecil, hal ini dikarenakan kaca spion terbuat dari cermin cembung, bukan dari cermin datar yang sering digunakan.

4. Berpikir Kritis

a. Pengertian Berpikir Kritis

Berpikir kritis adalah proses sistematis yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk merumuskan dan mengevaluasi keyakinan dan pendapat mereka sendiri (Fachrurazi 2011: 81). Sementara itu, berpikir kritis merupakan proses berpikir secara tepat, terarah, beralasan, dan reflektif dalam pengambilan keputusan yang dapat dipercaya (Kusumaningsih, 2011: 19). Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan, berpikir kritis adalah proses berpikir sistematis secara terarah, dengan alasan yang digunakan berdasarkan hasil perumusan dan observasi yang telah dilakukan. Pengambilan keputusan diyakini dan dipercaya oleh mereka.

Meskipun istilah “kritis” lebih merupakan masalah disposisi (watak) daripada kecakapan (ability) dan tidak merujuk pada pikiran. Jadi, sekalipun istilah “kritis” tidak merujuk pada pemikiran, tetapi pemikiran yang mendalam akan menghasilkan pengetahuan atau wawasan baru dan memberikan sebuah landasan bagi kualitas inteligensi. Pemikiran kritis merupakan suatu bagian dari kecakapan praktis, yang dapat membantu dalam memahami bagaimana alat-alat yang belum dikenal mengalami kerusakan, bagaimana menyusun istilah-istilah karya ilmiah, bagaimana menyelesaikan konflik pribadi dengan teman, atau bagaimana mengambil keputusan tentang jenis karir apa yang akan ditekuni. Oleh sebab itu, tidak berlebihan kalau Galotti (dalam Santrok, 1998) menempatkan pemikiran kritis sebagai salah satu aspek penting penalaran sehari-hari (Desmita, 2010: 162).

Suatu aktifitas kognitif yang berkaitan dengan penggunaan nalar maka dapat dikatakan berpikir kritis dimana berpikir kritis salah satu jenis berpikir konvergen. Menurut Soetiono (2007: 30) yang menyatakan bahwa berpikir kritis adalah salah satu jenis yang berpikir konvergen, yaitu menuju ke satu titik.

Pemikiran kritis (*critical thinking*) telah didefinisikan secara beragam para ahli. Dari beberapa rumusan di atas dapat dipahami bahwa yang

dimaksud dengan pemikiran kritis adalah pemahaman atau refleksi terhadap permasalahan secara mendalam, mempertahankan pikiran agar tetap terbuka bagi berbagai pendekatan dan perspektif yang berbeda, tidak mempercayai begitu saja informasi-informasi yang datang dari berbagai sumber (lisan atau tulisan), dan berpikir secara reflektif dan evaluatif.

Tokoh pendidikan kritis berkebangsaan Brazil, Paulo Freire, menjelaskan bahwa untuk mengembangkan kesadaran berpikir kritis anak, di dalam proses pendidikan, guru dan murid harus berperan sebagai pemain bersama. Mereka bersama-sama memecahkan suatu masalah. Guru tidak berpikir untuk menjadi murid, tetapi guru dan murid bersama-sama mencari dan bertanggung jawab dalam suatu proses pertumbuhan (Desmita, 2010: 162).

Berdasarkan beberapa definisi yang dikemukakan maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk berpikir secara logis dan sistematis yang diaplikasikan untuk membuat pertimbangan dan keputusan berdasarkan bukti dan logika.

b. Karakteristik Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan suatu bagian dari kecakapan praktis, yang dapat membantu seorang individu dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Kemampuan berpikir kritis mempunyai karakteristik tertentu yang dapat dipahami oleh masing-masing individu. Seifert dan Hoffnung menyebutkan beberapa komponen berpikir kritis, yaitu (Desmita, 2010: 154-155) :

- 1) *Basic operations of reasoning*. Berpikir secara kritis memiliki kemampuan untuk menjelaskan, menggeneralisasi, menarik kesimpulan deduktif dan merumuskan langkah-langkah logis lainnya secara mental.
- 2) *Domain-specific knowledge*. Memecahkan masalah harus memiliki pengetahuan tentang topik konflik tersebut.
- 3) *Metakognitive knowledge*. Berfikir kritis perlu memahami suatu ide dan informasi, sehingga dapat mempelajari informasi tersebut.

- 4) *Values, beliefs and dispositions*. Berpikir secara kritis berarti melakukan penilaian secara objektif.

Menurut Pierce karakteristik yang diperlukan dalam berpikir kritis, yaitu (Desmita, 2010: 154):

- 1) Kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pengamatan.
- 2) Kemampuan untuk mengidentifikasi asumsi.
- 3) Kemampuan untuk berpikir deduktif.
- 4) Kemampuan untuk membuat interpretasi yang logis.
- 5) Kemampuan untuk mengevaluasi argumentasi.

c. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Berpikir Kritis

Faktor-faktor yang mempengaruhi berpikir kritis dapat dibagi dalam dua bagian (Elaine, 2010: 189).

- 1) Faktor internal atau faktor yang berasal dari dalam individu, misalnya cara pandang dalam melihat atau memahami masalah, intelegensi atau kecerdasan, dan pengalaman.
- 2) Faktor eksternal atau faktor yang berasal di luar individu misalnya faktor pembelajaran seperti metode mengajar guru, faktor keluarga seperti cara orang tua mendidik anak, dan faktor lingkungan seperti kondisi lingkungan tempat tinggal peserta didik.

Dari dua faktor yang mempengaruhi berpikir kritis dapat dijabarkan, sebagai berikut ([Jurnal diakronikafisunp. co.id](http://jurnal.diakronikafisunp.co.id), diakses 4 September 2017):

- 1) Kondisi fisik: menurut Maslow dalam Siti Maryam (2006:4) kondisi fisik adalah kebutuhan fisiologi yang paling dasar bagi manusia untuk menjalani kehidupan. Ketika kondisi fisik siswa terganggu, sementara ia dihadapkan pada situasi yang menuntut pemikiran yang matang untuk memecahkan suatu masalah maka kondisi seperti ini sangat mempengaruhi pikirannya. Ia tidak dapat berkonsentrasi dan berpikir cepat karena tubuhnya tidak memungkinkan untuk bereaksi terhadap respon yang ada.
- 2) Motivasi: Kort (1987) mengatakan motivasi merupakan hasil faktor internal dan eksternal. Motivasi adalah upaya untuk menimbulkan rangsangan, dorongan ataupun pembangkit tenaga seseorang agar mau berbuat sesuatu atau memperlihatkan perilaku tertentu yang telah

direncanakan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Menciptakan minat adalah cara yang sangat baik untuk memberi motivasi pada diri demi mencapai tujuan. Motivasi yang tinggi terlihat dari kemampuan atau kapasitas atau daya serap dalam belajar, mengambil resiko, menjawab pertanyaan, menentang kondisi yang tidak mau berubah ke arah yang lebih baik.

- 3) Kecemasan: keadaan emosional yang ditandai dengan kegelisahan dan ketakutan terhadap kemungkinan bahaya. Menurut Freud dalam Riasmini (2000) kecemasan timbul secara otomatis jika individu menerima stimulus berlebih yang melampaui untuk menanganinya (internal, eksternal). Reaksi terhadap kecemasan dapat bersifat;
 - a) Konstruktif, memotivasi individu untuk belajar dan mengadakan perubahan terutama perubahan perasaan tidak nyaman, serta terfokus pada kelangsungan hidup.
 - b) Destruktif, menimbulkan tingkah laku maladaptif dan disfungsi yang menyangkut kecemasan berat atau panik serta dapat membatasi seseorang dalam berpikir.
- 4) Perkembangan intelektual: intelektual atau kecerdasan merupakan kemampuan mental seseorang untuk merespon dan menyelesaikan suatu persoalan, menghubungkan satu hal dengan yang lain dan dapat merespon dengan baik setiap stimulus. Perkembangan intelektual tiap orang berbeda-beda disesuaikan dengan usia dan tingkah perkembangannya. Menurut Piaget dalam Purwanto (1999) semakin bertambah umur anak, semakin tampak jelas kecenderungan dalam kematangan proses.

5. Tinjauan Materi

Saat seseorang bercermin, bayangan orang tersebut akan tampak jika ada cahaya yang mengenai orang tersebut. Namun, jika lampu mati atau dalam keadaan gelap gulita maka bayangan orang tersebut tidak akan terlihat. Jadi, cahaya memiliki peran penting dalam kehidupan. Dengan cahaya kita dapat melihat seluruh alam semesta dan mensyukuri nikmat Allah SWT (Purwanto, 2008:384). Berikut penggalan surat An-Nur ayat 35 menyebutkan,

﴿ اللَّهُ نُورُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ۖ مِثْلُ نُورِهِ ۖ كَمِشْكَاةٍ 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 ﴿٣٥﴾

Allah (Pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. perumpamaan cahaya Allah, adalah seperti sebuah lubang yang tak tembus, yang di dalamnya ada 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 tumbuh tidak di sebelah timur (sesuatu) dan tidak pula di sebelah barat(nya), yang minyaknya (saja) Hampir-hampir menerangi, walaupun tidak disentuh api. cahaya di atas cahaya (berlapis-lapis), Allah membimbing kepada cahaya-Nya siapa yang Dia kehendaki, dan Allah memperbuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia, dan Allah Maha mengetahui segala sesuatu (An-Nur:35).

Ayat ini menjelaskan begitu pentingnya cahaya sehingga digunakan sebagai nama sebuah ayat dan cahaya itu datangnya dari Allah SWT yang dapat memberi petunjuk kepada alam semesta termasuk yang ada di dalamnya dan sebagai sumber utama dari cahaya.

يَتَأْتِيَ الَّذِينَ ءَامَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وءَامِنُوا بِرَسُولِهِ ۖ يُؤْتِكُمْ كِفْلَيْنِ مِنْ رَحْمَتِهِ ۖ وَيَجْعَلْ لَكُمْ نُورًا تَمْشُونَ بِهِ ۖ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ۗ وَاللَّهُ غَفُورٌ رَحِيمٌ ﴿٢٨﴾

Hai orang-orang yang beriman (kepada Para rasul), bertakwalah kepada Allah dan berimanlah kepada Rasul-Nya, niscaya Allah memberikan rahmat-Nya kepadamu dua bagian, dan menjadikan untukmu cahaya yang dengan cahaya itu kamu dapat berjalan dan Dia mengampuni kamu. dan Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang (AL-Hadiid: 28).

a. Cahaya

Cahaya adalah salah satu bagian ilmu dari optik. Cahaya adalah salah satu bentuk gelombang. Cahaya dapat merambat di ruang hampa udara karena termasuk jenis gelombang elektromagnetik. Jika cahaya mengenai suatu benda, seperti halnya gelombang mekanik, cahaya tersebut dapat dipantulkan dan dibiaskan (Saeful Karim, dkk, 2008: 274). Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik yang dapat merambat dalam *vacuum* (ruang hampa udara). Cepat rambat cahaya dalam ruang hampa udara

adalah 300.000.000 m/s atau 3×10^8 m/s. Pada spektrum gelombang elektromagnetik, cahaya mempunyai panjang gelombang antara $4.000 \text{ \AA} - 7.600 \text{ \AA}$. ($1 \text{ \AA} = 10^{-10}$ meter) (Abdul Khalim, dkk, 2008: 166).

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas, maka cahaya merupakan gelombang elektro magnetik, yaitu gelombang yang dapat merambat tanpa medium (zat perantara). Oleh karena itu, cahaya dapat merambat di dalam ruang hampa udara. Secara umum sifat cahaya dapat dikelompokkan menjadi beberapa bagian, diantaranya adalah:

- 1) Mempunyai sifat dapat mengalami perambatan.
- 2) Mempunyai sifat dapat mengalami pemantulan.
- 3) Mempunyai sifat dapat mengalami pembiasan.

b. Perambatan Cahaya

Cahaya yang dipancarkan oleh sebuah sumber cahaya merambat ke segala arah. Benda gelap (tidak tembus cahaya) seperti kertas tampak oleh mata manusia karena memantulkan cahaya yang kemudian diterima mata. Benda tampak hijau karena memantulkan cahaya hijau ke mata pengamat. Benda tampak hitam karena tidak ada cahaya yang dipantulkan benda tersebut ke mata.

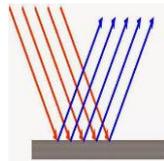
Benda tembus cahaya seperti plastik dapat dilihat mata melalui sinar pantulnya atau sinar yang diteruskannya. Benda tembus cahaya berwarna kuning, memantulkan cahaya kuning dan juga meneruskan cahaya kuning. Sehingga mata yang menerima sinar pantulnya atau sinar teruskannya menerima kesan benda itu berwarna kuning. Bila lampu baterai ditutup plastik kuning disorotkan ke tembok warna putih, maka dapat kita lihat yang berwarna kuning pada tembok (Tuti Hartiningsih, dkk, 2009: 263).

Ketika menyentuh permukaan suatu benda maka rambatan cahaya akan mengalami dua hal, yaitu pemantulan atau pembiasan. Pemantulan biasanya dialami benda yang tidak tembus cahaya, sedangkan pembiasan terjadi pada benda yang transparan atau tembus cahaya.

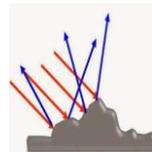
c. Pemantulan Cahaya

Apabila kita melihat benda sekitar kita karena benda itu memantulkan cahaya. Kemudian cahaya pantulan itu masuk ke mata kita. Jelas tidaknya benda tergantung pada banyaknya cahaya yang dipantulkan oleh benda. Benda tampak berwarna merah karena benda tersebut memantulkan spektrum warna merah dan menyerap spektrum warna lain. Benda tampak hitam karena benda tidak memantulkan cahaya tetapi menyerap semua spektrum warna, sedangkan benda putih akan memantulkan semua cahaya.

Pemantulan cahaya pada benda yang tidak tembus cahaya, ada yang teratur dan ada pula yang tidak teratur. Kamu dapat melihat cahaya yang dipantulkan benda-benda di sekitarmu tidak menyilaukan mata, tetapi terasa teduh dan nyaman. Namun, cahaya yang dipantulkan cermin ke mata akan sangat menyilaukan (Saeful Karim, dkk, 2008: 277).



Gambar 2.1
Pantulan Teratur



Gambar 2.2
Pantulan Baur

Pantulan teratur disebabkan oleh bidang pantul yang rata sehingga cahaya yang dipantulkan menjadi sejajar. Pantulan baur disebabkan oleh bidang pantul yang tidak rata sehingga cahaya yang terpantul menjadi berbaur ke segala arah.

Hukum Pantulan Cahaya

Pada pembahasan sebelumnya telah dibahas tentang pantulan cahaya dari pantulan teratur dan pantulan baur. Terdapat pula hukum pantulan dari pantulan cahaya. Hukum pantulan cahaya yang menyatakan sebagai berikut (Giancoli, 1998: 244):

- (a) Berkas sinar datang dan pantul berada pada bidang yang sama dengan garis normal.
- (b) Besar sudut datang sama dengan besar sudut pantul.

Benda yang dapat memantulkan cahaya dengan sempurna adalah cermin. Dalam kehidupan sehari-hari, biasanya cermin digunakan untuk berhias. Cermin hias hanyalah merupakan salah satu jenis cermin. Menurut

bentuknya, cermin dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu cermin datar dan cermin lengkung.

1) Cermin Datar

Cermin datar terbuat dari kaca yang salah satu permukaannya dilapisi emulgram perak, sehingga tidak tembus cahaya dan dapat memantulkan hampir semua cahaya yang mengenainya. Cermin datar adalah cermin yang permukaannya berupa bidang datar.

Sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar:

- 1) Maya (dapat dilihat langsung oleh mata).
- 2) Mempunyai ukuran yang sama dengan bendanya.
- 3) Jarak bayangan ke cermin sama dengan jarak benda ke cermin.
- 4) Tegak.

Hubungan antara jumlah bayangan yang terjadi (n) dan sudut yang dibentuk antara dua cermin datar (α) dapat dituliskan sebagai berikut:

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

Keterangan:

n = jumlah bayangan yang terjadi

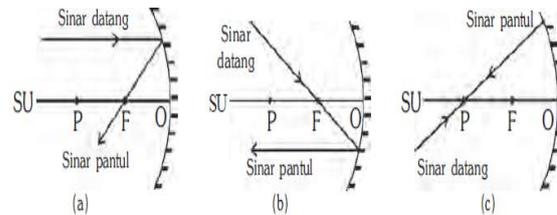
α = sudut antara dua cermin datar

2) Cermin Cekung

Cermin cekung adalah cermin lengkung yang bagian dalamnya dapat memantulkan cahaya. Misalnya, bagian dalam semdok dan reflektor lampu senter. Cermin cekung disebut juga cermin positif atau cermin konvergen, karena sifat cermin cekung yang mengumpulkan atau memusatkan sinar yang jatuh padanya. Jika sinar-sinar sejajar mengenai sebuah cermin cekung, maka pantulan sinar tersebut akan berpotongan pada sebuah titik yang disebut titik fokus atau titik api utama.

Untuk melukis bayangan yang dibentuk cermin cekung, digunakan sinar-sinar istimewa. Ada tiga sinar istimewa pada cermin cekung, yaitu sebagai berikut:

- (a) Sinar datang sejajar dengan sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus (F).
- (b) Sinar datang melalui titik fokus (F) dipantulkan sejajar sumbu utama.
- (c) Sinar datang melalui pusat kelengkungan cermin (P) dipantulkan lewat pusat kelengkungan itu juga.



Gambar 2.3

Sinar Istimewa Cermin Cekung

Hubungan antara jarak benda, jarak bayangan, jari-jari cermin, fokus cermin, dan perbesaran benda pada cermin cekung adalah sebagai berikut:

$$f = \frac{1}{2}R \quad \text{dan} \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \quad \text{dan} \quad M = \frac{h'}{h}$$

Keterangan:

s : jarak benda

h : tinggi benda

s' : jarak bayangan

h' : tinggi bayangan

f : jarak fokus cermin

M : perbesaran bayangan

R : jari-jari cermin

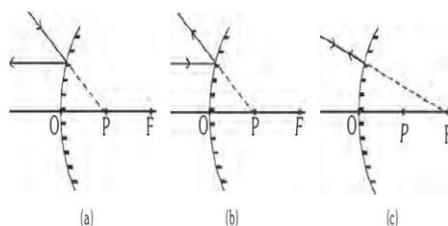
3) Cermin cembung

Cermin cembung adalah cermin lengkung yang bagian luasnya dapat memantulkan cahaya. Cermin cembung bersifat menyebarkan cahaya (divergen). Cermin cembung disebut cermin negatif (-) karena titik fokus cermin berada di belakang cermin yang merupakan titik potong perpanjangan sinar-sinar pantul dari berkas sinar datang yang sejajar. Oleh sebab itu, jarak fokus cermin cembung diberi nilai negatif (-). Gejala cermin cembung bisa kita temui pada spion kendaraan, teko

yang mengkilap, dan pelukis anamorfik (pelukis yang melihat ke cermin cembung, bukan ke kertas pada saat melukis).

Untuk melukiskan bayangan pada cermin cembung digunakan sinar-sinar istimewa. Ada tiga sinar istimewa pada cermin cembung, yaitu sebagai berikut:

- Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah berasal dari satu titik.
- Sinar datang yang menuju titik fokus (F) dipantulkan sejajar sumbu utama.
- Sinar datang yang menuju ke titik pusat kelengkungan (P) dipantulkan kembali seolah-olah berasal dari titik pusat kelengkungan tersebut.



Gambar 2.4
Sinar Istimewa Cermin Cembung

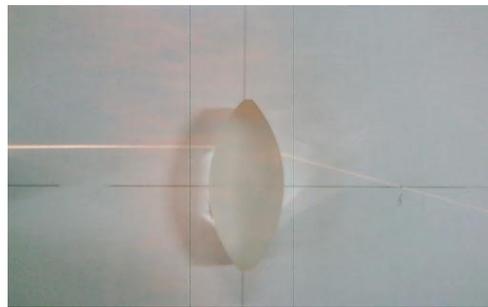
Bayangan yang dibentuk cermin cembung selalu bersifat maya, tegak, dan diperkecil. Hubungan antara jarak benda (s), jarak bayangan (s'), dan jarak fokus (f) dapat dinyatakan dengan rumus:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \quad \text{atau} \quad \frac{2}{R} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \quad \text{dan} \quad M = \frac{h'}{h}$$

d. Pembiasan Cahaya

Ketika pensil dimasukkan ke dalam air pensil itu seakan-akan terlihat patah. Berkas cahaya dari udara yang masuk ke dalam kaca akan mengalami pembelokan. Peristiwa tersebut disebut pembiasan cahaya. Hal ini disebabkan medium udara dan medium kaca memiliki kerapatan optik yang berbeda. Jadi, dapat menyimpulkan bahwa pembiasan cahaya terjadi akibat cahaya melewati dua medium yang berbeda kerapatan optiknya.

Jika seberkas sinar dilewatkan ke suatu plan paralel, akan terbentuk gambar seperti ini.



Gambar 2.5
Pembiasan Cahaya Pada Plan Paralel

Pada gambar tersebut dikatakan bahwa medium kaca lebih rapat daripada udara, secara umum dikatakan bahwa sinar yang datang dari medium yang kurang rapat menuju ke medium yang lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal. Begitupun sebaliknya, sinar yang datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal.

Pernyataan di atas pertama kali dikemukakan oleh Wilebrord Snell (1580-1626), seorang ilmuwan berkebangsaan Belanda. Selanjutnya, pernyataan itu disebut hukum Snellius.

Bunyi Hukum Snellius

- (1) Sinar datang, garis normal, dan sinar bias terletak dalam satu bidang datar.
- (2) Sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal, dan sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal.

Indeks bias dan cepat rambat cahaya

Menurut *Christian Huygens* (1629-1695), perbandingan antara cepat rambat cahaya dalam ruang hampa dan cepat rambat cahaya dalam medium tertentu merupakan bilangan tetap, disebut indeks bias medium. Indeks bias menentukan besarnya cepat rambat cahaya dalam suatu medium. Dengan demikian, cepat rambat cahaya di udara berbeda dengan cepat rambat cahaya di kaca dan di dalam medium lainnya.

e. Pembiasan pada Lensa

Lensa adalah kaca bening (transparan) yang memiliki dua permukaan, datar atau melengkung. Berdasarkan kelengkungan permukaan, lensa dibedakan menjadi dua, yaitu lensa cembung dan lensa cekung.

1) Lensa cembung

Lensa cembung memiliki ciri bagian tengahnya lebih tebal daripada bagian tepinya. Sinar-sinar datang yang sejajar dengan sumbu utama lensa cembung dibiaskan menuju ke satu titik yang disebut titik fokus. Sifat lensa cembung adalah mengumpulkan sinar (konvergen). Titik pertemuan sinar-sinar bias disebut titik fokus (yang paling terang). Sinar-sinar istimewa lensa cembung:

- a) Sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan menuju titik fokus.
- b) Sinar datang melalui titik fokus dibiaskan sejajar sumbu utama.
- c) Sinar datang melalui pusat lensa akan diteruskan (tidak dibiaskan).

2) Lensa cekung

Lensa cekung adalah lensa yang bagian tengahnya berbentuk cekung lebih tipis dari bagian tepinya.

B. Kajian Pustaka

Rumusan dan tinjauan pustaka sepenuhnya digali dari bahan yang tertulis oleh para ahli di bidangnya yang berhubungan dengan penelitian. Beberapa penelitian yang sudah teruji kesahihannya diantaranya meliputi :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Novalia Nurbaiti Prodi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung dengan judul "Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Elastisitas dan Hukum Hooke". Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan dari penggunaan bahan ajar fisika berbasis inkuiri terbimbing terhadap hasil kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini menggunakan metode Kuantitatif, dengan Desain *Quassy Experimental Design jenis Pretes-Posttest*

Control Group Design. Hasil dari penelitian ini dapat dilihat dari kenaikan nilai rerata hasil kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen daripada kelas kontrol. Perbedaan hasil kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen rata-rata hasil belajar meningkat dari 20,00 menjadi 60,44 (mengalami peningkatan sebesar 40,44) sedangkan pada kelas kontrol rata-rata hasil belajar meningkat dari 19,19 menjadi 47,79 (mengalami peningkatan sebesar 28,60) (diakses 2 November 2016).

Persamaan pada penelitian ini adalah pengaruh penggunaan bahan ajar fisika terhadap hasil kemampuan berpikir kritis siswa. Perbedaannya adalah Novalia Nurbaiti menggunakan bahan ajar fisika berbasis inkuiri terbimbing, sedangkan peneliti menggunakan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Vina Ainuz Zam-zam Prodi Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kearifan Lokal untuk Siswa Kelas VIII SMP/MTs pada Materi Usaha dan Energi, Tekanan, dan Cahaya”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prosedur pengembangan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal kelas VIII SMP/MTs dan mengetahui kualitas bahan ajar fisika tersebut. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan model prosedural yang mengadopsi prosedur penelitian pengembangan menurut Borg dan Gall yang disederhanakan menjadi dua tahap yaitu tahap studi pendahuluan dan tahap pengembangan produk. Tahap studi pendahuluan terdiri dari studi kepustakaan, rancangan produk, sedangkan tahap pengembangan produk terdiri dari pembuatan produk, penilaian produk, revisi produk dan produk akhir. Instrumen yang digunakan berupa skala penilaian untuk mengetahui kualitas bahan ajar fisika yaitu menggunakan skala *Likert* dengan empat kategori disusun dalam bentuk *checklist*. Analisis data yang dilakukan yaitu dengan mengumpulkan data kualitatif dari ahli materi, ahli media dan guru fisika, kemudian mengubah hasil penilaian ahli dari bentuk data kualitatif ke data kuantitatif (huruf ke skor dan persentase). Hasil penilaian menunjukkan bahwa bahan ajar fisika ini layak digunakan dengan kategori baik (B). Hal ini didasarkan pada persentase rata-rata bahan ajar untuk ahli materi 80,98 %, untuk ahli media 72,92 % dan guru fisika 78,26 %.

Persamaan pada penelitian ini adalah tentang bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal materi cahaya kelas VIII SMP/MTS. Perbedaannya adalah Vina Ainuz Zam-zam Mengembangkan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal, sedangkan peneliti menggunakan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal ini untuk mengetahui pengaruh penggunaannya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

C. Hipotesis

Berdasarkan kerangka teoritik tersebut, maka rumusan hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. H_0 : penggunaan Bahan Ajar Fisika berbasis Kearifan Lokal tidak berpengaruh terhadap Kemampuan Berpikir Kritis siswa kelas VIII materi cahaya di MTs Miftahul Falah Talun Kec. Kayen Kab. Pati.
2. H_a : penggunaan Bahan Ajar Fisika berbasis Kearifan Lokal berpengaruh terhadap Kemampuan Berpikir Kritis siswa kelas VIII materi cahaya di MTs Miftahul Falah Talun Kec. Kayen Kab. Pati.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Metode eksperimen terdapat dua variabel yang digunakan, yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*) (Sukardi, 2003). Desain penelitian ini menggunakan *true experimental design* dan jenis yang digunakan adalah *posttest only control design*. *True Experimental Design* adalah eksperimen yang memiliki perlakuan pengukuran-pengukuran dampak, unit-unit eksperimen namun tidak menggunakan sampel secara acak (Sugiyono, 2015: 112). Pola desain penelitian *true experimental design* dengan jenis *posttest only control design* sebagai berikut:

R_1	X	O_3
R_2		O_4

Keterangan:

R_1 : kelas eksperimen

R_2 : kelas kontrol

X : perlakuan

O_3 dan O_4 : hasil *posttest*

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Tsanawiyah Mifatahul Falah Talun yang berlokasi di Kecamatan Kayen Kabupaten Pati.

2. Waktu

Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan, pada tanggal 18 Maret s.d 27 Mei 2017.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh Kelas VIII MTs Miftahul Falah Talun Kec. Kayen Kab. Pati.

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini, yaitu kelas eksperimen (VIII B) dan kelas kontrol (VIII A).

3. Teknik Pengambilan Sampel

Seluruh kelas populasi digunakan sebagai kelas sampel, sehingga teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian adalah *Sampling Jenuh*.

D. Variabel dan Indikator Penelitian

Penelitian menggunakan dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat (Sugiyono, 2015: 61).

1. Variabel independen atau disebut variabel bebas. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat). Variabel independen dalam penelitian ini adalah penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal. Indikator penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal meliputi:
 - a. Guru menggunakan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal
 - b. Guru mengaitkan materi pelajaran dengan kehidupan sehari-hari sesuai isi materi bahan ajar
2. Variabel dependen: variabel dependen disebut sebagai variabel terikat. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis. Indikator kemampuan berfikir kritis yang digunakan, antara lain:
 - a. Kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pengamatan.
 - b. Kemampuan untuk mengidentifikasi asumsi.
 - c. Kemampuan untuk berpikir secara deduktif.
 - d. Kemampuan untuk membuat interpretasi yang logis.
 - e. Kemampuan untuk mengevaluasi argumentasi.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tes

Tes merupakan sekumpulan pertanyaan yang digunakan untuk mengukur kemampuan pengetahuan, keterampilan, pengetahuan inteligensi atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok (Arikunto, 2012: 67). Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes esai. Metode tes ini digunakan untuk mengetahui data tentang kemampuan berpikir kritis siswa di MTs Miftahul Falah di kelas kontrol dan eksperimen pada materi cahaya.

Tes ini merupakan tes akhir setelah kedua kelas (kontrol dan eksperimen) diberikan perlakuan, yang dilakukan secara terpisah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam bentuk yang sama. Soal tes yang diberikan ke masing-masing kelas, tes diujikan terlebih dahulu kepada kelas uji coba untuk diketahui taraf kesukaran soal, daya pembeda soal, validitas butir soal dan reliabilitas soal.

2. Dokumentasi

Teknik dokumentasi digunakan untuk memperoleh data profil sekolah dan data nama peserta didik yang termasuk populasi dan sampel penelitian, serta data nilai awal penelitian. Nilai awal penelitian berasal dari nilai ulangan harian kelas VIII yang paling baik, yaitu nilai ulangan harian fisika materi kalor tahun pelajaran 2015/2016. Nilai awal digunakan untuk menguji keabsahan objek penelitian.

3. Wawancara

Wawancara dilakukan peneliti kepada guru mata pelajaran fisika untuk mengetahui bahan ajar yang biasa digunakan pada pembelajaran fisika dan kondisi siswa saat proses pembelajaran fisika.

F. Teknik Analisis Data Awal

Analisis data awal adalah suatu langkah awal dalam penelitian yang terdiri atas analisis instrumen penelitian dan analisis kesahihan objek penelitian.

1. Analisis Instrumen

Tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir siswa pada kelas sampel harus diujicobakan terlebih dahulu. Uji coba dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Setelah diketahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal, maka dipilih soal yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada materi cahaya.

a. Validitas

Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Untuk mengetahui validitas menggunakan rumus korelasi yang dikemukakan oleh *Pearson*, yang dikenal dengan rumus *korelasi product moment* sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N \sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \quad \dots (3.1)$$

Keterangan :

- r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel x dan y
- N = Banyaknya peserta
- $\sum x$ = Jumlah skor item
- $\sum y$ = Jumlah skor total
- $\sum x^2$ = Jumlah kuadrat skor item
- $\sum y^2$ = Jumlah kuadrat total item
- $\sum xy$ = Hasil perkalian antara skor item dan skor total

Hasil yang didapat dari perhitungan dibandingkan dengan harga r *product moment*. Dengan taraf signifikansi 5% Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ maka dapat dikatakan instrumen tersebut valid. Sedangkan apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka dapat dikatakan instrument tidak valid (Arikunto, 2013: 213).

b. Reliabilitas Instrumen

Uji Reliabilitas digunakan untuk mengetahui apakah soal tes tersebut telah memiliki daya keajegan atau reliabilitas yang tinggi ataukah belum, pada umumnya menggunakan rumus yang disebut *Rumus Spearman-Brown*. Adapun rumusnya adalah (Shodiq, 2012: 91):

$$r_{11} = \frac{2 \cdot r_b}{1 + r_b} \dots (3.1)$$

Keterangan :

r_{11} = Koefisien reliabilitas tes.

r_b = Korelasi *product momen*

Hasil r_{11} yang didapat dari perhitungan dibandingkan dengan harga r_{tabel} *product moment*. Harga r_{tabel} dihitung dengan taraf signifikan 5% dan n sesuai dengan jumlah peserta uji coba. Jika $r_{11} \geq r_{\text{tabel}}$, maka dapat dinyatakan bahwa instrumen (soal) tersebut reliabel.

c. Tingkat Kesukaran

Untuk mengetahui tingkat kesukaran soal dapat digunakan rumus:

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

Keterangan:

P : Indeks kesukaran

B : Banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

JS : Jumlah seluruh peserta didik peserta tes

Tabel 3.1 Kriteria tingkat kesukaran soal

Kriteria	Kategori TK
0,00-0,32	Sukar
0,33-0,66	Sedang
0,67-1,00	Mudah

d. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan masing-masing item, atau juga totalitas instrumen untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik berkemampuan rendah (Shodiq, 2012: 103). Besarnya angka yang menunjukkan daya pembeda soal

disebut indeks diskriminasi. Semakin tinggi indeks daya pembeda soal berarti soal tersebut semakin mampu membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Rumus yang digunakan untuk mencari daya pembeda soal dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

D : Daya Pembeda

J_A : Banyaknya peserta kelompok atas

J_B : Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A : Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B : Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

$P_A = \frac{B_A}{J_A}$: Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

$P_B = \frac{B_B}{J_B}$: Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kriteria yang digunakan dalam menentukan daya pembeda adalah (Suharsimi, 2012: 218):

Tabel 3.2 Kriteria daya pembeda soal

Kriteria	Kategori DP
0,00-0,20	Jelek
0,21-0,40	Cukup
0,71-1,00	Baik Sekali

e. Analisis Keabsahan Objek Penelitian

Analisis keabsahan objek penelitian digunakan untuk menentukan apakah objek yang dipilih sah secara statistik sebagai obyek penelitian. Analisis tersebut menunjukkan tingkat homogenitas yang sama kedua kelompok (eksperimen dan kontrol) memiliki tingkat yang sama atau tidak. Analisis dilakukan melalui

dokumen hasil nilai ulangan harian fisika materi cahaya Tahun ajaran 2016/2017 menggunakan dua uji yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel penelitian ini berasal dari populasi yang normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan *Chi Square* (Sudjana, 2002: 273). Langkah - langkah :

a) Menentukan rentang (R), yaitu data terbesar dikurangi data terkecil.

b) Menentukan banyak kelas interval, dengan rumus:

$$K = 1 + (3,3) \log n \quad \dots\dots (3.5)$$

c) Menentukan panjang interval, dengan rumus:

$$P = \frac{\text{Rentang (R)}}{\text{Banyak Kelas}} \quad \dots\dots (3.6)$$

d) Membuat tabel distribusi frekuensi yang dibutuhkan.

e) Menentukan rata-rata dan standar deviasi, dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \quad \dots (3.7) \quad \text{dan}$$

$$S^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \quad \dots (3.8)$$

f) Menentukan batas kelas, yaitu angka skor kiri interval dikurangi 0,5 dan angka skor kanan ditambah 0,5.

g) Mencari nilai z skor untuk batas kelas interval dengan rumus:

$$z = \frac{\text{batas kelas} - \bar{x}}{SD} \quad \dots\dots(3.9)$$

h) Mencari luas tiap kelas interval dengan jalan mengurangkan $Z_1 - Z_2$.

i) Mencari frekuensi harapan (E_i) dengan cara mengalikan luas tiap interval dengan jumlah responden.

j) Membuat daftar frekuensi observasi (O_1).

k) Menghitung nilai Chi-Kuadrat, dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \dots \dots \dots (3.10)$$

l) Menentukan daerah kritik, $dk = k - 1$ dan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

m) Menentukan χ^2 tabel.

n) Membandingkan nilai uji χ^2 dengan nilai χ^2 tabel, dengan criteria jika nilai uji $\chi^2 <$ nilai χ^2 tabel maka data tersebut berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Homogenitas merupakan kesamaan variansi antar kelompok yang ingin dibandingkan, dimana kelompok itu berawal dari kondisi yang sama.

Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji F dengan prosedur sebagai berikut:

a) Mencari Varians/ Standar deviasi Variabel X dan Y, dengan rumus:

$$S_x^2 = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} \quad (3.11)$$

$$S_y^2 = \sqrt{\frac{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}{n(n-1)}} \quad (3.12)$$

b) Mencari F_{hitung} dari varians X dan Y, dengan rumus:

$$F = \frac{S_{besar}}{S_{kecil}} \dots \dots \dots (3.13)$$

c) Membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} pada tabel distribusi F, dengan dk pembilang $n-1$ (untuk varians terbesar) dan dk penyebut $n-1$ (untuk varians terkecil). Jika $F_{hitung} <$ F_{tabel} , berarti homogen. Jika $F_{hitung} >$ F_{tabel} , berarti tidak homogen.

3) Uji kesamaan rata-rata

Uji kesamaan rata-rata dilakukan untuk melihat apakah kedua kelas memiliki nilai rata-rata kemampuan awal yang sama atau tidak. Perumusan hipotesis untuk uji ini adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (kemampuan awal kedua sampel sama)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (kemampuan awal kedua sampel berbeda)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \dots\dots\dots (3.14)$$

Dengan

$$s = \frac{\sqrt{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}}{n_1 + n_2 - 2} \dots\dots\dots(3.15)$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata kelompok eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata kelompok kontrol

s_1^2 = varians kelompok eksperimen

s_2^2 = varians kelompok kontrol

n_1 = banyaknya peserta didik dalam kelompok eksperimen

n_2 = banyaknya peserta didik dalam kelompok kontrol

Kriteria pengujiannya adalah H_0 diterima jika $-t_{tabel} < t_{itung} < t_{tabel}$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dengan taraf signifikan 5%.

G. Teknik Analisis Data Akhir

Analisis data akhir dalam penelitian ini menggunakan *Posttest*. *Posttest* diadakan setelah diberikan perlakuan yang berbeda pada kelas sampel. *Posttest* digunakan untuk mengambil data kemampuan berfikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tahapan analisis data tersebut adalah sebagai berikut (Sudjana, 2002: 273) :

1. Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel penelitian ini berasal dari populasi yang normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan *Chi Square*. Berikut langkah – langkah :

- a. Menentukan rentang (R), yaitu data terbesar dikurangi data terkecil.
- b. Menentukan banyak kelas interval, dengan rumus:

$$K = 1 + (3,3) \log n \dots\dots\dots (3.16)$$

- c. Menentukan panjang interval, dengan rumus:

$$P = \frac{\text{Rentang (R)}}{\text{Banyak Kelas}} \quad (3.17)$$

- d. Membuat tabel distribusi frekuensi yang dibutuhkan.
- e. Menentukan rata-rata dan standar deviasi, dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \quad \dots (3.18) \quad \text{dan}$$

$$S^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \quad \dots (3.19)$$

- f. Menentukan batas kelas, yaitu angka skor kiri interval dikurangi 0,5 dan angka skor kanan ditambah 0,5.
- g. Mencari nilai z skor untuk batas kelas interval dengan rumus:

$$z = \frac{\text{batas kelas} - \bar{x}}{SD} \quad \dots\dots\dots (3.20)$$

- h. Mencari luas tiap kelas interval dengan jalan mengurangkan $Z_1 - Z_2$.
- i. Mencari frekuensi harapan (E_i) dengan cara mengalikan luas tiap interval dengan jumlah responden.
- j. Membuat daftar frekuensi observasi (O_i).
- k. Menghitung nilai Chi-Kuadrat, dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad \dots\dots\dots (3.21)$$

- l. Menentukan daerah kritik, $dk = k - 1$ dan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.
- m. Menentukan χ^2 tabel.
- n. Membandingkan nilai uji χ^2 dengan nilai χ^2 tabel, dengan criteria jika nilai uji $\chi^2 <$ nilai χ^2 tabel maka data tersebut berdistribusi normal

2. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas merupakan kesamaan variansi antar kelompok yang ingin dibandingkan, dimana kelompok itu berawal dari kondisi yang sama.

Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji F dengan prosedur sebagai berikut:

- a. Mencari Varians/ Standar deviasi Variabel X dan Y, dengan rumus:

$$S_x^2 = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} \quad (3.22)$$

$$S_y^2 = \sqrt{\frac{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}{n(n-1)}} \quad \dots (3.23)$$

- b. Mencari F_{hitung} dari varians X dan Y, dengan rumus:

$$F = \frac{S_{besar}}{S_{kecil}} \quad \dots (3.24)$$

- c. Membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} pada tabel distribusi F, dengan dk pembilang $n-1$ (untuk varians terbesar) dan dk penyebut $n-1$ (untuk varians terkecil). Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, berarti homogen. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, berarti tidak homogen.

3. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

Kemampuan berpikir kritis peserta didik diperoleh dari nilai *posttest*. Rumus yang digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis peserta didik sebagai berikut (Ngalim, 2009: 102):

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \quad (3.25)$$

Kemampuan berpikir kritis dibedakan menjadi empat kategori, yaitu:

- 0 < x ≤ 25 : kategori sangat kurang kritis
- 25 < x ≤ 50 : kategori kurang kritis
- 50 < x ≤ 75 : kategori kritis
- 75 < x ≤ 100 : kategori sangat kritis

4. Uji perbedaan dua rata-rata

Setelah adanya tindakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka data yang diperoleh akan dianalisis pada tahap akhir uji kesamaan rata-rata ini. Data tersebut merupakan dasar dalam penelitian dengan menentukan hipotesis diterima atau ditolak.

a. Menentukan rumusan hipotesisnya yaitu:

Rumusan hipotesis X terhadap Y

Ho: Tidak ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y

Ha: Ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y

b. Untuk menentukan statistik rumus yang digunakan adalah *Analisis Regresi* (Regresi Sederhana). *Analisis Regresi* ini digunakan untuk mengukur regresi (pengaruh) antara X terhadap Y_1 (Sudjana, 1989).

$$\hat{Y} = a + bX \quad \dots\dots\dots (3.26)$$

Keterangan:

\hat{Y} = Variabel terikat

X = Variabel bebas

a = Penduga bagi intersap (α)

b = Penduga bagi koefisien regresi (β)

Untuk menentukan a dan b menggunakan Persamaan 3.27 dan 3.28.

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{N} = \bar{X} - b \bar{Y} \quad \dots\dots\dots (3.27)$$

$$b = \frac{N(\sum XY) - \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad \dots\dots\dots (3.28)$$

Keterangan:

\bar{X} = Rata-rata skor variabel X

\bar{Y} = Rata-rata skor variabel Y

c. Menentukan nilai F dengan persamaan 3.11

$$F_{reg} = \frac{RK_{reg}}{RK_{res}} \quad \dots\dots\dots (3.29)$$

Adapun langkah-langkah dalam menghitung nilai F adalah sebagai berikut (Muhidin & Abdurrahman, 2007):

- 1) Menghitung jumlah kuadrat regresi dengan menggunakan Persamaan 3.30.

$$JK_{reg} = \frac{(\sum XY)^2}{\sum X^2} \dots\dots\dots(3.30)$$

- 2) Menghitung derajat kebebasan regresi = jumlah variabel independen (k) = 1.

$$dk_{reg} = k = 1$$

- 3) Menghitung rerata kuadrat regresi dengan menggunakan Persamaan 3.31.

$$RK_{reg} = \frac{JK_{reg}}{dk_{reg}} \dots\dots\dots(3.31)$$

- 4) Menghitung jumlah kuadrat residu dengan menggunakan Persamaan 3.32.

$$JK_{res} = \sum Y^2 - JK_{reg} \dots\dots\dots(3.32)$$

- 5) Menghitung jumlah kuadrat kebebasan residu.

$$dk_{res} = N - k - 1$$

- 6) Menghitung rerata kuadrat residu dengan menggunakan Persamaan 3.33.

$$RK_{res} = \frac{JK_{res}}{dk_{res}} \dots\dots\dots (3.33)$$

- 7) Menghitung rerata kuadrat total dengan menggunakan Persamaan 3.34.

$$RK_{tot} = \frac{JK_{tot}}{dk_{tot}} \dots\dots\dots(3.34)$$

- 8) Menghitung nilai F dengan menggunakan Persamaan 3.29.

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka F_{reg} yang diperoleh signifikan (hipotesis diterima), kemudian jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka F_{reg} yang diperoleh non signifikan (hipotesis ditolak).

BAB IV
DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi cahaya kelas VIII MTs Miftahul Falah Talun Kayen Pati. Data penelitian didapatkan dari hasil soal *posttest* yang telah diujicobakan di kelas IX B. Soal uji coba terdiri dari 12 soal *essay* yang telah diuji validitas, realibilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda. Adapun data hasil uji coba dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1
Nilai Uji coba kelas IX B

No	Nama peserta didik	Nilai Uji Coba
1.	Alifatur Rohmah M. S.	56
2.	Anis Syafa'atun Hasanah	62
3.	Arum Rizqiah	51
4.	Dewi Ulfiyah	60
5.	Dika Pangestu	41
6.	Elvina Damayanti	50
7.	Endang	54
8.	Fildan Lujainid Dani	55
9.	Intan Nor Maghfiroh	55
10.	Karisma Afidatun Nisya	59
11.	Lastri Kartika Sari	44
12.	Muh Ridwan	49
13.	M. Bagus Ery Anjasmoro	39
14.	Mundaru Tandyo Prihantoro	45
15.	Nur Ahmad Fahrudin	41
16.	Ozi Saputra	43
17.	Prehatin	46
18.	Priyo Joko Utomo	34
19.	Rukhayati	35
20.	Supami	14
Jumlah		933
Rata-rata		44,42

Sedangkan data nilai ulangan harian kelas VIII A dan VIII B, dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 4.2 Nilai Ulangan Kelas VIII A

No	Nama peserta didik	Nilai UH
1.	Aulia Alfi Novianti	62
2.	Choirun Nisa'	56
3.	Lina Elmita Mafada	47
4.	M. Khilmi Yunan Fahmi	39
5.	M. Maulana David Abidin	44
6.	Moh Saefur Rohman	64
7.	Moh. Suharto	46
8.	Mohammad Ilham Musoleh	40

9.	Mohammad Latho'iful Minan	48
10.	Mohammad Zakiyyun Nur	64
11.	Mohtadi	57
12.	Muhammad Faiz Fahrozi	52
13.	Muhammad Faizun Nashr	57
14.	Muhammad Miftah Choiril Anwar	57
15.	Reza Farikhatul Aliyah	35
16.	Rizky Doni Ernando	39
17.	Rizqi Aulia Putri	40
18.	Rosyidah Nur Husainiyah	45
19.	Siti Nihayatus Sa'adah	35
20.	Sugiartono	52
21.	Wiwin Prastio	63
Jumlah		1015
Rata-rata		48,3

Tabel 4.3 Nilai Ulangan Kelas VIII B

No	Nama Peserta Didik	Nilai UH
1.	Abdul Rouf	58
2.	Ahmad Ubaidilah	40
3.	Dwi Anggita Waelani	53
4.	Fikri Nuriana Ahmad	48
5.	Iseh Temon Langgeng	46
6.	Isrotun Mirnanda	54
7.	Kukuh Angga Lare Pratama	56
8.	M. Alvin Nasrul Huda	54
9.	Marfu'atun Ni'mah	50
10.	Moh Agung Prayikno	50
11.	Moh Ali Mahmudi	46
12.	Moh Dimas Adi Prasetyo	43
13.	Moh Naufal Adi Prasetyo	63
14.	Moh Taufik	55
15.	Mohammad Iqbal Ardiyanto	58
16.	Nabilla Julyana	67
17.	Novita Alviana	45
18.	Nurul Azizah	48
19.	Siti Ni'matussa'adah	68
20.	Siti Rubiyanti	63
21.	Zidin Hendra Afdhi Ilahi	58
Jumlah		1123
Rata-rata		53,47

Nilai Ulangan Harian tersebut digunakan untuk mengetahui normalitas dan homogenitas kedua kelas. Kemudian, setelah didapatkan data soal posttest yang dapat digunakan dilakukan penelitian terakhir dengan hasil yang didapatkan sebagai berikut:

Tabel 4.4 Nilai *Posttest*

Kelas : VIII A (KONTROL)			Kelas : VIII B (EKSPERIMEN)		
No.	KODE	NILAI	No.	KODE	NILAI
1	K-1	58	1	E-1	72
2	K-2	73	2	E-2	67
3	K-3	49	3	E-3	67
4	K-4	89	4	E-4	70
5	K-5	46	5	E-5	47
6	K-6	61	6	E-6	79
7	K-7	68	7	E-7	64
8	K-8	42	8	E-8	40
9	K-9	79	9	E-9	81
10	K-10	42	10	E-10	90
11	K-11	7	11	E-11	52
12	K-12	43	12	E-12	97
13	K-13	30	13	E-13	7
14	K-14	92	14	E-14	67
15	K-15	42	15	E-15	98
16	K-16	42	16	E-16	70
17	K-17	97	17	E-17	82
18	K-18	55	18	E-18	77
19	K-19	58	19	E-19	91
20	K-20	38	20	E-20	75
21	K-21	40	21	E-21	68
Jumlah		1151	Jumlah		1461
Rata-rata		54,80	Rata-rata		69,57

Nilai *posttest* tersebut digunakan untuk mengetahui normalitas, homogenitas, dan uji hipotesis sebagai hasil kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol dan eksperimen.

B. Analisis Data

Analisis data terdiri atas analisis uji coba instrumen dan analisis keabsahan objek penelitian.

1. Analisis Uji Coba Instrumen

Tes uji coba yang dikenakan pada kelas uji coba yaitu kelas IX B (lampiran 1) merupakan soal esai berjumlah 12 butir soal. Hasil tes uji coba kemudian diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal agar soal yang digunakan dalam *posttest* kelas eksperimen dan kontrol benar-benar memenuhi kualifikasi soal yang baik. Adapun analisis hasil tes uji coba adalah sebagai berikut.

a. Uji Validitas

Analisis validitas digunakan untuk mengetahui kevalidan item tes. Soal yang tidak valid akan dibuang sedangkan item yang valid dapat digunakan untuk evaluasi akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi pokok cahaya. Berdasarkan uji coba soal yang telah dilaksanakan dengan jumlah peserta uji coba, $N = 20$ dan taraf signifikansi 5% didapat $r_{tabel} = 0,44$. Item soal dikatakan valid jika $r_{hitung} > 0,44$. Sehingga diperoleh hasil sebagaimana dalam tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal Uji Coba

No	Kriteria	r_{tabel}	Nomor soal	Jumlah	Persentase
1	Valid	0,44	1,6,7,8,10	5	41,66%
2	Invalid		2,3,4,5,9,11,12	7	58,33%

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 6.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban instrumen. Instrumen yang baik secara akurat memiliki jawaban yang konsisten untuk kapanpun instrumen itu disajikan. Hasil perhitungan koefisien reliabilitas 12 butir soal diperoleh $r_{11} = 0,75$ dan $r_{tabel} = 0,44$. Maka dapat disimpulkan bahwa soal ini merupakan soal yang reliabel. Perhitungan r_{hitung} dapat dilihat pada Lampiran 7.

c. Uji Indeks Kesukaran

Analisis indeks kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal apakah soal tersebut memiliki kriteria sedang, sukar atau mudah. Berdasarkan perhitungan indeks kesukaran butir soal diperoleh hasil sebagaimana dalam tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Soal

No	Kriteria	Nomor soal	Jumlah	Persentase
1	Sukar	-	-	-
2	Sedang	3,5,6,7,8,9,10,11,12	9	75%
3	Mudah	1,2,4	3	25%

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 8.

d. Analisis Daya Beda Soal

Berdasarkan hasil perhitungan daya beda butir soal diperoleh hasil sebagaimana tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Daya Beda Butir Soal.

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah	Persentase
1.	Baik Sekali	-	-	-
2.	Baik	-	-	-
3.	Cukup	7,10	2	16,66%

4.	Jelek	1,2,3,4,5,6, 8,9,11,12	10	83,33%
----	-------	---------------------------	----	--------

Perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Lampiran 9.

2. Analisis Tahap Awal

Analisis tahap awal penelitian digunakan untuk menentukan apakah objek yang dipilih sah secara statistik sebagai obyek penelitian. Analisis dilakukan melalui data nilai ulangan harian fisika materi Cahaya tahun pelajaran 2016/2017 dengan dua uji statistik yaitu normalitas dan uji homogenitas.

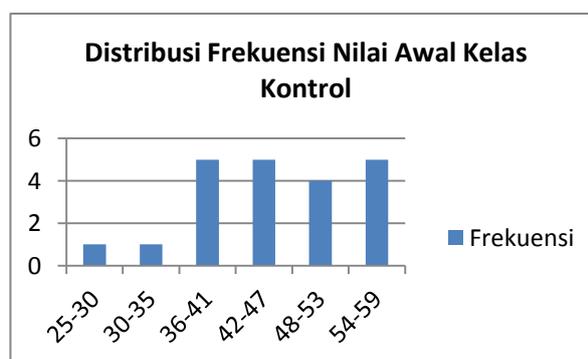
a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut terdistribusi normal atau tidak. Pengujian dilakukan dengan uji *Chi-Kuadrat*. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.8 dan tabel 4.9.

Tabel 4.8 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Awal Kelas Kontrol (VIII A)

No	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
1	25-30	1	4,76
2	30-35	1	4,76
3	36-41	5	23,80
4	42-47	5	23,80
5	48-53	4	19,04
6	54-59	5	23,80
Jumlah		21	100

Daftar perhitungan distribusi dapat dilihat dari histogram pada gambar 4.1.

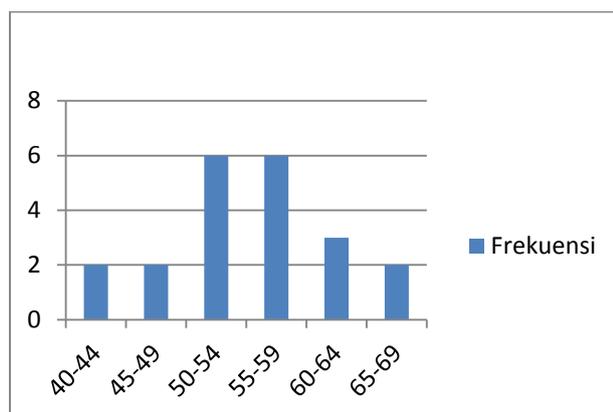


Gambar 4.1 Histogram Nilai Awal Kelas Kontrol

Tabel 4.9 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Awal Kelas Eksperimen (VIII B)

No	Interval kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
1	40-44	2	9,52
2	45-49	2	9,52
3	50-54	6	28,57
4	55-59	6	28,57
5	60-64	3	14,28
6	65-69	2	9,52
Jumlah		21	100

Daftar perhitungan distribusi dapat dilihat dari histogram pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Histogram Nilai Awal Kelas Eksperimen

Kriteria pengujian yang digunakan untuk taraf signifikansi $\alpha=5\%$ dengan $dk=k-1$. Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal dan sebaliknya jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka data tidak berdistribusi normal. Hasil pengujian normalitas data dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Data Hasil Uji Normalitas Awal

Kelas	χ^2_{hitung}	Dk	χ^2_{tabel}	Ket
Eksperimen (VIII B)	2,10	5	11,07	Normal
Kontrol (VIII A)	9,79	5	11,07	Normal

Tabel 4.10 menunjukkan uji normalitas nilai awal pada kelas eksperimen (VIII B) untuk taraf signifikansi 5% dengan $dk=6-1=5$ diperoleh $\chi^2_{hitung}= 2,10$ dan $\chi^2_{tabel}= 11,07$ menunjukkan bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, sehingga data tersebut berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat di lihat pada Lampiran 15.

Uji normalitas nilai awal pada kelas kontrol (VIII A) untuk taraf signifikansi 5% dengan $dk=6-1=5$ diperoleh $\chi^2_{hitung}=9,79$ dan $\chi^2_{tabel}=11,07$. Menunjukkan bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, sehingga data tersebut juga berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 14.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelas (eksperimen dan Kontrol) mempunyai varian yang sama (homogen) atau tidak. Uji kesamaan dua varian data dilakukan dengan menggunakan rumus:

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

Jika menggunakan $\alpha=5\%$ menghasilkan $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua kelas dikatakan homogen. Dari hasil perhitungan diperoleh:

$$S_1^2 = 69,54$$

$$S_2^2 = 62,83$$

Maka dapat dihitung :

$$F_{hitung} = \frac{69,54}{62,83} = 1,10$$

Perhitungan uji homogenitas untuk sampel di atas diperoleh $F_{hitung}=1,10$ dan taraf signifikansi sebesar $\alpha = 5\%$ serta dk pembilang = $21 - 1 = 20$ dan dk penyebut = $21 - 1 = 20$ yaitu $F_{tabel}=2,19$ menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$, sehingga data bervariasi homogen. Data hasil uji homogenitas awal seperti ditunjukkan pada Tabel 4.11. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 16.

Tabel 4.11 Data Hasil Uji Homogenitas Awal

No	Kelas	F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
1	VIII A	1,10	2,19	Homogen
2	VIII B			

c. Uji Hipotesis (Uji kesamaan rata-rata)

Uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki rata-rata yang identik atau sama pada tahap awal sebelum diberi perlakuan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan statistik t karena kedua kelompok sampel berdistribusi normal dan homogen. Perumusan hipotesis untuk uji ini adalah sebagai berikut.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad (\text{kemampuan awal kedua sampel sama})$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \quad (\text{kemampuan awal kedua sampel berbeda})$$

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

dengan

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

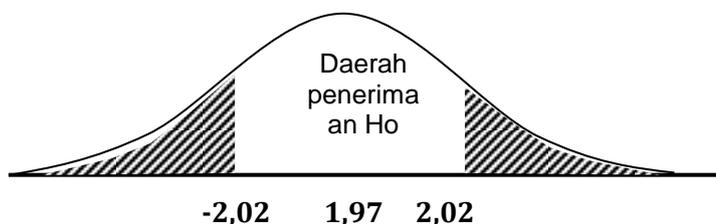
Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis data diperoleh hasil seperti pada tabel 4.12:

Tabel 4.12 Data Uji Kesamaan Rata-rata

Kelas	N	Rata-Rata	S Gabungan	t_{hitung}	t_{tabel}	Ket
Eksperimen	21	59,69	7,82	1,97	2,02	H_0 diterima
Kontrol	21	62,83				

Berdasarkan hasil perhitungan uji kesamaan dua rata-rata pada kelas eksperimen dan kontrol diperoleh $t_{hitung}=1,97$ dan $t_{tabel}=2,02$ dengan taraf signifikan 5% dan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 21 + 21 - 2 = 40$. Karena $-t_{tabel} \leq t_{hitung} < t_{tabel}$ berarti rata-rata

kemampuan berpikir kritis peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif sama. Berdasarkan analisis yang dilakukan peneliti, maka dapat dikatakan bahwa kedua kelas sampel berangkat dari kondisi yang sama. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 16. Kurva uji t adalah seperti pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Berdasarkan kurva 4.1 terlihat bahwa, nilai $-t_{tabel} \leq t_{hitung} < t_{tabel}$ berarti rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif sama.

3. Analisis Tahap Akhir

Analisis data akhir didasarkan pada nilai *posttest* yang diberikan pada siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Analisis akhir ini meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan analisis kemampuan berpikir kritis.

a. Uji normalitas

Uji normalitas menggunakan data nilai *posttest* siswa setelah melaksanakan proses pembelajaran. Siswa yang mengikuti *posttest* yaitu sebanyak 42 anak terbagi menjadi 2 kelas yaitu kelas kontrol dan eksperimen. Masing-masing kelas tersebut berjumlah 21 siswa. Distribusi frekuensi nilai dari masing-masing kelas disajikan seperti pada Tabel 4.13 dan Tabel 4.14:

Tabel 4.13 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *posttest* kelas kontrol (VIII A)

No	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
1	7-25	1	4,76
2	26-44	8	38,09
3	45-63	6	50
4	64-82	3	25
5	83-101	3	25
	Jumlah	21	100

Tabel 4.14 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *posttest* kelas Eksperimen (VIII B)

No	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
1	7-25	1	4,76
2	26-44	1	4,76
3	45-63	2	9,52

4	64-82	13	61,90
5	83-101	4	19,04
	Jumlah	21	100

Kriteria pengujian menggunakan taraf signifikansi $\alpha=5\%$ dengan $dk=k-1$. Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal dan sebaliknya jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka data tidak berdistribusi normal. Hasil pengujian normalitas seperti pada tabel 4.15:

Tabel 4.15 Data Hasil Uji Normalitas Akhir

Kelas	χ^2_{hitung}	Dk	χ^2_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	8,72	4	9,48	Normal
Kontrol	4,11	4	9,48	Normal

Uji normalitas nilai *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh χ^2_{hitung} berturut-turut sebesar 8,72 dan 4,11 sedangkan $\chi^2_{tabel} = 9,48$ yang menunjukkan bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, sehingga data berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran.

b. Uji Homogenitas

Perhitungan uji homogenitas untuk sampel dengan menggunakan data nilai hasil belajar (*posttest*). Uji homogenitas data menggunakan rumus:

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

Kedua kelas mempunyai varian yang sama (homogen) apabila menggunakan $\alpha=5\%$ menghasilkan $F_{hitung} < F_{tabel}$. Dari hasil perhitungan diperoleh:

$$S_1^2 = 22,12$$

$$S_2^2 = 20,69$$

Maka dapat dihitung :

$$F_{hitung} = \frac{22,12}{20,69} = 1,60$$

diperoleh $F_{hitung} = 1,10$ dengan taraf signifikansi sebesar $\alpha=5\%$, serta dk pembilang = $21 - 1 = 20$ dan dk penyebut = $21 - 1 = 20$ yaitu $F_{tabel}=2,12$ terlihat bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$, hal ini menunjukkan bahwa data bervariasi homogen. Data hasil uji homogenitas akhir seperti ditunjukkan pada tabel 4.16. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 22.

Tabel 4.16 Data Hasil Uji Homogenitas Akhir

No	Kelas	F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
1	VIII A	1,60	2,12	Homogen
2	VIII B			

c. Analisis kemampuan berpikir kritis

Hasil kemampuan berpikir kritis siswa materi cahaya diperoleh melalui tes akhir atau *posttest* yang berupa soal esai. Indikator kemampuan berpikir kritis yang diukur yaitu, kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pengamatan, kemampuan untuk mengidentifikasi asumsi, kemampuan untuk berpikir secara deduktif, kemampuan untuk membuat interpretasi yang logis, dan kemampuan untuk mengevaluasi argumentasi.

Posttest dinilai dengan pemberian skor. Skor tersebut dihitung persentasenya kemudian mengkategorikan persentase kemampuan berpikir kritis peserta didik sesuai dengan kriteria kuantitatif yang telah ditentukan. Kriteria ini disusun dengan memperhatikan rentangan nilai yang diperoleh peserta didik pada saat *posttest*, dan dilakukan dengan membagi rentangan nilai tersebut seperti ditunjukkan pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Kategori Kemampuan Berpikir Kritis

Persentase Aspek	Kategori
$0 < x \leq 25\%$	Sangat Kritis
$26 < x \leq 50\%$	Kritis
$51 < x \leq 75\%$	Kurang Kritis
$76 < x \leq 100\%$	Sangat Kurang Kritis

x = rata-rata persentase kemampuan berpikir kritis

Berdasarkan hasil perhitungan *posttest* dengan mengacu pada tabel di atas sebagai pedoman, maka diketahui hasil tingkat kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen pada Lampiran 21 dan kelas kontrol pada Lampiran 20.

Tabel 4.18 Persentase Analisis Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Eksperimen		Kategori	Kontrol	
Jumlah	Persentase		Jumlah	Persentase
8	38,09%	Sangat Kritis	4	19,05%
10	47,61%	Kritis	6	28,5%
2	9,52%	Kurang Kritis	10	47,61%
1	4,76%	Sangat Kurang Kritis	1	4,76%
21	100%		21	100%

d. Uji Hipotesis

Uji hipotesis menggunakan uji regresi linier sederhana yang bertujuan untuk mengetahui apakah penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal (X) berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa (Y) dilihat dari hasil belajar

siswa. Uji regresi linier juga digunakan dalam menguji hipotesis penelitian, yaitu hipotesis diterima atau ditolak.

Hasil perhitungan Uji regresi sederhana untuk pengaruh X terhadap Y dalam Hasil belajar kognitif siswa didapatkan hasil $F_{hitung} > F_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Perhitungan uji regresi sederhana selengkapnya ditunjukkan pada *Lampiran 25*. Uji regresi sederhana untuk pengaruh X terhadap Y didapatkan hasil perhitungan $a = 8,106$, $b = 0,55$. Persamaan regresinya adalah $Y = 8,106 + 0,55X$ dengan Y merupakan prediksi skor siswa dalam nilai kemampuan berpikir kritis siswa dan X adalah skor pengaruh bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal. Ketika X adalah nol, maka harga Y sama dengan 8,106 dan apabila X bertambah satu angka maka nilai Y akan bertambah sebesar 0,55. Penolakan H_0 dan penerimaan H_a dapat dibuktikan karena penggunaan analisis regresi pada uji statistik.

C. Pembahasan

Penelitian yang telah dilakukan merupakan penelitian eksperimen yang obyek penelitiannya terbagi dalam dua kelompok yaitu kelompok eksperimen (VIII B) dan kelompok kontrol (VIII A). Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII MTs Miftahul Falah Talun Kayen Pati pada Materi cahaya.

Kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari hasil belajar kognitif pada tingkat awal diketahui melalui nilai ulangan harian materi cahaya tahun pelajaran 2016/2017. Mengacu pada data tersebut, maka dilakukan uji homogenitas dan kesamaan dua rata-rata. Hasil uji homogenitas memberikan kesimpulan bahwa data dari kedalaman kelas memiliki varian yang sama, sedangkan uji kesamaan dua rata-rata menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelas tidak jauh berbeda sehingga tingkat hasil belajar siswa pada tingkat yang sama. Berdasarkan hasil dari pengujian awal tersebut maka peneliti dapat menentukan kelas mana yang akan menjadi kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Berdasarkan data awal dari nilai ulangan harian fisika materi cahaya tahun pelajaran 2016/2017, uji normalitas nilai awal kelas eksperimen (VIII B) diperoleh $\chi^2_{hitung} = 2,104$ dan $\chi^2_{tabel} = 11,07$ dengan taraf signifikansi 5% dengan $dk = 6 - 1 = 5$ menunjukkan bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, sehingga data awal berdistribusi normal. Uji

normalitas nilai awal kelas kontrol (VIII A) diperoleh $\chi^2_{hitung} = 9,79$ dan $\chi^2_{tabel} = 11,07$ dengan taraf signifikansi 5% dengan $dk = 6 - 1 = 5$ menunjukkan bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, sehingga data awal berdistribusi normal. Hasil perhitungan tersebut, maka kedua kelas ini layak dilakukan penelitian.

Uji homogenitas awal diperoleh dengan uji F, yaitu untuk mengetahui apakah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi homogen. Hasil perhitungan diperoleh $F_{hitung} = 1,10$ dan taraf signifikansi sebesar $\alpha = 5\%$ serta dk pembilang = $21 - 1 = 20$ dan dk penyebut = $21 - 1 = 20$ yaitu $F_{tabel} = 2,19$ menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$, sehingga data awal bervariasi homogen.

Setelah diketahui normalitas dan homogenitas dari kedua kelompok, langkah selanjutnya peneliti memberikan perlakuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal, dan kelas kontrol dengan menggunakan bahan ajar pegangan guru. Pemberian perlakuan ini menggunakan hasil *posttest* yang terdiri 12 item soal *essay* tersebut adalah hasil analisis soal uji coba yang telah diujicobakan pada kelas uji coba.

Secara garis besar penelitian ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu:

1. Tahap persiapan
 - a. Melakukan observasi untuk mengetahui kondisi lingkungan subjek maupun objek penelitian.
 - b. Menyiapkan pengandaan bahan ajar berbasis kearifan lokal.
 - c. Menyusun instrumen penelitian berupa RPP, Silabus, soal, dan angket respon siswa.
 - d. Menyusun kisi-kisi instrumen tes uji coba.
 - e. Menyusun instrumen tes. Instrumen ini berupa soal-soal yang berbentuk *essai* yang berjumlah 12 soal.
 - f. Perbaiki instrumen penelitian kepada dosen pembimbing.
 - g. Mengujicobakan instrumen tes kepada siswa yang telah mendapatkan materi cahaya yaitu kelas IX.
2. Tahap Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Pembelajaran yang dilaksanakan pada kelas eksperimen yaitu kelas VIII B adalah pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal. Waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 kali pertemuan (6 jam pelajaran), dua kali pertemuan (4x40') untuk menyampaikan materi dan satu kali pertemuan (2x40') untuk *posttest*. Pembelajaran yang dilaksanakan pada kelas kontrol yaitu kelas VIII A adalah menggunakan bahan ajar konvensional. Waktu yang

digunakan dalam penelitian ini adalah 3 kali pertemuan (6 jam pelajaran). Waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah dua kali pertemuan (4x40') untuk menyampaikan materi dan satu kali pertemuan (2x40') untuk *posttest*.

Pertemuan pertama pada kelas eksperimen, hal-hal yang dilakukan dimulai dengan guru membagikan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal yang telah digandakan kepada siswa kemudian guru memotivasi dan menjelaskan poin-poin tentang materi cahaya serta mengenalkan bahan ajar yang sedang digunakan adalah bahan ajar berbasis kearifan lokal, bahan ajar yang mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari. Guru mengajak siswa untuk membaca bahan ajar berbasis kearifan lokal dan mempersilahkan siswa bertanya dengan apa yang belum mereka pahami.

Pertemuan kedua pada kelas eksperimen, guru menjelaskan subbab selanjutnya kepada siswa serta guru mengulas kembali apa yang telah dibahas pada pertemuan sebelumnya, saat siswa mampu menjelaskan materi apa yang telah dipelajari pertemuan sebelumnya, guru membentuk siswa menjadi beberapa kelompok. Setiap kelompok melakukan percobaan yang telah tercantum di bahan ajar tersebut kemudian perwakilan kelompok menjelaskan hasil percobaan yang telah mereka lakukan yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Pertemuan ketiga pada kelas eksperimen siswa diminta mengerjakan soal *posttest* yang telah dibagikan oleh guru.

Pembelajaran yang dilaksanakan pada kelas kontrol yaitu kelas VIII A adalah menggunakan bahan ajar konvensional. Waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 kali pertemuan (6 jam pelajaran). Waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah dua kali pertemuan (4x40') untuk menyampaikan materi dan satu kali pertemuan (2x40') untuk *posttest*.

Pada kelas kontrol hal-hal yang dilakukan pertemuan pertama dimulai dengan guru memberikan motivasi untuk meningkatkan minat belajar siswa dalam mata pelajaran fisika, memberikan apresepsi kepada siswa yang berkaitan dengan mata pelajaran cahaya. Dengan begitu siswa lebih siap dalam menerima materi pelajaran. Guru mengajak siswa untuk membaca bahan ajar konvensional dan guru menjelaskan materi pelajaran cahaya kemudian mempersilahkan siswa bertanya dengan apa yang belum mereka pahami.

Pada pertemuan kedua kelas kontrol, guru menjelaskan subbab selanjutnya kepada siswa serta guru mengulas kembali apa yang telah dibahas pada pertemuan sebelumnya. Saat siswa mampu menjelaskan materi apa yang telah dipelajari

pertemuan sebelumnya, guru membentuk siswa menjadi beberapa kelompok. Setiap kelompok bertukar pendapat tentang apa yang telah mereka pelajari tentang cahaya kemudian perwakilan kelompok menjelaskan hasil diskusi yang telah mereka lakukan. Pertemuan ketiga pada kelas kontrol siswa diminta mengerjakan soal *posttest* yang telah dibagikan oleh guru.

Pada kelas kontrol guru menjelaskan materi menggunakan bahan ajar konvensional kemudian di akhir pertemuan juga diberikan soal *posttest*.

Hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Lampiran 19.

3. Tahap Pasca Pelaksanaan

- a. Mengolah data yang didapat selama proses pembelajaran pada tahapan pelaksanaan penelitian.
- b. Melakukan analisis terhadap seluruh hasil data penelitian yang diperoleh.
- c. Menyimpulkan hasil analisis data.
- d. Menyusun laporan hasil penelitian (Skripsi).

Kelas kontrol dan eksperimen setelah diberi perlakuan dilakukan *posttest*. Hasil *posttest* dilakukan uji data akhir, meliputi uji normalitas dan homogenitas tahap akhir, uji perbedaan rata-rata dan analisis kemampuan berpikir kritis. Hasil uji perbedaan rata-rata menunjukkan bahwa $t_{hitung} = 1,97$ sedangkan $t_{tabel} = 2,02$, sehingga hipotesis yang diajukan dapat diterima. Berdasarkan analisis kemampuan berpikir kritis dari nilai *posttest* pada kelas eksperimen didapatkan sebanyak 38,09% siswa memiliki kemampuan berpikir sangat kritis dan sebanyak 47,61% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis. Sedangkan pada kelas kontrol didapatkan sebanyak 19,0% siswa memiliki kemampuan berpikir sangat kritis dan sebanyak 28,05% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis.

Berdasarkan analisis data selanjutnya dilakukan uji hipotesis untuk mengetahui pengaruh antar variabel. Uji hipotesis ini dilakukan menggunakan analisis varian dengan uji regresi sederhana. Hasil perhitungan pengaruh bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal terhadap kemampuan berpikir kritis siswa ditunjukkan pada *Lampiran 25*.

Hasil perhitungan regresi antara bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal terhadap kemampuan berpikir kritis menunjukkan perolehan nilai signifikansi $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $33,152 > 5,53$ yang berarti dapat membuktikan hipotesis bahwa penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam mata pelajaran fisika materi cahaya. Persamaan regresi menggunakan rumus $Y = 8,106 + 0,55X$ dengan Y merupakan prediksi skor siswa dalam nilai kemampuan berpikir kritis siswa dan X adalah skor pengaruh bahan ajar fisika

berbasis kearifan lokal. Ketika X adalah nol, maka harga Y sama dengan 8,106 dan apabila X bertambah satu angka maka nilai \hat{Y} akan bertambah sebesar 0,55. Penolakan H_0 dan penerimaan H_a dapat dibuktikan karena penggunaan analisis regresi pada uji statistik.

Hasil analisis data hasil penelitian, diketahui bahwa bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa seperti ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4

Berpengaruhnya Bahan Ajar Fisika Berbasis Kearifan Lokal

Bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal mampu meningkatkan minat baca karena bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal mempunyai perbedaan dengan bahan ajar konvensional seperti ditunjukkan pada Tabel 4. 19.

Tabel 4.19 Perbedaan Bahan Ajar berbasis Kearifan Lokal dan Konvensional

No.	Bahan Ajar Berbasis Kearifan Lokal	Bahan Ajar Konvensional
1.	Menyajikan Materi dengan Gambar	Hanya Menyajikan Materi
2.	Keterkaitan Materi dengan Kehidupan Sehari-hari	Materi tidak dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari

3.	Bahasa yang digunakan sudah difahami	Bahasa yang digunakan Sulit difahami
4.	Ilustrasi gambar sesuai dengan Sasaran Pembaca	Ilustrasi gambar tidak memenuhi sasaran pembaca

Berdasarkan uraian di atas maka dapat dikatakan bahwa penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal mampu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi cahaya.

D. Keterbatasan Penelitian

Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian ini terjadi banyak kendala dan hambatan, hal tersebut bukan karena faktor kesengajaan, melainkan terjadi karena adanya keterbatasan peneliti. Adapun kendala yang dialami peneliti dalam penelitian yang pada akhirnya menjadi keterbatasan penelitian adalah keterbatasan dalam waktu pelaksanaan penelitian dan pembuatan karya ilmiah, tetapi peneliti sudah berusaha secara maksimal untuk menjalankan penelitian sesuai dengan kemampuan keilmuan serta bimbingan dari dosen pembimbing.

Adapun kendala yang dialami peneliti dalam penelitian yang pada akhirnya menjadi keterbatasan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan Waktu

Penelitian yang dilakukan terbatas oleh waktu. Karena waktu yang digunakan sangat terbatas, maka hanya dilakukan penelitian sesuai keperluan yang berhubungan dengan apa yang diteliti. Meskipun waktu yang digunakan cukup singkat akan tetapi penelitian ini sudah memenuhi syarat-syarat dalam penelitian ilmiah.

2. Keterbatasan Tempat Penelitian

Lokasi penelitian adalah MTs Mifatahul Falah Talun Kayen Pati tahun pelajaran 2016/2017, sehingga ada kemungkinan perbedaan hasil penelitian apabila penelitian yang sama dilakukan pada objek penelitian yang lain, namun sampel penelitian sudah memenuhi prosedur penelitian.

BAB V PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan pada siswa kelas VIII MTs Miftahul Falah Talun Kayen Pati, dapat disimpulkan bahwa Penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal dalam proses pembelajaran berpengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi pokok cahaya.

Berdasarkan uji regresi diperoleh persamaan regresi $Y=8,106+0,55X$, dengan Y merupakan prediksi skor siswa dalam nilai kemampuan berpikir kritis siswa dan X adalah skor pengaruh bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal. Ketika X adalah nol, maka harga Y sama dengan 8,106 dan apabila X bertambah satu angka maka nilai Y akan bertambah sebesar 0,55, selain itu signifikansinya didapatkan $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $33,152 > 5,53$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal terhadap kemampuan berpikir kritis siswa,

B. Saran

Berdasarkan simpulan yang telah disusun, peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi Peserta Didik

Disarankan kepada siswa untuk saling bekerja sama dalam memecahkan suatu yang ada di dalam maupun diluar kelas serta dapat menciptakan rasa kebersamaan dalam proses pembelajaran agar mampu meningkatkan hasil belajar kognitif dengan kemampuan berpikir kritis.

2. Bagi Guru

Disarankan kepada guru hendaknya inovatif dalam merancang dan melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menerapkan suatu bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal menjadi suatu referensi.

3. Bagi Sekolah

Disarankan kepada sekolah agar dapat menciptakan kondisi yang mampu mendorong para guru untuk mencoba menerapkan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal dalam pembelajaran fisika khususnya dan bidang studi lain pada

umumnya dalam upaya meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dengan kemampuan berpikir kritis siswa.

4. Bagi Peneliti Lain

Disarankan kepada peneliti lain yang akan melakukan penelitian, dapat melanjutkan penerapan penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal untuk menilai hasil belajar pada ranah kognitif dan kemampuan berpikir kritis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Shodiq. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Semarang: Pustaka Rizki Putra.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Azizahwati. 2015. *Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa, Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIX HFI Jateng & DIY*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Asriati, N. 2012. *Mengembangkan Karakter Peserta Didik Berbasis Kearifan Lokal Melalui Pembelajaran di Sekolah*, Jurnal Pendidikan Sosiologi dan Humaniora.
- Departemen Pendidikan Nasional, 2008. *Pendidikan*. Jakarta: Lentera Abadi.
- Desmita, 2010. *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Djamarah, S.B. 2002. *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Giancoli, Douglas C., 2001. *Fisika*. Jakarta: Erlangga.
- Hartiningsih, T., Henry, G., Kuswanto. 2009. *IPA untuk SMP/MTS Kelas VIII*, Jakarta: Pusat Perbukuan.
- Johnson, Elaine B., 2010. *Contextual Teaching and Learning : Menjadikan Kegiatan Belajar Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna : terj, Ibnu Setiawan*. Bandung: Kaifa.
- Karim, S., Kurniawati, I., Nurul, Y.F., Sopandi, W. 2008. *Belajar IPA*. Jakarta: PT. Setia Purna Invers.
- Khalim, A., Subagya H., Taranggono, A. 2008. *Sains Fisika 2*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Najid, Annisah Aynun. 2015. *Pengembangan Buku Suplemen Kimia Berbasis Kearifan Lokal Kota Tangerang*. Jakarta: Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah.
- Nashir, Haedar. 2013. *Pendidikan Karakter Berbasis Agama dan Kebudayaan*, Yogyakarta: Multi Presindo.
- Novalia, N. 2012. *Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Elastisitas dan Hukum Hooke*. Lampung: Prodi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

- Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Purwanto, Agus. 2008. *Ayat-ayat Semesta*, Bandung: PT Mizan Pustaka.
- Purwanto, N. 2009. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Purwanto, Ngalm. 2000. *Psikologi Pendidikan*, Bandung Remaja Rosdakarya, 2000.
- Rusilowati, Ani. 2013. *Membudayakan Kearifan Lokal Melalui Penelitian Pendidikan, Prosiding Seminar Nasional Fisika IV*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Sudjana. 2002. *Metoda Statistika*, Bandung: PT Tarsito.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*, Bandung: Alfa Beta.
- Sitepu. 2012. *Penulisan Buku Teks Pelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sukardi. 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. Yogyakarta: Bumi Aksara.
- Tirtarahardja, U. 2008. *Pengantar Pendidikan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Tsuwaibah., Djurban., Sukendar. 2014. *Kearifan Lokal Dalam Penanggulangan Bencana*, Semarang: Anggaran Dipa IAIN Walisongo Semarang.
- Vina, A.Z. 2016. *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kearifan Lokal untuk Siswa Kelas VIII SMP/MTs pada Materi Usaha dan Energi, Tekanan, dan Cahaya*. Skripsi. Semarang: Program Sarjana Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Lampiran 1

HASIL WAWANCARA

Nama Narasumber : Asrofah, S.Pd.I

Jabatan : Guru mata pelajaran fisika

Hari/Tanggal : Sabtu, 18 Maret 2017

Pukul : 09.00 WIB

Tempat : MTs Miftahul Falah

1. **Peneliti:** "Bagaimana proses pembelajaran yang berlangsung di kelas VIII?"

Narasumber: "Proses pembelajaran yang biasa dilakukan pada saat pembelajaran fisika biasanya lebih sering menggunakan metode ceramah dan mencatat, sehingga memang saat di kelas guru adalah sebagai pusatnya. Pembelajaran ini sering kali disebut sebagai pembelajaran dengan metode konvensional. Sehingga anak tidak terlalu memerhatikan apa yang dijelaskan oleh gurunya. "

2. **Peneliti:** "Dalam proses pembelajaran bahan ajar apa saja yang digunakan?"

Narasumber: " Selama ini bahan ajar yang digunakan adalah LKS yang dapat dibeli siswa di sekolah, selain itu juga siswa dapat meminjam buku paket BSE yang di beli sekolah dari uang BOS dan jika ada siswa yang ingin membeli buku paket dengan penerbit yang berbeda juga diperbolehkan. Untuk buku kurikulum 2013

belum masuk ke sekolah, namun untuk saat ini sekolah dapat menggunakan buku kurikulum 2013 yang berbentuk soft file.”

3. **Peneliti:** “ Perlu atau tidak kah pengenalan kearifan lokal kepada siswa dalam proses pembelajaran fisika?”

Narasumber: “Untuk menambah pengetahuan siswa, biasanya guru memberikan sebuah tugas yang dapat diselesaikan siswa dengan cara membaca referensi dari buku atau internet, namun siswa lebih senang mencari lewat internet dikarenakan kemajuan jaman dan kemudahan menemukan informasi di internet dibandingkan buku karena kurang ketersedianya buku fisika selain buku paket.”

4. **Peneliti:** “ Bagaimana pandangan anda mengenai bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal, apakah dibutuhkan atau tidak?”

Narasumber: “Bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal dibutuhkan untuk siswa maupun guru, karena dapat mengembangkan pengetahuan siswa dan guru.”

5. **Peneliti:** “Apa saja permasalahan yang dihadapi Anda ketika mengajar dikelas VIII ?”

Narasumber: “Ada beberapa permasalahan yang saya perlu jelaskan ketika saya mengajar fisika di kelas VIII, bahwasanya siswa itu hanya mendengarkan penjelasan dari saya saja. Kemampuan dalam hal analisis siswa dalam menyelesaikan soal cerita juga

tergolong masih rendah, kemudian peserta didik kurang tanggap pada lingkungannya atau mereka cenderung untuk acuh terhadap konsep fisika di lingkungan sekitar, siswa belum mampu berpikir secara kritis, peserta didik tidak berperan aktif dalam berdiskusi di kelas sehingga mereka cenderung pasif. Pada saat berdiskusi siswa takut dalam memberikan argumennya. Lalu ketika guru mengajukan pertanyaan untuk mendapatkan umpan balik peserta didik cenderung diam saja.”

Lampiran 2

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS UJI COBA

Kelas : IX B

No.	Nama	Kode
1.	Alifatur Rohmah M. S.	UC-1
2.	Anis Syafa'atun Hasanah	UC-2
3.	Arum Rizqiah	UC-3
4.	Dewi Ulfiyah	UC-4
5.	Dika Pangestu	UC-5
6.	Elvina Damayanti	UC-6
7.	Endang	UC-7
8.	Fildan Lujainid Dani	UC-8
9.	Intan Nor Maghfiroh	UC-9
10.	Karisma Afidatun Nisya	UC-10
11.	Lastri Kartika Sari	UC-11
12.	Muh Ridwan	UC-12
13.	M. Bagus Ery Anjasmoro	UC-13
14.	Mundaru Tandyo Prihantoro	UC-14
15.	Nur Ahmad Fahrudin	UC-15
16.	Ozi Saputra	UC-16
17.	Prehatin	UC-17
18.	Priyo Joko Utomo	UC-18
19.	Rukhayati	UC-19
20.	Supami	UC-20

Lampiran 3 KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN

No.	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	Jenjang soal/Nomor soal						
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1.	Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin dan lensa.	Cahaya	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan untuk menunjukkan perambatan cahaya. - Menjelaskan hukum pemantulan yang diperoleh melalui percobaan. - Menjelaskan hukum pembiasan yang diperoleh berdasarkan percobaan. - Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung. - Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung. 	2	1 3 4 11, 12	5,6	7,8, 9, 10			

Lampiran 4

SOAL UJI COBA INSTRUMEN PENELITIAN

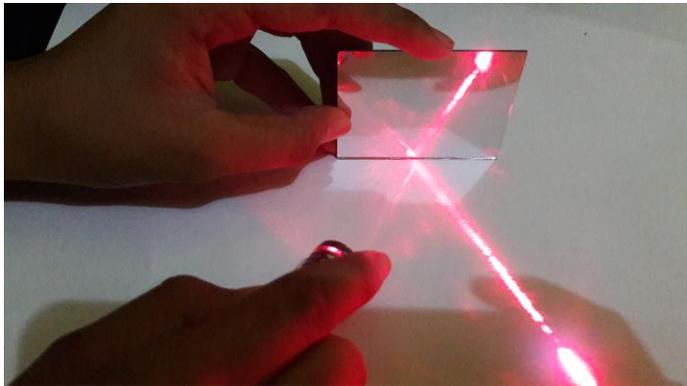
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Cahaya
Kelas/Semester	: IX
Waktu	: 60 Menit

PETUNJUK UMUM :

1. Bacalah do'a sebelum menjawab pertanyaan dibawah ini.
2. Tulis identitas Anda ke dalam lembar jawab yang telah disediakan.

Jawablah pertanyaan dengan benar dan segera kumpulkan

1.



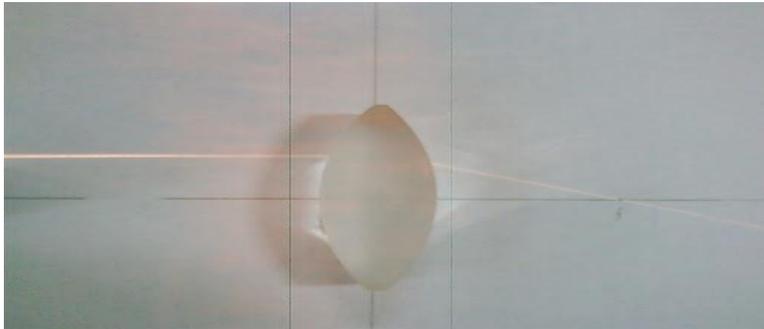
Jelaskan hukum pemantulan cahaya hasil dari percobaan diatas!

2.



Percobaan di atas menunjukkan bahwa cahaya tersebut dapat masuk ke lubang kertas. Hal ini berarti cahaya mempunyai sifat....

3.



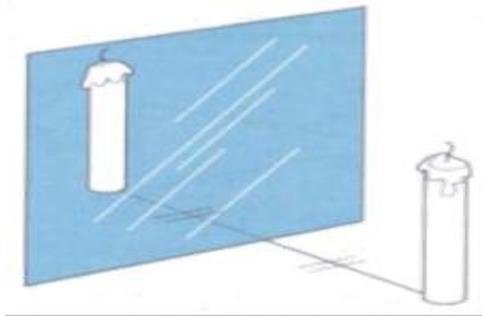
Perhatikan percobaan di atas!

Seberkas cahaya laser ditembakkan ke lensa cembung-cembung (*Bikonveks*), cahaya yang masuk tampak membelok.

Berdasarkan percobaan dapat diketahui bahwa cahaya mempunyai sifat....

Jelaskan hukum yang mendasari percobaan di atas!

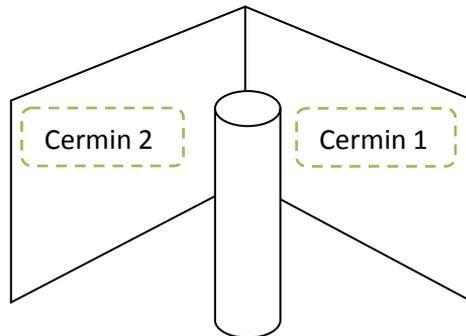
4.



Perhatikan percobaan di atas!

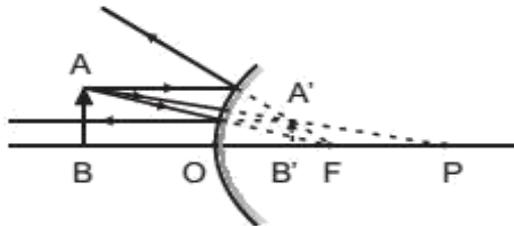
Sebuah lilin diletakkan di depan cermin datar sebagaimana terlihat pada gambar. Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah....

5.



Sebuah benda berdiri di antara dua cermin datar yang membentuk sudut sebesar 60° . Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk?

6. Sebuah benda diletakkan 20 cm di depan cermin cekung yang mempunyai jari-jari kelengkungan 30 cm. Dimana letak bayangan yang terbentuk dan sebutkan sifat-sifatnya!
7. Sebuah cermin cembung jari-jari kelengkungannya 40 cm. Terdapat sebuah benda 30 cm di depan cermin. Jika tinggi benda 12 cm, berapa tinggi bayangan yang dihasilkan?
8. Sebuah benda diletakkan pada jarak 8 cm di depan cermin cekung. Jika jarak fokus cermin adalah 6 cm, berapa jarak bayangan yang terbentuk?
- 9.

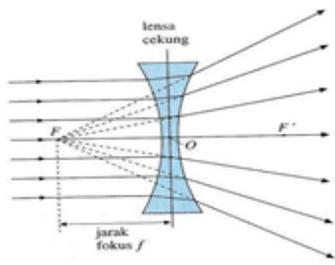


Perhatikan gambar di atas!

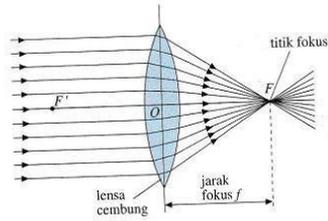
Jika AB adalah benda, A' B' adalah bayangan benda AB, maka sifat bayangan yang terbentuk pada cermin cembung ini adalah

10. Sebuah benda diletakkan pada jarak 30 cm di depan cermin cekung yang mempunyai jari-jari kelengkungan 40 cm. Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk?
11. Sebuah benda diletakkan di antara F dan 2F dari lensa cembung. Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk?

12.



Lensa cekung



Lensa cembung

Perhatikan gambar di atas!

Jelaskan perbedaan dari sifat lensa cekung dan lensa cembung berdasarkan pada gambar di atas!

Lampiran 5

Jawaban Soal Uji Coba

No.	Kunci Jawaban	Skor	Max Skor	Aspek Berfikir Kritis
1.	Bunyi hukum pemantulan cahaya: 1. sinar datang, sinar pantul dan garis normal bertemu pada satu titik terletak pada satu bidang datar yang sama. 2. sudut datang selalu sama dengan sudut pantul.	1 3 1	5	D,E
2.	Merambat	2	2	C
3.	Sifat pembiasan cahaya. Hukum snellius yang berbunyi: "Sinar datang, garis normal dan sinar bias terletak pada satu bidang datar".	1 1 1 1	4	B,C
4.	Sifat bayangan yang terbentuk pada cermin datar: 1. Besar dan tinggi bayangan sama dengan besar dan tinggi benda. 2. Jarak bayangan ke cermin sama dengan jarak benda ke cermin. 3. Bayangan bersifat maya	1 1 1 1	4	B,C
5.	Diketahui: $\alpha = 60^\circ$ Jawab : $n = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1$ $n = \frac{360^\circ}{60^\circ} - 1$ $n = 5$ jadi, banyaknya bayangan anak tersebut yang terbentuk sebanyak 5 buah.	1 1 2 2 2 2	10	A,D

No.	Kunci Jawaban	Skor	Max Skor	Aspek Berfikir Kritis
6.	<p>Diketahui: $s = 20 \text{ cm}$, $R = 30 \text{ cm}$ s', M?</p> $f = \frac{1}{2}R$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{2}{R} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = \frac{2}{30} - \frac{1}{20}$ $= 3 - \frac{3}{60}$ $s' = 60 \text{ cm}$ <p>Sifat bayangan nyata, terbalik, dan diperbesar serta terletak di ruang III</p>	<p>1 5 2 2 1 2 2</p>	15	A,D
7.	<p>Diketahui :</p> $f = -\frac{1}{2}R$ $= -\frac{1}{2} \times 40$ $= -20 \text{ cm}$ $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$ $\frac{1}{30} + \frac{1}{s'} = -\frac{1}{20}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{1}{20} - \frac{1}{30}$ $= -\frac{3}{60} - \frac{2}{60}$ $= -\frac{5}{60}$ $s' = -12 \text{ cm}$	<p>1 2 2 1 2 2 2 1 1 2 1</p>	24	A

No.	Kunci Jawaban	Skor	Max Skor	Aspek Berfikir Kritis
	$m = \frac{-s'}{s}$ $m = \left(-\frac{12}{30}\right)$ $= 0,4$ $= h'/h \rightarrow h'/12 = 0,4$ $h' = 4,8 \text{ cm}$ <p>jadi, tinggi bayangan adalah 3 cm</p>	2 1 2 1 1		
8.	<p>Cermin cekung adalah cermin positif sehingga nilai jarak fokusnya positif. Diket: $f = 6 \text{ cm}$, $s = 8 \text{ cm}$ Dit : $s' = \dots?$ Berdasarkan persamaan untuk cermin:</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{6} = \frac{1}{8} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{6} - \frac{1}{8}$ $\frac{1}{s'} = \frac{4 - 3}{24}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{24}$ $s' = 24 \text{ cm}$	1 1 2 2 1 1	8	D
9.	Maya, tegak, dan selalu diperkecil	3	3	D
10.	$R = 40 \text{ cm}$ $s = 30 \text{ cm}$ ditanyakan sifat bayangan? Jawab: $f = \frac{1}{2} R$ $= \frac{1}{2} \times 30 = 15 \text{ cm}$	1 2 2 2	17	D,E

No.	Kunci Jawaban	Skor	Max Skor	Aspek Berfikir Kritis
	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$ $\frac{2}{10} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{20}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{20} - \frac{1}{30}$ $= \frac{3-2}{60}$ $= \frac{1}{60}$ $s' = 60 \text{ cm}$ <p>s' positif, bayangan nyata di depan cermin</p>	2 1 2 1 1 3		
11.	Jika benda di antara F dan $2F$ sifat bayangan nyata, terbalik, diperbesar.	5	5	D,E
12.	Bayangan pada lensa cekung terlihat pada gambar sinar yang masuk akan mengalami divergensi (penyebaran). Sedangkan bayangan pada lensa cembung yang terlihat pada gambar sinar yang masuk akan mengalami pengumpulan sinar (konvergen).	1 1 1 1 1	5	A,C

Keterangan Aspek Kemampuan Berfikir Kritis :

A = Menarik kesimpulan dari pengamatan

B = Mengidentifikasi asumsi

C = Berpikir secara deduktif

D = Membuat interpretasi yang logis

E = Mengevaluasi argumentasi

Lampiran 6

ANALISIS VALIDITAS, RELIABILITAS, TINGKAT KESUKARAN DAN DAYA PEMBEDA SOAL INSTRUMEN MATERI CAHAYA

No.	Kode Peserta	Nomor Soal												Σ	NILAI
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	UC-1	5	2	4	4	10	15	22	8	3	17	5	5	100	100
2	UC-2	3	1	3	4	5	6	7	4	2	16	3	2	56	56
3	UC-3	5	2	2	4	7	5	9	4	1	17	3	3	62	62
4	UC-4	3	2	2	4	7	6	10	4	1	6	4	2	51	51
5	UC-5	5	2	3	4	10	6	10	4	3	6	4	3	60	60
6	UC-6	5	2	3	2	7	6	3	2	1	4	2	4	41	41
7	UC-7	5	2	3	4	6	4	7	2	1	10	5	1	50	50
8	UC-8	5	2	3	2	9	6	12	4	2	4	2	3	54	54
9	UC-9	5	2	3	4	7	5	11	2	1	9	2	4	55	55
10	UC-10	5	1	2	1	3	4	14	4	1	12	3	5	55	55
11	UC-10	5	2	3	4	9	4	15	2	2	7	4	2	59	59
12	UC-11	5	1	2	4	10	5	2	4	1	5	2	3	44	44
13	UC-12	4	2	4	3	5	5	9	2	1	8	2	4	49	49
14	UC-13	5	2	4	3	7	4	2	2	1	3	2	4	39	39
15	UC-14	5	2	3	4	8	4	8	2	1	4	2	2	45	45
16	UC-15	4	1	2	2	1	7	6	4	2	9	2	1	41	41
17	UC-16	5	1	2	3	1	7	6	4	1	6	4	3	43	43
18	UC-17	5	2	3	4	8	4	5	2	3	4	2	4	46	46
19	UC-18	3	1	3	2	7	1	2	2	2	4	4	3	34	34
20	UC-19	3	2	2	4	7	5	2	1	1	5	2	3	35	35
21	UC-20	3	1	1	3	1	2	0	2	1	0	0	0	14	14
Validitas	Jumlah	88	33	53	65	125	96	140	57	29	135	57	55	933	933
	korelasi	0,477416	0,379221	0,349791	0,241515	0,435805	0,449964	0,81651	0,447716	0,247143	0,693477	0,373553	0,387166	Rata-rata	
	r tabel	0,444												46,65	46,65
Reliabilitas	validitas	valid	invalid	invalid	invalid	invalid	valid	valid	valid	invalid	valid	invalid	invalid	Varians total (s ²) =	
	variansi	0,778947	0,239474	0,555263	0,934211	7,881579	2,273684	18,52632	1,186842	0,471053	19,77632	1,607895	1,565789	125,8184211	
	alpha	0,749008248												125,8184211	
Tingkat Kesukaran	reliabilitas	Relabel												NILAI MAKS	
	reliabilitas per item	0,646285	0,549906	0,518289	0,389066	0,607053	0,620655	0,898988	0,618513	0,396334	0,818998	0,543922	0,558212	62	
	interpretasi	reliabel	reliabel	reliabel	tidak reliabel	reliabel	reliabel	reliabel	reliabel	tidak reliabel	reliabel	reliabel	reliabel	NILAI MIN	
Daya Pembeda	rata-rata	4,4	1,65	2,65	3,25	6,25	4,8	7	2,85	1,45	6,75	2,85	2,75	14	
	Tingkat Kesukaran	0,88	0,825	0,6625	0,8125	0,625	0,32	0,318182	0,35625	0,483333	0,397059	0,57	0,55	14	
	Interpretasi	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	14	
	PA	4,6	1,8	2,7	3,3	7	5,2	9,8	3,2	1,5	9,1	3,2	2,9	14	
PB	4,2	1,5	2,6	3,2	5,5	4,4	4,2	2,5	1,4	4,4	2,5	2,6	14		
Daya pembeda	0,08	0,15	0,025	0,025	0,15	0,053333	0,254545	0,0875	0,033333	0,276471	0,14	0,06	N=20		
Interpretasi	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Cukup	Jelek	Jelek	Cukup	Jelek	Jelek	N=20		

Lampiran 7

Perhitungan Validitas Soal Uji Coba

Rumus

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

Keterangan:

- r_{xy} = koefisien korelasi tiap item butir soal
 N = banyaknya responden uji coba
 X = jumlah skor item
 Y = jumlah skor total

Kriteria

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

Perhitungan

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

No	Kode	Butir Soal no.1 (X)	Skor Total (Y)	X^2	Y^2	XY
1	UC-1	3	56	9	3136	168
2	UC-2	5	62	25	3844	310
3	UC-3	3	51	9	2601	153
4	UC-4	5	60	25	3600	300
5	UC-5	5	41	25	1681	205
6	UC-6	5	50	25	2500	250
7	UC-7	5	54	25	2916	270
8	UC-8	5	55	25	3025	275
9	UC-9	5	55	25	3025	275
10	UC-10	5	59	25	3481	295
11	UC-11	5	44	25	1936	220
12	UC-12	4	49	16	2401	196
13	UC-13	5	39	25	1521	195

14	UC-14	5	45	25	2025	225
15	UC-15	4	41	16	1681	164
16	UC-16	5	43	25	1849	215
17	UC-17	5	46	25	2116	230
18	UC-18	3	34	9	1156	102
19	UC-19	3	35	9	1225	105
20	UC-20	3	14	9	196	42
Jumlah		88	933	402	45915	4195

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

$$r_{xy} = \frac{20 \times 4195 - 88 \times 933}{\sqrt{(20 \times 83900 - 88^2)(20 \times 56912 - 45915^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{83900 - 82104}{\sqrt{5652 \times 56912}}$$

$$r_{xy} = \frac{1796}{3216,6624}$$

$$r_{xy} = 0,55834271$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan N = 20, diperoleh rtabel = 0,44
 Karena rhitung > rtabel, maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut valid.

Lampiran 8

Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba

Rumus

$$r_{11} = \frac{2 \cdot r_b}{1 + r_b}$$

Keterangan:

- r_{11} = reliabilitas tes
1 = bilangan konstan
 r_b = koefisien validitas

Kriteria

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

Perhitungan

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

Dari perhitungan validitas pada butir soal nomor 1 diperoleh r_{xy} atau $r_b = 0,45$

Maka,

$$r_{11} = \frac{2 \cdot r_b}{1 + r_b}$$

$$r_{11} = \frac{2 \cdot 0,55}{1 + 0,55}$$

$$r_{11} = \frac{1,1}{1,455}$$

$$r_{11} = 0,75$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan $N = 20$, diperoleh $r_{tabel} = 0,44$

Karena $r_{11} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut **reliabel**.

Lampiran 9

Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

Rumus

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

Keterangan:

P : Indeks kesukaran

B : Rata-rata skor peserta didik pada butir soal i

JS : Skor maksimal pada butir soal i

Kriteria

Interval IK				Kriteria
0,00	\leq	P	\leq 0,30	Sukar
0,30	$<$	P	\leq 0,70	Sedang
0,70	$<$	P	\leq 1,00	Mudah

Perhitungan

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

Skor maksimal = 5

No.	Kode	Skor
1	UC-1	3
2	UC-2	5
3	UC-3	3
4	UC-4	5
5	UC-5	5
6	UC-6	5
7	UC-7	5

8	UC-8	5
9	UC-9	5
10	UC-10	5
11	UC-11	5
12	UC-12	4
13	UC-13	5
14	UC-14	5
15	UC-15	4
16	UC-16	5
17	UC-17	5
18	UC-18	3
19	UC-19	3
20	UC-20	3
N=20	Rata-rata	4,4

$$P = \frac{4,4}{5}$$

$$P = 0,88$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai tingkat kesukaran yang **mudah**

Lampiran 10

Perhitungan Daya Pembeda Soal Uji Coba

Rumus

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

Keterangan:

- D : Daya Pembeda
B_A : Jumlah skor pada butir soal pada kelompok atas
B_B : Jumlah skor pada butir soal pada kelompok bawah
J_A : Banyaknya siswa pada kelompok atas
J_B : Banyaknya siswa pada kelompok bawah

Kriteria

Interval DP					Kriteria
0,00	<	DP	≤	0,20	Jelek
0,20	<	DP	≤	0,40	Cukup
0,40	<	DP	≤	0,70	Baik
0,70	<	DP	≤	1,00	Baik Sekali

Perhitungan

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

Skor maksimal = 7

Kelompok Bawah			Kelompok Atas		
No.	Kode	Skor	No.	Kode	Skor
1	UC-1	3	1	UC-11	5
2	UC-2	5	2	UC-12	4
3	UC-3	3	3	UC-13	5
4	UC-4	5	4	UC-14	5
5	UC-5	5	5	UC-15	4

6	UC-6	5	6	UC-16	5
7	UC-7	5	7	UC-17	5
8	UC-8	5	8	UC-18	3
9	UC-9	5	9	UC-19	3
10	UC-10	5	10	UC-20	3
Jumlah		72	Jumlah		60

$$\begin{aligned}
 D &= \frac{72}{10} - \frac{60}{10} \\
 &= 7,2 - 6 \\
 &= 1,2 \\
 DP &= \frac{D}{\text{Skor maksimal}} \\
 &= \frac{1,2}{3} \\
 &= 0,4
 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai daya pembeda yang **cukup**

Lampiran 11

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS PENELITIAN

Kelas : VIII A (Kontrol)

No.	Nama	Kode
1.	Aulia Alfi Novianti	K-1
2.	Choirun Nisa'	K-2
3.	Lina Elmita Mafada	K-3
4.	M. Khilmi Yunan Fahmi	K-4
5.	M. Maulana David Abidin	K-5
6.	Moh Saefur Rohman	K-6
7.	Moh. Suharto	K-7
8.	Mohammad Ilham Musoleh	K-8
9.	Mohammad Latho'iful Minan	K-9
10.	Mohammad Zakiyyun Nur	K-10
11.	Mohtadi	K-11
12.	Muhammad Faiz Fahrozi	K-12
13.	Muhammad Faizun Nashr	K-13
14.	Muhammad Miftah Choiril Anwar	K-14
15.	Reza Farikhatul Aliyah	K-15
16.	Rizky Doni Ernando	K-16
17.	Rizqi Aulia Putri	K-17
18.	Rosyidah Nur Husainiyah	K-18
19.	Siti Nihayatus Sa'adah	K-19
20.	Sugiartono	K-20
21.	Wiwin Prastio	K-21

Kelas : VIII B (Eksperimen)

No.	Nama	Kode
1.	Abdul Rouf	E-1
2.	Ahmad Ubaidilah	E-2
3.	Dwi Anggita Waelani	E-3
4.	Fikri Nuriana Ahmad	E-4
5.	Iseh Temon Langgeng	E-5

6.	Isrotun Mirnanda	E-6
7.	Kukuh Angga Lare Pratama	E-7
8.	M. Alvin Nasrul Huda	E-8
9.	Marfu'atun Ni'mah	E-9
10.	Moh Agung Prayikno	E-10
11.	Moh Ali Mahmudi	E-11
12.	Moh Dimas Adi Prasetyo	E-12
13.	Moh Naufal Adi Prasetyo	E-13
14.	Moh Taufik	E-14
15.	Mohammad Iqbal Ardiyanto	E-15
16.	Nabilla Julyana	E-16
17.	Novita Alviana	E-17
18.	Nurul Azizah	E-18
19.	Siti Ni'matussa'adah	E-19
20.	Siti Rubiyanti	E-20
21.	Zidin Hendra Afdhi Ilahi	E-21

			<ul style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung 			sebutkan sifat bayangannya? Lukiskan pembentukan bayanga pada lensa cembung bila benda terletak di 2 F, dan sebutkan sifat bayangannya?		
❖ Karakter siswa yang diharapkan : Disiplin (<i>Discipline</i>) Rasa hormat dan perhatian (<i>respect</i>) Tekun (<i>diligence</i>) Tanggung jawab (<i>responsibility</i>) Ketelitian (<i>carefulness</i>)								

Mengetahui,

Kepala Madrasah



Nurul Ula M. Afif, S.Pd.I

Pati, 28 Mei 2017

Guru Mapel Ilmu Pengetahuan Alam

Asrofah, S.Pd.I

Lampiran 13

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS EKSPERIMEN

Satuan pendidikan	: SMP/MTs
Mata Pelajaran	: IPA-Fisika
Kelas/Semester	: VIII/2
Pokok Bahasan	: Cahaya
Alokasi Waktu	: 4 x 40 menit

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

Pertemuan Pertama

6.3.1 Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan sifat-sifat perambatan cahaya.

6.3.2 Menjelaskan hukum pemantulan yang diperoleh melalui percobaan.

6.3.3 Menjelaskan hukum pembiasan yang diperoleh berdasarkan percobaan.

Pertemuan Kedua

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

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

D. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan Pertama

Peserta didik diharapkan dapat:

1. Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan sifat-sifat perambatan cahaya.
2. Menjelaskan hukum pemantulan yang diperoleh melalui percobaan.
3. Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung.

Pertemuan Kedua

Peserta didik diharapkan dapat:

4. Menjelaskan hukum pembiasan yang diperoleh berdasarkan percobaan.
5. Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung.

E. Materi

Cahaya

1. Perambatan

2. Pemantulan

- Cermin datar dan cermin lengkung

3. Pembiasan

- Lensa cekung dan lensa cembung

F. Metode Pembelajaran

Ceramah, Diskusi, dan Eksperimen.

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2 x 40 menit)

Kegiatan Pembelajaran	Kemampuan berpikir kritis	Waktu
<p>I. Pendahuluan</p> <p>1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan memimpin do'a. Kemudian guru melakukan presensi.</p> <p>2. Guru memberikan pertanyaan motivasi : saat kalian sedang bercermin dalam ruangan yang tidak terdapat pencahayaan apakah bayangan akan tampak? Bandingkan saat kalian sedang bercermin dalam ruangan yang terdapat pencahayaan? Apa yang akan terjadi dengan bayangan kalian? Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru sesuai dengan pemahaman yang dimilikinya</p> <p>3. Guru melakukan apersepsi dengan melakukan</p>	<p>Mengidentifikasi asumsi</p>	<p>10 menit</p>

<p>pertanyaan secara klasikal yang bersifat menuntun dan menggali pengetahuan.</p> <p>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</p>		
<p>II. Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati</p> <p>1. Guru menjelaskan materi dan membimbing siswa tentang cahaya, bagaimana cahaya itu dapat merambat, dan bagaimana fenomena alam yang berhubungan dengan hukum pemantulan cahaya dengan berbekal bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal. Siswa memperhatikan dan mengamati bagaimana cahaya dapat terpantulkan saat guru menjelaskan materi dan siswa memberikan keterangan terkait hukum pemantulan cahaya.</p> <p>Menanya</p> <p>2. Siswa bertanya kepada guru apa yang kurang jelas dari apa yang telah diamati tentang pemantulan cahaya.</p> <p>Mengumpulkan informasi</p> <p>3. Guru mengkondisikan dan membimbing siswa untuk membentuk kelompok yang masing-masing terdiri dari</p>	<p>Berpikir secara deduktif, membuat interpretasi yang logis, mengevaluasi argumentasi</p>	<p>66 menit</p>

<p>5-7 orang.</p> <p>4. Guru membagikan LKS yang berbekal pada bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal pada masing-masing kelompok.</p> <p>5. Guru memberikan instruksi yang akan dilakukan siswa sebelum berkesperimen Siswa memperhatikan saat guru mengarahkan apa yang harus siswa lakukan mengenai perambatan cahaya dan pemantulan cahaya yang berkaitan dengan LKS bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal.</p> <p>6. Guru membimbing siswa dalam mengamati sesuai petunjuk di LKS melalui diskusi dalam kelompok.</p> <p>Mengasosiasi</p> <p>7. Guru membimbing siswa untuk melakukan analisis terhadap pemecahan-pemecahan masalah yang telah ditemukan dari hasil diskusi.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>8. Guru membuka presentasi dan membimbing siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya.</p>		
---	--	--

<p>9. Perwakilan satu kelompok peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas.</p> <p>10. Guru memfasilitasi siswa untuk bertanya jika ada materi yang belum dimengerti oleh siswa.</p>		
<p>II. Penutup</p> <p>1. Guru memberikan latihan soal kepada siswa untuk dikerjakan di rumah.</p> <p>2. Guru bersama siswa melakukan evaluasi hasil belajar mengenai materi yang telah dipelajari.</p> <p>3. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari selanjutnya.</p> <p>Guru menutup pembelajaran dengan memberi salam dan memimpin do'a.</p>	Menarik kesimpulan	4 menit

Pertemuan Kedua (2 x 40 menit)

Kegiatan Pembelajaran	Kemampuan berpikir kritis	Waktu
<p>I. Pendahuluan</p> <p>1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan memimpin do'a.</p> <p>Kemudian guru melakukan presensi.</p>		10 menit

<p>2. Guru memberikan pertanyaan motivasi : jika sebuah sendok dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air, sendok yang dimasukkan ke dalam air tampak bengkok. Lalu orang yang sedang menyelam tampak lebih kecil atau pendek. Mengapa demikian?</p> <p>3. Guru melakukan apersepsi dengan melakukan pertanyaan secara klasikal yang bersifat menuntun dan menggali pengetahuan.</p> <p>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</p>	<p>Mengidentifikasi asumsi</p>	
<p>II. Kegiatan Inti Mengamati</p> <p>1. Guru menjelaskan materi dan membimbing siswa untuk berfikir tentang pembiasan cahaya, bagaimana cahaya itu dapat terbias, dan bagaimana fenomena alam yang berhubungan dengan pembiasan cahaya dengan berbekal bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal.</p> <p>Siswa memperhatikan dan mengamati guru saat menjelaskan materi dan mengamati bagaimana cahaya dapat terbias kemudian siswa memberikan keterangan</p>	<p>Berpikir secara deduktif, membuat</p>	<p>66 menit</p>

<p>terkait hukum pemantulan cahaya.</p> <p>Menanya</p> <p>2. Siswa bertanya kepada guru apa yang kurang jelas dari apa yang telah diamati.</p> <p>Mengumpulkan informasi</p> <p>3. Guru mengkondisikan dan membimbing siswa untuk membentuk kelompok yang masing-masing terdiri dari 5-7 orang.</p> <p>4. Guru membagikan LKS yang berbekal pada bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal pada masing-masing kelompok.</p> <p>5. Guru memberikan instruksi yang akan dilakukan siswa sebelum berkesperimen</p> <p>Siswa memperhatikan saat guru mengarahkan apa yang harus siswa lakukan mengenai pembiasan cahaya pada lensa cekung dan cembung yang berkaitan dengan LKS bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal.</p> <p>6. Guru membimbing siswa dalam mengamati sesuai petunjuk di LKS melalui diskusi dalam kelompok.</p>	<p>interpretasi yang logis, mengevaluasi argumentasi</p>	
---	--	--

<p>Mengasosiasi</p> <p>7. Guru membimbing siswa untuk melakukan analisis terhadap pemecahan-pemecahan masalah yang telah ditemukan dari hasil diskusi.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>8. Guru membuka presentasi dan membimbing siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya.</p> <p>9. Perwakilan satu kelompok peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas.</p> <p>Guru memfasilitasi siswa untuk bertanya jika ada materi yang belum dimengerti oleh siswa.</p>		
<p>II. Penutup</p> <p>1. Guru memberikan latihan soal kepada siswa untuk dikerjakan di rumah.</p> <p>2. Guru bersama siswa melakukan evaluasi hasil belajar mengenai materi yang telah dipelajari.</p> <p>3. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari selanjutnya.</p> <p>4. Guru menutup pembelajaran dengan memberi salam dan memimpin do'a.</p>	<p>Menarik kesimpulan</p>	<p>10 menit</p>

H. Penilaian

1. Aspek yang dinilai :

Kemampuan berfikir kritis : Soal tes kemampuan berfikir kritis

2. Jenis tagihan : latihan soal

Bentuk tagihan : tes tertulis (esai)

I. Sumber Pembelajaran

Buku Bahan Ajar Fisika berbasis Kearifan Lokal

Semarang, 28 April 2017

Mengetahui,

Kepala Madrasah



Nurul Ula M. Afif, S.Pd.I

Guru Praktikan,

Alvi Kholidatul Khusna

Lampiran 14

Daftar Nilai Awal Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas : VIII A (Kontrol)

No.	KODE	NILAI
1	K-1	54
2	K-2	56
3	K-3	54
4	K-4	43
5	K-5	50
6	K-6	45
7	K-7	48
8	K-8	55
9	K-9	54
10	K-10	57
11	K-11	55
12	K-12	40
13	K-13	53
14	K-14	36
15	K-15	46
16	K-16	46
17	K-17	43
18	K-18	53
19	K-19	55
20	K-20	25
21	K-21	47

Kelas : VIII B (Eksperimen)

No.	KODE	NILAI
1	E-1	58
2	E-2	40
3	E-3	53
4	E-4	48
5	E-5	46
6	E-6	54
7	E-7	56
8	E-8	54
9	E-9	50
10	E-10	50
11	E-11	46
12	E-12	43
13	E-13	63
14	E-14	55
15	E-15	58
16	E-16	67
17	E-17	45
18	E-18	48
19	E-19	68
20	E-20	63
21	E-21	58

Lampiran 15

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS VIII A (KONTROL)

Hipotesis

H₀ : Data berdistribusi normal
: Data tidak berdistribusi

H₁ 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 = 57

Nilai minimal = 25

Rentang nilai (R) = 57 - 25 = 32

Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 32 = 21 = 5,363324 \approx 6$ kelas

Panjang kelas (P) = $32 / 6 = 5,333333 \approx 5$

Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi

No	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	54	5,666667	32,11111111
2	56	7,666667	58,77777778
3	54	5,666667	32,11111111
4	43	-5,333333	28,44444444
5	50	1,666667	2,77777778
6	45	-3,333333	11,11111111
7	48	-0,333333	0,11111111
8	55	6,666667	44,44444444
9	54	5,666667	32,11111111
10	57	8,666667	75,11111111
11	55	6,666667	44,44444444

12	40	-8,33333	69,44444444
13	53	4,666667	21,77777778
14	36	-12,3333	152,1111111
15	46	-2,33333	5,444444444
16	46	-2,33333	5,444444444
17	43	-5,33333	28,44444444
18	53	4,666667	21,77777778
19	55	6,666667	44,44444444
20	25	-23,3333	544,4444444
21	47	-1,33333	1,777777778
Σ	1015		1256,666667

Lampiran 16

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL KELAS VIII B (EKSPERIMEN)

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

: Data tidak berdistribusi

H_1 normal

Pengujian Hipotesis

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

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 68

Nilai minimal = 40

Rentang nilai (R) = 68 - 40 = 28

Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 28 = 5,363324 \approx 6$ kelas

Panjang kelas (P) = $28 / 6 = 4,666667 \approx 5$

Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi

No	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	58	4,52381	20,46485261
2	40	-13,4762	181,6077098
3	53	-0,47619	0,22675737
4	48	-5,47619	29,98866213
5	46	-7,47619	55,89342404
6	54	0,52381	0,274376417
7	56	2,52381	6,369614512
8	54	0,52381	0,274376417
9	50	-3,47619	12,08390023
10	50	-3,47619	12,08390023
11	46	-7,47619	55,89342404

12	43	-10,4762	109,7505669
13	63	9,52381	90,70294785
14	55	1,52381	2,321995465
15	58	4,52381	20,46485261
16	67	13,52381	182,893424
17	45	-8,47619	71,84580499
18	48	-5,47619	29,98866213
19	68	14,52381	210,9410431
20	63	9,52381	90,70294785
21	58	4,52381	20,46485261
Σ	1123		1205,238095

Lampiran 17

UJI HOMOGENITAS TAHAP AWAL ANTARA KELAS KONTROL DAN EKSPERIMEN

Hipotesis

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

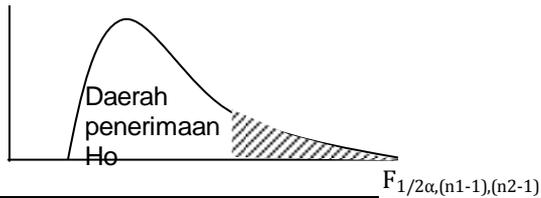
$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesisi menggunakan rumus:

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima apabila $F_{hitung} \leq F_{1/2\alpha,(n1-1),(n2-1)}$



No	Kelas	
	VIII A	VIII B
1	54	58
2	56	40
3	54	53
4	43	48
5	50	46
6	45	54
7	48	56
8	55	54
9	54	50
10	57	50
11	55	46
12	40	43
13	53	63
14	36	55
15	46	58
16	46	67
17	43	45

18	53	48
19	55	68
20	25	63
21	47	68
Jumlah	1015	1133
n	21	21
x	48	54
(s²)	62,833333	69,54762
s	7,926748	8,339522

Berdasarkan data di atas diperoleh:

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

dk pembilang = $n_1 - 1 =$

dk penyebut = $n_2 - 1 =$

$F_{(0,025),(20;20)}$

Karena F hitung < F tabel, maka data tersebut homogen

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

$$F = \frac{69,54761905}{62,83333333}$$

$$F = 1,1069$$

$$21 - 1 = 20$$

$$21 - 1 = 20$$

$$= 2,1943$$

Lampiran 18

UJI KESAMAAN RATA-RATA ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL

Hipotesis

$$H_0 : \mu_1^2 = \mu_2^2$$

$$H_1 : \mu_1^2 \neq \mu_2^2$$

Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus:

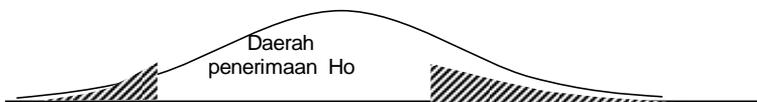
$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana,

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

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima apabila $t_{hitung} \leq t_{tabel} < t_{tabel}$



Tabel Penolong Perbandingan Rata-rata

No.	VIII A	VIII B
1	54	58
2	56	40
3	54	53
4	43	48
5	50	46
6	45	54
7	48	56
8	55	54
9	54	50
10	57	50
11	55	46

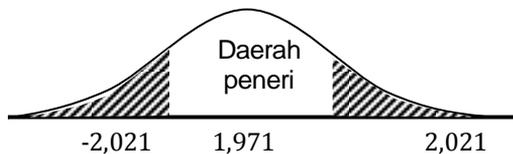
12	40	43
13	53	63
14	36	55
15	46	58
16	46	67
17	43	45
18	53	48
19	55	68
20	25	63
21	47	50
	21	21
x	48,33333333	53,0952381
Varians (s²)	62,83333333	59,69047619
Standar deviasi (s)	7,926747967	7,725961182

Berdasarkan tabel di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{21-1}{21} \cdot 59,7 + \frac{21-1}{21} \cdot \frac{62,83}{2}} = 7,827$$

$$t = \frac{53,0952381 - 48,33333333}{7,826998452 \sqrt{\frac{1}{21} + \frac{1}{21}}} = 1,971$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 21 + 21 - 2 = 40$ diperoleh $t_{(0,95)(40)} = 2,021$



Karena $-t_{tabel} \leq t_{hitung} < t_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut memiliki rata-rata yang **identik**, artinya **kemampuan awal berfikir kritis** antara kelas eksperimen dan kontrol relatif sama.

Lampiran 19

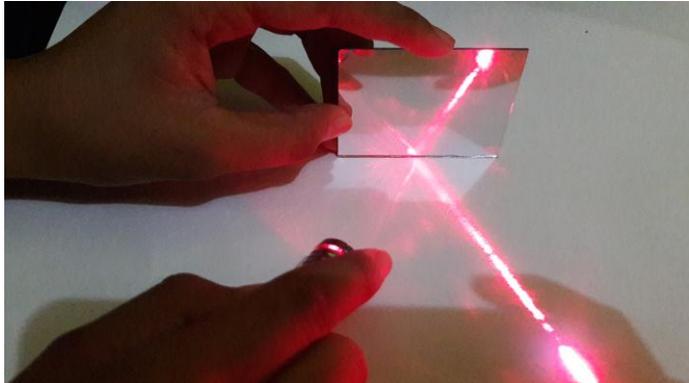
SOAL INSTRUMEN KELAS EKSPERIMEN

Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Cahaya
Waktu : 60 Menit

PETUNJUK UMUM :

1. Bacalah do'a sebelum menjawab pertanyaan dibawah ini.
 2. Tulis identitas Anda ke dalam lembar jawab yang telah disediakan.
 3. Jawablah pertanyaan dengan benar
-

1.



Jelaskan hukum pemantulan cahaya hasil dari percobaan diatas!

2. Sebuah benda diletakkan 20 cm di depan cermin cekung yang mempunyai jari-jari kelengkungan 30 cm. Dimana letak bayangan yang terbentuk dan sebutkan sifat-sifatnya!

3. Sebuah benda diletakkan 20 cm di depan cermin cekung yang mempunyai jari-jari kelengkungan 30 cm. Dimana letak bayangan yang terbentuk dan sebutkan sifat-sifatnya!

4. Sebuah cermin cembung jari-jari kelengkungannya 40 cm. Terdapat sebuah benda 30 cm di depan cermin. Jika tinggi benda 12 cm, berapa tinggi bayangan yang dihasilkan?

5. Sebuah benda diletakkan pada jarak 8 cm di depan cermin cekung. Jika jarak fokus cermin adalah 6 cm, berapa jarak bayangan yang terbentuk?

No.	Kunci Jawaban	Skor	Max Skor	Aspek Berpikir Kritis
1.	<p>Bunyi hukum pemantulan cahaya:</p> <p>1. sinar datang, sinar pantul dan garis normal bertemu pada satu titik terletak pada satu bidang datar yang sama.</p> <p>2. sudut datang selalu sama dengan sudut pantul.</p>	<p>1</p> <p>3</p> <p>1</p>	5	D,E
2.	<p>Diketahui: $s = 20 \text{ cm}$, $R = 30 \text{ cm}$ $s', M ?$</p> $f = \frac{1}{2}R$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{2}{R} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = \frac{2}{30} - \frac{1}{20}$ $= 3 - \frac{3}{60}$ $s' = 60 \text{ cm}$ <p>Sifat bayangan nyata, terbalik, dan diperbesar serta terletak di ruang III</p>	<p>1</p> <p>5</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p>	15	A,D
3.	<p>Diketahui :</p> $f = -\frac{1}{2}R$ $= -\frac{1}{2} \times 40$ $= -20 \text{ cm}$	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p>	24	A

No.	Kunci Jawaban	Skor	Max Skor	Aspek Berpikir Kritis
	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$ $\frac{1}{30} + \frac{1}{s'} = -\frac{1}{20}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{1}{20} - \frac{1}{30}$ $= -\frac{3}{60} - \frac{2}{60}$ $= -\frac{5}{60}$ $s' = -12\text{cm}$ $m = \frac{-s'}{s}$ $m = \left(-\frac{12}{30}\right)$ $= 0,4$ $= h'/h \rightarrow h'/12 = 0,4$ $h' = 4,8 \text{ cm}$ <p>jadi, tinggi bayangan adalah 3 cm</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>		
4.	<p>Cermin cekung adalah cermin positif sehingga nilai jarak fokusnya positif.</p> <p>Diket: $f = 6 \text{ cm}$, $s = 8 \text{ cm}$</p> <p>Dit : $s' = \dots?$</p> <p>Berdasarkan persamaan untuk cermin:</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{6} = \frac{1}{8} + \frac{1}{s'}$	<p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p>	8	D

No.	Kunci Jawaban	Skor	Max Skor	Aspek Berpikir Kritis
	$\frac{1}{s'} = \frac{1}{6} - \frac{1}{8}$ $\frac{1}{s'} = \frac{4-3}{24}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{24}$ $s' = 24 \text{ cm}$	<p>1</p> <p>1</p>		
5.	<p>$R = 40 \text{ cm}$ $s = 30 \text{ cm}$ ditanyakan sifat bayangan? Jawab: $f = \frac{1}{2} R$ $= \frac{1}{2} \times 30 = 15 \text{ cm}$</p> $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$ $\frac{2}{10} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{20}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{20} - \frac{1}{30}$ $= \frac{3-2}{60}$ $= \frac{1}{60}$ $s' = 60 \text{ cm}$ <p>s' positif, bayangan nyata di depan cermin</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>3</p>	17	D,E

Keterangan Aspek Kemampuan Berpikir Kritis :

A = Menarik kesimpulan dari pengamatan

B = Mengidentifikasi asumsi

C = Berpikir secara deduktif

D = Membuat interpretasi yang logis

E = Mengevaluasi argumentasi

ASPEK KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

	Aspek Kemampuan Berpikir Kritis	Indikator
A	Menarik kesimpulan dari pengamatan	Kemampuan menarik kesimpulan ,yakni mampu menjelaskan suatau keadaan atau peristiwa yang didasari dari fakta yang ada.
B	Mengidentifikasi asumsi	Kemampuan menentukan alasan atau perkiraan atau premis yang menyatakan bahwa hal tersebut benar untuk tujuan perkembangan teoritis.
C	Berpikir secara deduktif	Kemampuan menyebutkan dan menggolongkan sesuatu dalam kelompoknya, yakni dilakukan dengan mengamati hubungan kesinambungan dari data tersebut, persamaan dan perbedaan
D	Membuat interpretasi yang logis	Kemampuan menafsirkan dan menerangkan data pada tabel, grafik atau diagram.
E	Mengevaluasi argumentasi	Mengevaluasi merupakan kegiatan untuk mengambil

	Aspek Kemampuan Berpikir Kritis	Indikator
		<p>keputusan, menyatakan pendapat, memberi penilaian yang mendasari dari kriteria tertentu baik kualitatif maupun kuantitatif. Kemampuan ini merupakan tingkat intelektual yang lebih tinggi daripada pemahaman dan penerapan, karena memerlukan pemahaman isi dan bentuk materi yang dipelajari.</p>

Lampiran 20

DAFTAR NILAI AKHIR

Kelas : VIII A (KONTROL)

No.	KODE	NILAI
1	K-1	58
2	K-2	73
3	K-3	49
4	K-4	89
5	K-5	46
6	K-6	61
7	K-7	68
8	K-8	42
9	K-9	79
10	K-10	42
11	K-11	7
12	K-12	43
13	K-13	30
14	K-14	92
15	K-15	42
16	K-16	42
17	K-17	97
18	K-18	55
19	K-19	58
20	K-20	38
21	K-21	40

Kelas : VIII B (EKSPERIMEN)

No.	KODE	NILAI
1	E-1	72
2	E-2	67
3	E-3	67
4	E-4	70
5	E-5	47
6	E-6	79
7	E-7	64
8	E-8	40
9	E-9	81
10	E-10	90
11	E-11	52
12	E-12	97
13	E-13	7
14	E-14	67
15	E-15	98
16	E-16	70
17	E-17	82
18	E-18	77
19	E-19	91
20	E-20	75
21	E-21	68

Lampiran 21

UJI NORMALITAS TAHAP AKHIR KELAS KONTROL (VIII A)

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

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

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 97
 Nilai minimal = 7
 Rentang nilai (R) = 97 - 7 = 90
 Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 21 = 5,363324 \approx 5$ kelas
 Panjang kelas (P) = $90 / 5 = 18 \approx 5$

Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi

No	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	58	3,190476	10,17913832
2	73	18,19048	330,893424
3	49	-5,80952	33,75056689
4	89	34,19048	1168,988662
5	46	-8,80952	77,60770975
6	61	6,190476	38,32199546
7	68	13,19048	173,9886621
8	42	-12,8095	164,0839002
9	79	24,19048	585,1791383
10	42	-12,8095	164,0839002
11	7	-47,8095	2285,750567
12	43	-11,8095	139,4648526
13	30	-24,8095	615,5124717
14	92	37,19048	1383,131519

15	42	-12,8095	164,0839002
16	42	-12,8095	164,0839002
17	97	42,19048	1780,036281
18	55	0,190476	0,036281179
19	58	3,190476	10,17913832
20	38	-16,8095	282,5600907
21	40	-14,8095	219,3219955
Σ	1151		9791,238095

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata } (\bar{X}) &= \frac{\sum X}{N} = \frac{1151}{21} = 54,80952381 \\ \text{Standar Deviasi } (S) : & S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} \\ &= \frac{9791,238095}{20} \\ &= 489,5619048 \\ & S = 22,12604585 \end{aligned}$$

Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas VIII A

Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas VIII A

No	Kelas		Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas Daerah	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	7	- 25	6,5	-2,183378094	0,485496011	0,078138	1	1,640892	0,250317
2	26	- 44	25,5	-1,324661623	0,407358296	0,227986	8	4,787699	2,155289
3	45	- 63	44,5	-0,465945153	0,17937262	0,332128	6	6,974697	0,136212
4	64	- 82	63,5	0,392771318	-0,152755805	0,241866	3	5,079184	0,851122
5	83	- 101	82,5	1,251487789	-0,394621717	0,087958	3	1,847116	0,719577
			101,5	2,11020426	-0,482579617				
Jumlah							21		4,112516

Keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0,005 atau batas kelas atas + 0,005

Z_i = $\frac{(Bk - \bar{X})}{S}$

$P(Z_i)$ = 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 = luas daerah x N

O_i = f_i

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 5 - 1 = 4 diperoleh X^2 tabel = 9,48

Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka distribusi data awal di kelas VIII A berdistribusi normal

Lampiran 22

UJI NORMALITAS TAHAP AKHIR KELAS EKSPERIMEN (VIII B)

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

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

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	98			
Nilai minimal	=	7			
Rentang nilai (R)	=	98 - 7	=	91	
Banyaknya kelas (k)	=	$1 + 3,3 \log$	21	=	$5,363324 \approx 5$ kelas
Panjang kelas (P)	=	$91 / 5$			$18,2 \approx 5$

Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan Standar Deviasi

No	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	72	2,428571	5,897959184
2	67	-2,57143	6,612244898
3	67	-2,57143	6,612244898
4	70	0,428571	0,183673469
5	47	-22,5714	509,4693878
6	79	9,428571	88,89795918
7	64	-5,57143	31,04081633
8	40	-29,5714	874,4693878
9	81	11,42857	130,6122449
10	90	20,42857	417,3265306
11	52	-17,5714	308,755102
12	97	27,42857	752,3265306
13	7	-62,5714	3915,183673
14	67	-2,57143	6,612244898
15	98	28,42857	808,1836735
16	70	0,428571	0,183673469

17	82	12,42857	154,4693878
18	77	7,428571	55,18367347
19	91	21,42857	459,1836735
20	75	5,428571	29,46938776
21	68	-1,57143	2,469387755
Σ	1461		8563,142857

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata } (\bar{X}) &= \frac{\sum X}{N} = \frac{1461}{21} = 69,57142857 \\ \text{Standar Deviasi } (S) : & \quad S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} \\ &= \frac{8563,142857}{20} \\ &= 428,1571429 \\ & \quad S = 20,69195841 \end{aligned}$$

Daftar Frekuensi Nilai Awal Kelas VIII B

No	Kelas		Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas Daerah	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)}{E_i}$
1	7	- 25	6,5	-3,048113055	0,498848584	0,015439	1	0,32425	1,408507
2	26	- 44	25,5	-2,129881942	0,483409319	0,096232	1	2,020879	0,515714
3	45	- 63	44,5	-1,211650829	0,387176966	0,271778	2	5,707331	2,408184
4	64	- 82	63,5	-0,293419717	0,115399322	0,349352	13	7,33639	4,372243
5	83	- 101	82,5	0,624811396	-0,233952575	0,204637	4	4,297381	0,020579
Jumlah			101,5	1,543042509	-0,438589769		21		8,725226

Keterangan:

$$Bk = \text{batas kelas bawah} - 0,005 \text{ atau } \text{batas kelas atas} + 0,005$$

$$\begin{aligned} Z_i &= \frac{(Bk - \bar{X})}{S} \\ P(Z_i) &= \text{nilai } Z_i \text{ pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari } 0 \text{ s/d } Z \end{aligned}$$

$$\text{Luas Daerah} = P(Z_1) - P(Z_2)$$

$$E_i = \text{luas daerah} \times N$$

$$O_i = f_i$$

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 5 - 1 = 4$ diperoleh X^2 tabel = 9,48

Karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka distribusi data awal di kelas VIII B berdistribusi **normal**

Lampiran 23

UJI HOMOGENITAS TAHAP AKHIR ANTARA KELAS KONTROL DAN EKSPERIMEN

Hipotesis

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

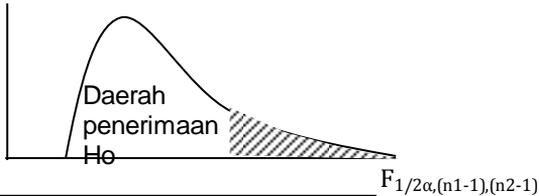
$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesisi menggunakan rumus:

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima apabila $F_{hitung} \leq F_{1/2\alpha, (n1-1), (n2-1)}$



No	Kelas	
	VIII A	VIII B
1	58	72
2	73	67
3	49	67
4	89	70
5	46	47
6	61	79
7	68	64
8	42	40
9	79	81
10	42	90
11	7	52
12	43	97
13	30	7
14	92	67

15	42	98
16	42	70
17	97	82
18	55	77
19	58	91
20	38	75
21	40	68
Jumlah	1151	1461
n	21	21
\bar{x}	54,80952	69,57143
	489,5619	428,1571
s	22,12605	20,69196

Berdasarkan data di atas diperoleh:

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

$$F = \frac{22,12604585}{20,69195841}$$

$$F = 1,069307$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$dk \text{ pembilang} = n_1 - 1 = 21 - 1 = 20$$

$$dk \text{ penyebut} = n_2 - 1 = 21 - 1 = 20$$

$$F_{(0,025),(20;20)} = 2,129924$$

Karena $F \text{ hitung} < F \text{ tabel}$, maka data tersebut homogen

Lampiran 24

ANALISIS HASIL TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Eksperimen			Kontrol		
Kode	Posttest	Kriteria	Kode	Posttest	Kriteria
E-1	72	Kritis	K-1	58	Kritis
E-2	67	Kritis	K-2	73	Kritis
E-3	67	Kritis	K-3	49	Kurang Kritis
E-4	70	Kritis	K-4	89	Sangat Kritis
E-5	47	Kritis	K-5	46	Kritis
E-6	79	Kritis	K-6	61	Kritis
E-7	64	Kritis	K-7	68	Kritis
E-8	40	Kurang Kritis	K-8	42	Kurang Kritis
E-9	81	Sangat Kritis	K-9	79	Sangat Kritis
E-10	90	Sangat Kritis	K-10	42	Kurang Kritis
E-11	52	Kritis	K-11	7	Sangat Kurang Kritis
E-12	97	Sangat Kritis	K-12	43	Kurang Kritis
E-13	7	Sangat Kurang Kritis	K-13	30	Kurang Kritis
E-14	67	Kritis	K-14	92	Sangat Kritis
E-15	98	Sangat Kritis	K-15	42	Kurang Kritis
E-16	70	Kritis	K-16	42	Kurang Kritis
E-17	82	Sangat Kritis	K-17	97	Sangat Kritis
E-18	77	Sangat Kritis	K-18	55	Kritis
E-19	91	Sangat Kritis	K-19	58	Kritis
E-20	75	Kritis	K-20	38	Kurang Kritis
E-21	68	Kritis	K-21	40	Kurang Kritis

Kemampuan berpikir kritis dibedakan menjadi empat kategori, yaitu:

$0 < x \leq 25$: kategori sangat kurang kritis

$26 < x \leq 50$: kategori kurang kritis

$51 < x \leq 75$: kategori kritis

$76 < x \leq 100$: kategori sangat kritis

Lampiran 25

ANALISIS REGRESI

	X	Y	$x = X - \text{rata}2X$	$y = Y - \text{rata}2Y$	x^2	y^2	xy	XY2
1	72	58	35,475	29,675	1258,476	880,606	1052,721	
2	67	40	30,475	11,675	928,726	136,306	355,796	
3	67	53	30,475	24,675	928,726	608,856	751,971	
4	70	48	33,475	19,675	1120,576	387,106	658,621	
5	47	46	10,475	17,675	109,726	312,406	185,146	
6	79	54	42,475	25,675	1804,126	659,206	1090,546	
7	64	56	27,475	27,675	754,876	765,906	760,371	
8	40	54	3,475	25,675	12,076	659,206	89,221	
9	81	50	44,475	21,675	1978,026	469,806	963,996	
10	90	50	53,475	21,675	2859,576	469,806	1159,071	
11	52	46	15,475	17,675	239,476	312,406	273,521	
12	97	43	60,475	14,675	3657,226	215,356	887,471	
13	7	63	-29,525	34,675	871,726	1202,356	-1023,779	
14	67	55	30,475	26,675	928,726	711,556	812,921	
15	98	58	61,475	29,675	3779,176	880,606	1824,271	
16	70	67	33,475	38,675	1120,576	1495,756	1294,646	
17	82	45	45,475	16,675	2067,976	278,056	758,296	
18	77	48	40,475	19,675	1638,226	387,106	796,346	
19	91	68	54,475	39,675	2967,526	1574,106	2161,296	
20	75	63	38,475	34,675	1480,326	1202,356	1334,121	
21	68	68	31,475	39,675	990,676	1574,106	1248,771	
Jumah	1461	1133	693,975	538,175	31496,538	15182,968	17435,333	303990841,180
rata-rata	36,525	28,325						

b	0,554	Model Regresi
a	8,106	$X = a + bY = 8,106 + 0,554Y$

	JK	dk	RK	Fhit	Ftab	Kesimpulan
Regresi	9651,564	1,000	9651,564	33,152	5,53	Berpengaruh
Residu	5531,405	19,000	291,127			
Total	15182,968	20,000	9942,690			

Diperoleh Persamaan Uji Regresi Linier Sederhana $\hat{Y} = 4,94 + 0,73 X$

$\hat{Y} = 4,94 + 0,73 X$

Dengan $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa :

Penggunaan Bahan Ajar Fisika berbasis Kearifan Lkal Memberikan Pengaruh yang Signifikan Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Lampiran 26

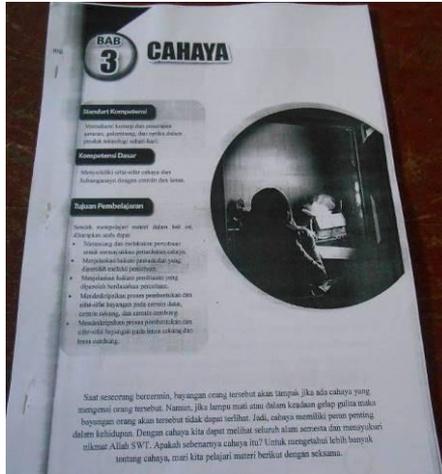
DOKUMENTASI



Kegiatan menyampaikan materi di kelas kontrol



Kegiatan menyampaikan materi di kelas Eksperimen



Bahan Ajar Fisika Berbasis Kearifan Lokal yang digandakan

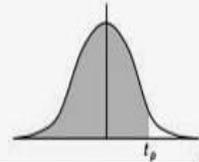


Penggunaan Bahan Ajar Fisika di Kelas Eksperimen
(saat praktikum)

Lampiran 27

Tabel Uji t

Sebaran t-Student



Nilai persentil untuk distribusi t
 $v = dk$
 (Bilangan dalam badan tabel menyatakan tp)

v	t												
	0.9995	0.995	0.99	0.975	0.95	0.9	0.8	0.75	0.7	0.6	0.55	0.5	
1	636.619	63.657	31.821	12.706	6.314	3.078	1.376	1.000	0.727	1.000	0.325	0.158	0.000
2	31.599	9.925	6.965	4.303	2.920	1.886	1.061	0.816	0.617	0.816	0.289	0.142	0.000
3	12.924	5.841	4.541	3.182	2.353	1.638	0.978	0.765	0.584	0.765	0.277	0.137	0.000
4	8.610	4.604	3.747	2.776	2.132	1.533	0.941	0.741	0.569	0.741	0.271	0.134	0.000
5	6.869	4.032	3.365	2.571	2.015	1.476	0.920	0.727	0.559	0.727	0.267	0.132	0.000
6	5.959	3.707	3.143	2.447	1.943	1.440	0.906	0.718	0.553	0.718	0.265	0.131	0.000
7	5.408	3.499	2.998	2.365	1.895	1.415	0.896	0.711	0.549	0.711	0.263	0.130	0.000
8	5.041	3.355	2.896	2.306	1.860	1.397	0.889	0.706	0.546	0.706	0.262	0.130	0.000
9	4.781	3.250	2.821	2.262	1.833	1.383	0.883	0.703	0.543	0.703	0.261	0.129	0.000
10	4.587	3.169	2.764	2.228	1.812	1.372	0.879	0.700	0.542	0.700	0.260	0.129	0.000
11	4.437	3.106	2.718	2.201	1.796	1.363	0.876	0.697	0.540	0.697	0.260	0.129	0.000
12	4.318	3.055	2.681	2.179	1.782	1.356	0.873	0.695	0.539	0.695	0.259	0.128	0.000
13	4.221	3.012	2.650	2.160	1.771	1.350	0.870	0.694	0.538	0.694	0.259	0.128	0.000
14	4.140	2.977	2.624	2.145	1.761	1.345	0.868	0.692	0.537	0.692	0.258	0.128	0.000
15	4.073	2.947	2.602	2.131	1.753	1.341	0.866	0.691	0.536	0.691	0.258	0.128	0.000
16	4.015	2.921	2.583	2.120	1.746	1.337	0.865	0.690	0.535	0.690	0.258	0.128	0.000
17	3.965	2.898	2.567	2.110	1.740	1.333	0.863	0.689	0.534	0.689	0.257	0.128	0.000
18	3.922	2.878	2.552	2.101	1.734	1.330	0.862	0.688	0.534	0.688	0.257	0.127	0.000
19	3.883	2.861	2.539	2.093	1.729	1.328	0.861	0.688	0.533	0.688	0.257	0.127	0.000
20	3.850	2.845	2.528	2.086	1.725	1.325	0.860	0.687	0.533	0.687	0.257	0.127	0.000
21	3.819	2.831	2.518	2.080	1.721	1.323	0.859	0.686	0.532	0.686	0.257	0.127	0.000
22	3.792	2.819	2.508	2.074	1.717	1.321	0.858	0.686	0.532	0.686	0.256	0.127	0.000
23	3.768	2.807	2.500	2.069	1.714	1.319	0.858	0.685	0.532	0.685	0.256	0.127	0.000
24	3.745	2.797	2.492	2.064	1.711	1.318	0.857	0.685	0.531	0.685	0.256	0.127	0.000
25	3.725	2.787	2.485	2.060	1.708	1.316	0.856	0.684	0.531	0.684	0.256	0.127	0.000
26	3.707	2.779	2.479	2.056	1.706	1.315	0.856	0.684	0.531	0.684	0.256	0.127	0.000
27	3.690	2.771	2.473	2.052	1.703	1.314	0.855	0.684	0.531	0.684	0.256	0.127	0.000
28	3.674	2.763	2.467	2.048	1.701	1.313	0.855	0.683	0.530	0.683	0.256	0.127	0.000
29	3.659	2.756	2.462	2.045	1.699	1.311	0.854	0.683	0.530	0.683	0.256	0.127	0.000
30	3.646	2.750	2.457	2.042	1.697	1.310	0.854	0.683	0.530	0.683	0.256	0.127	0.000
40	3.551	2.704	2.423	2.021	1.684	1.303	0.851	0.681	0.529	0.681	0.255	0.126	0.000
60	3.460	2.660	2.390	2.000	1.671	1.296	0.848	0.679	0.527	0.679	0.254	0.126	0.000
120	3.373	2.617	2.358	1.980	1.658	1.289	0.845	0.677	0.526	0.677	0.254	0.126	0.000
∞	2.581	2.330	1.962	1.646	1.282	1.282	1.282	1.282	0.842	0.675	0.525	0.253	0.126

Lampiran 28

Tabel Nilai Uji Chi Kuadrat

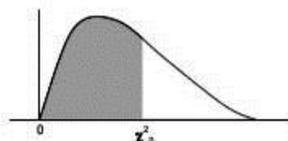
Distribusi χ^2

Sebaran Chi-square

Nilai persentil untuk distribusi χ^2

$v = dk$

(Bilangan dalam badan tabel menyatakan χ^2_p)



v	χ^2												
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.9	0.75	0.5	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	7.88	6.63	5.02	3.84	2.71	1.32	0.455	0.102	0.016	0.004	0.001	0.0002	0.0000
2	10.6	9.21	7.38	5.99	4.61	2.77	1.39	0.575	0.211	0.103	0.051	0.020	0.010
3	12.8	11.3	9.35	7.81	6.25	4.11	2.37	1.21	0.58	0.35	0.22	0.11	0.07
4	14.9	13.3	11.1	9.49	7.78	5.39	3.36	1.92	1.06	0.711	0.484	0.297	0.207
5	16.7	15.1	12.8	11.1	9.2	6.6	4.4	2.7	1.6	1.1	0.8	0.6	0.4
6	18.5	16.8	14.4	12.6	10.6	7.8	5.3	3.5	2.2	1.6	1.2	0.9	0.7
7	20.3	18.5	16.0	14.1	12.0	9.0	6.3	4.3	2.8	2.2	1.7	1.2	1.0
8	22.0	20.1	17.5	15.5	13.4	10.2	7.3	5.1	3.5	2.7	2.2	1.6	1.3
9	23.6	21.7	19.0	16.9	14.7	11.4	8.3	5.9	4.2	3.3	2.7	2.1	1.7
10	25.2	23.2	20.5	18.3	16.0	12.5	9.3	6.7	4.9	3.9	3.2	2.6	2.2
11	26.8	24.7	21.9	19.7	17.3	13.7	10.3	7.6	5.6	4.6	3.8	3.1	2.6
12	28.3	26.2	23.3	21.0	18.5	14.8	11.3	8.4	6.3	5.2	4.4	3.6	3.1
13	29.8	27.7	24.7	22.4	19.8	16.0	12.3	9.3	7.0	5.9	5.0	4.1	3.6
14	31.3	29.1	26.1	23.7	21.1	17.1	13.3	10.2	7.8	6.6	5.6	4.7	4.1
15	32.8	30.6	27.5	25.0	22.3	18.2	14.3	11.0	8.5	7.3	6.3	5.2	4.6
16	34.3	32.0	28.8	26.3	23.5	19.4	15.3	11.9	9.3	8.0	6.9	5.8	5.1
17	35.7	33.4	30.2	27.6	24.8	20.5	16.3	12.8	10.1	8.7	7.6	6.4	5.7
18	37.2	34.8	31.5	28.9	26.0	21.6	17.3	13.7	10.9	9.4	8.2	7.0	6.3
19	38.6	36.2	32.9	30.1	27.2	22.7	18.3	14.6	11.7	10.1	8.9	7.6	6.8
20	40.0	37.6	34.2	31.4	28.4	23.8	19.3	15.5	12.4	10.9	9.6	8.3	7.4
21	41.4	38.9	35.5	32.7	29.6	24.9	20.3	16.3	13.2	11.6	10.3	8.9	8.0
22	42.8	40.3	36.8	33.9	30.8	26.0	21.3	17.2	14.0	12.3	11.0	9.5	8.6
23	44.2	41.6	38.1	35.2	32.0	27.1	22.3	18.1	14.8	13.1	11.7	10.2	9.3
24	45.6	43.0	39.4	36.4	33.2	28.2	23.3	19.0	15.7	13.8	12.4	10.9	9.9
25	46.9	44.3	40.6	37.7	34.4	29.3	24.3	19.9	16.5	14.6	13.1	11.5	10.5
26	48.3	45.6	41.9	38.9	35.6	30.4	25.3	20.8	17.3	15.4	13.8	12.2	11.2
27	49.6	47.0	43.2	40.1	36.7	31.5	26.3	21.7	18.1	16.2	14.6	12.9	11.8
28	51.0	48.3	44.5	41.3	37.9	32.6	27.3	22.7	18.9	16.9	15.3	13.6	12.5
29	52.3	49.6	45.7	42.6	39.1	33.7	28.3	23.6	19.8	17.7	16.0	14.3	13.1
30	53.7	50.9	47.0	43.8	40.3	34.8	29.3	24.5	20.6	18.5	16.8	15.0	13.8
40	66.8	63.7	59.3	55.8	51.8	45.6	39.3	33.7	29.1	26.5	24.4	22.2	20.7
50	79.5	76.2	71.4	67.5	63.2	56.3	49.3	42.9	37.7	34.8	32.4	29.7	28.0
60	92.0	88.4	83.3	79.1	74.4	67.0	59.3	52.3	46.5	43.2	40.5	37.5	35.5
70	104.2	100.4	95.0	90.5	85.5	77.6	69.3	61.7	55.3	51.7	48.8	45.4	43.3
80	116.3	112.3	106.6	101.9	96.6	88.1	79.3	71.1	64.3	60.4	57.2	53.5	51.2
90	128.3	124.1	118.1	113.1	107.6	98.6	89.3	80.6	73.3	69.1	65.6	61.8	59.2
100	140.2	135.8	129.6	124.3	118.5	109.1	99.3	90.1	82.4	77.9	74.2	70.1	67.3

Lampiran 29

Tabel Nilai r Product Moment

n	Taraf Signifikan		n	Taraf Signifikan		n	Taraf Signifikan	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	10	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	12	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	15	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	17	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	20	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	30	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	40	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	50	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	60	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

Lampiran 30

Tabel Nilai-Nilai Untuk Distribusi F

V ₂ = dk Penyebut	V ₁ = dk pembilang																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0	
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	246	248	249	250	251	252	253	253	254	254	254	254
2	4,052	4,999	5,403	5,625	5,764	5,859	5,928	5,981	6,022	6,056	6,082	6,106	6,142	6,169	6,208	6,234	6,258	6,286	6,302	6,323	6,334	6,352	6,361	6,366	
3	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,36	19,37	19,38	19,39	19,4	19,41	19,42	19,43	19,44	19,45	19,46	19,47	19,47	19,48	19,49	19,49	19,50	19,50	
4	98,49	99,00	99,17	99,25	99,30	99,33	99,34	99,36	99,38	99,40	99,41	99,42	99,43	99,44	99,45	99,46	99,47	99,48	99,49	99,49	99,49	99,49	99,50	99,50	
5	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,88	8,84	8,81	8,78	8,76	8,74	8,71	8,69	8,66	8,64	8,62	8,60	8,58	8,57	8,56	8,54	8,54	8,53	
6	34,12	30,81	29,46	28,71	28,24	27,91	27,67	27,49	27,34	27,23	27,13	27,05	26,92	26,83	26,69	26,60	26,50	26,41	26,35	26,27	26,23	26,18	26,14	26,12	
7	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,93	5,91	5,87	5,84	5,80	5,77	5,74	5,71	5,70	5,68	5,66	5,65	5,64	5,63	
8	21,20	18,00	16,69	15,98	15,52	15,21	14,98	14,80	14,66	14,54	14,45	14,37	14,24	14,15	14,02	13,93	13,83	13,74	13,69	13,61	13,57	13,52	13,48	13,46	
9	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,78	4,74	4,70	4,68	4,64	4,60	4,56	4,53	4,46	4,44	4,44	4,42	4,40	4,38	4,37	4,36	
10	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,45	10,27	10,15	10,05	9,96	9,89	9,77	9,68	9,55	9,47	9,38	9,29	9,24	9,17	9,13	9,07	9,04	9,02	
11	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03	4,00	3,96	3,92	3,87	3,84	3,81	3,77	3,75	3,72	3,71	3,69	3,68	3,67	
12	13,74	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,26	8,10	7,98	7,87	7,79	7,72	7,60	7,52	7,39	7,31	7,23	7,14	7,09	7,02	6,99	6,94	6,90	6,88	
13	5,59	4,74	4,35	4,14	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,63	3,60	3,57	3,51	3,49	3,44	3,41	3,38	3,34	3,32	3,29	3,28	3,25	3,24	3,23	
14	12,25	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19	7,00	6,84	6,71	6,62	6,54	6,47	6,35	6,27	6,15	6,07	5,98	5,90	5,85	5,78	5,75	5,70	5,67	5,65	
15	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,34	3,31	3,28	3,23	3,20	3,15	3,12	3,08	3,05	3,03	3,00	2,98	2,96	2,94	2,93	
16	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,19	6,03	5,91	5,82	5,74	5,67	5,56	5,48	5,36	5,28	5,20	5,11	5,06	5,00	4,96	4,91	4,88	4,86	
17	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,13	3,10	3,07	3,02	2,98	2,93	2,89	2,86	2,82	2,80	2,77	2,76	2,73	2,72	2,71	
18	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,80	5,62	5,47	5,35	5,26	5,18	5,11	5,00	4,92	4,80	4,73	4,64	4,56	4,51	4,45	4,41	4,36	4,33	4,31	
19	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,97	2,94	2,91	2,86	2,82	2,77	2,74	2,70	2,67	2,64	2,61	2,59	2,56	2,55	2,54	
20	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,21	5,06	4,95	4,86	4,78	4,71	4,60	4,52	4,41	4,33	4,25	4,17	4,12	4,05	4,01	3,96	3,93	3,91	
21	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,86	2,82	2,79	2,74	2,70	2,65	2,61	2,57	2,53	2,50	2,47	2,45	2,42	2,41	2,40	
22	9,65	7,20	6,22	5,67	5,32	5,07	4,88	4,74	4,63	4,54	4,46	4,40	4,29	4,21	4,10	4,02	3,94	3,86	3,80	3,74	3,70	3,66	3,62	3,60	

Penyebut	V ₁ = dk perbiang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,92	2,85	2,80	2,76	2,72	2,69	2,64	2,60	2,54	2,50	2,46	2,42	2,40	2,36	2,35	2,32	2,31	2,30
13	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,65	4,50	4,39	4,30	4,22	4,16	4,05	3,98	3,86	3,78	3,70	3,61	3,56	3,49	3,46	3,41	3,38	3,36
14	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,84	2,77	2,72	2,67	2,63	2,60	2,55	2,51	2,46	2,42	2,38	2,34	2,32	2,28	2,26	2,24	2,22	2,21
15	9,07	6,71	5,74	5,20	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	4,02	3,96	3,85	3,78	3,67	3,59	3,51	3,42	3,37	3,30	3,27	3,21	3,18	3,16
16	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,77	2,70	2,65	2,60	2,56	2,53	2,48	2,44	2,39	2,35	2,31	2,27	2,24	2,21	2,19	2,16	2,14	2,13
17	8,86	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,86	3,80	3,70	3,62	3,51	3,43	3,34	3,26	3,21	3,14	3,11	3,06	3,02	3,00
18	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,70	2,64	2,59	2,55	2,51	2,48	2,43	2,39	2,33	2,29	2,25	2,21	2,18	2,15	2,12	2,10	2,08	2,07
19	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4,00	3,89	3,80	3,73	3,67	3,56	3,48	3,36	3,29	3,20	3,12	3,07	3,00	2,97	2,92	2,89	2,87
20	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,45	2,42	2,37	2,33	2,28	2,24	2,20	2,16	2,13	2,09	2,07	2,04	2,02	2,01
21	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	4,03	3,89	3,78	3,69	3,61	3,55	3,45	3,37	3,25	3,18	3,10	3,01	2,96	2,89	2,86	2,80	2,77	2,75
22	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,62	2,55	2,50	2,45	2,41	2,38	2,33	2,29	2,23	2,19	2,15	2,11	2,08	2,04	2,02	1,99	1,97	1,96
23	8,40	6,11	5,18	4,67	4,34	4,10	3,93	3,79	3,68	3,59	3,52	3,45	3,35	3,27	3,16	3,08	3,00	2,92	2,86	2,79	2,76	2,70	2,67	2,65
24	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34	2,29	2,25	2,19	2,15	2,11	2,07	2,04	2,00	1,98	1,95	1,93	1,92
25	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,85	3,71	3,60	3,51	3,44	3,37	3,27	3,19	3,07	3,00	2,91	2,83	2,78	2,71	2,68	2,62	2,59	2,57
26	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,55	2,48	2,43	2,38	2,34	2,31	2,26	2,21	2,15	2,11	2,07	2,02	2,00	1,96	1,94	1,91	1,90	1,88
27	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52	3,43	3,36	3,30	3,19	3,12	3,00	2,92	2,84	2,76	2,70	2,63	2,60	2,54	2,51	2,49
28	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,52	2,45	2,40	2,35	2,31	2,28	2,23	2,18	2,12	2,08	2,04	1,99	1,96	1,92	1,90	1,87	1,85	1,84
29	8,10	5,85	4,94	4,43	4,1	3,87	3,71	3,56	3,45	3,37	3,30	3,23	3,13	3,05	2,94	2,86	2,77	2,69	2,63	2,56	2,53	2,47	2,44	2,42
30	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,28	2,25	2,20	2,15	2,09	2,05	2,00	1,96	1,93	1,89	1,87	1,84	1,82	1,81
31	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,65	3,51	3,40	3,31	3,24	3,17	3,07	2,99	2,88	2,80	2,72	2,63	2,58	2,51	2,47	2,42	2,38	2,36
32	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,47	2,40	2,35	2,30	2,26	2,23	2,18	2,13	2,07	2,03	1,98	1,93	1,91	1,87	1,84	1,81	1,80	1,78
33	7,94	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,18	3,12	3,02	2,94	2,83	2,75	2,67	2,58	2,53	2,46	2,42	2,37	2,33	2,31
34	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,45	2,38	2,32	2,28	2,24	2,20	2,14	2,10	2,04	2,00	1,96	1,91	1,88	1,84	1,82	1,79	1,77	1,76
35	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,30	3,21	3,14	3,07	2,97	2,89	2,78	2,70	2,62	2,53	2,48	2,41	2,37	2,32	2,28	2,26
36	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,43	2,36	2,30	2,26	2,22	2,18	2,13	2,09	2,02	1,98	1,94	1,89	1,86	1,82	1,80	1,76	1,74	1,73
37	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,50	3,36	3,25	3,17	3,09	3,03	2,93	2,85	2,74	2,66	2,58	2,49	2,44	2,36	2,33	2,27	2,23	2,21

V = dk Penyebut	V ₁ = dk pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0
48	4,04	3,19	2,80	2,56	2,41	2,30	2,21	2,14	2,08	2,03	1,99	1,96	1,90	1,86	1,79	1,74	1,70	1,64	1,61	1,56	1,53	1,50	1,47	1,45
	7,19	5,08	4,22	3,74	3,42	3,20	3,04	2,90	2,80	2,71	2,64	2,58	2,48	2,40	2,28	2,20	2,11	2,03	1,96	1,88	1,84	1,78	1,73	1,70
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,02	1,98	1,95	1,90	1,85	1,78	1,74	1,69	1,63	1,60	1,55	1,52	1,48	1,46	1,44
	7,17	5,06	4,20	3,72	3,41	3,18	3,02	2,88	2,78	2,70	2,62	2,56	2,46	2,39	2,26	2,18	2,10	2,00	1,94	1,86	1,82	1,76	1,71	1,68
55	4,02	3,17	2,78	2,54	2,38	2,27	2,18	2,11	2,05	2,00	1,97	1,93	1,88	1,83	1,76	1,72	1,67	1,61	1,58	1,52	1,50	1,46	1,43	1,41
	7,12	5,01	4,16	3,68	3,37	3,15	2,98	2,85	2,75	2,68	2,59	2,53	2,43	2,35	2,23	2,15	2,06	1,96	1,90	1,82	1,78	1,71	1,66	1,64
60	4,00	3,15	2,76	2,52	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,95	1,92	1,86	1,81	1,75	1,70	1,65	1,59	1,56	1,50	1,48	1,44	1,41	1,39
	7,08	4,98	4,13	3,65	3,34	3,12	2,95	2,82	2,72	2,63	2,56	2,50	2,40	2,32	2,20	2,12	2,03	1,93	1,87	1,79	1,74	1,68	1,63	1,60
65	3,99	3,14	2,75	2,51	2,36	2,24	2,15	2,08	2,02	1,98	1,94	1,90	1,85	1,80	1,73	1,68	1,63	1,57	1,54	1,49	1,46	1,42	1,39	1,37
	7,04	4,95	4,10	3,62	3,31	3,09	2,93	2,79	2,70	2,61	2,54	2,47	2,37	2,30	2,18	2,09	2,00	1,90	1,84	1,76	1,71	1,64	1,60	1,56
70	3,98	3,13	2,74	2,50	2,35	2,23	2,14	2,07	2,01	1,97	1,93	1,89	1,84	1,79	1,72	1,67	1,62	1,56	1,53	1,47	1,45	1,40	1,37	1,35
	7,01	2,92	4,08	3,60	3,29	3,07	2,91	2,77	2,67	2,59	2,51	2,45	2,35	2,28	2,15	2,07	1,98	1,88	1,82	1,74	1,69	1,62	1,56	1,53
80	3,96	3,11	2,72	2,48	2,33	2,21	2,12	2,05	1,99	1,95	1,91	1,88	1,82	1,77	1,70	1,65	1,60	1,54	1,51	1,45	1,42	1,38	1,35	1,32
	6,96	4,88	4,04	3,56	3,25	3,04	2,87	2,74	2,64	2,55	2,46	2,41	2,32	2,24	2,11	2,03	1,94	1,84	1,78	1,70	1,65	1,57	1,52	1,49
100	3,94	3,09	2,70	2,46	2,30	2,19	2,10	2,03	1,97	1,92	1,88	1,85	1,79	1,75	1,68	1,63	1,57	1,51	1,48	1,42	1,38	1,34	1,30	1,28
	6,90	4,82	3,98	3,51	3,20	2,99	2,82	2,69	2,59	2,51	2,43	2,36	2,26	2,19	2,06	1,98	1,89	1,79	1,73	1,64	1,59	1,51	1,46	1,43
125	3,92	3,07	2,68	2,44	2,29	2,17	2,08	2,01	1,95	1,90	1,86	1,83	1,77	1,72	1,65	1,60	1,55	1,49	1,45	1,39	1,36	1,31	1,27	1,25
	6,84	4,78	3,94	3,47	3,17	2,95	2,79	2,65	2,56	2,47	2,40	2,33	2,23	2,15	2,03	1,94	1,85	1,75	1,68	1,59	1,54	1,46	1,40	1,37
150	3,91	3,06	2,67	2,43	2,27	2,16	2,07	2,00	1,94	1,89	1,85	1,82	1,76	1,71	1,64	1,59	1,54	1,47	1,44	1,37	1,34	1,29	1,25	1,22
	6,81	4,75	3,91	3,44	3,14	2,92	2,76	2,62	2,53	2,44	2,37	2,30	2,2	2,12	2,00	1,91	1,83	1,72	1,66	1,56	1,51	1,43	1,37	1,33
200	3,89	3,04	2,65	2,41	2,26	2,14	2,05	1,98	1,92	1,87	1,83	1,8	1,74	1,69	1,62	1,57	1,52	1,45	1,42	1,35	1,32	1,26	1,22	1,19
	6,76	4,71	3,88	3,41	3,11	2,9	2,73	2,60	2,50	2,41	2,34	2,28	2,17	2,09	1,97	1,88	1,79	1,69	1,62	1,53	1,48	1,39	1,33	1,28
400	3,86	3,02	2,62	2,39	2,23	2,12	2,03	1,96	1,90	1,85	1,81	1,78	1,72	1,67	1,60	1,54	1,49	1,42	1,38	1,32	1,28	1,22	1,16	1,13
	6,70	4,66	3,83	3,36	3,06	2,85	2,69	2,55	2,46	2,37	2,29	2,23	2,12	2,04	1,92	1,84	1,74	1,64	1,57	1,47	1,42	1,32	1,24	1,19
1000	3,85	3,00	2,61	2,38	2,22	2,10	2,02	1,95	1,89	1,84	1,80	1,76	1,70	1,65	1,58	1,53	1,47	1,41	1,36	1,30	1,26	1,19	1,13	1,08
	6,66	4,62	3,80	3,34	3,04	2,82	2,66	2,53	2,43	2,34	2,26	2,20	2,09	2,01	1,89	1,81	1,71	1,61	1,54	1,44	1,38	1,28	1,19	1,11
?	3,84	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	2,01	1,94	1,88	1,83	1,79	1,75	1,69	1,64	1,57	1,52	1,46	1,40	1,35	1,28	1,24	1,17	1,11	1,00
	6,64	4,60	3,78	3,32	3,02	2,80	2,64	2,51	2,41	2,32	2,24	2,18	2,07	1,99	1,87	1,79	1,69	1,59	1,52	1,41	1,36	1,25	1,15	1,00

Lampiran 31



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

No. : B.2009/Un.10.8/J.6/PP.00.9/11/2016

15 November 2016

Lamp. : -

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.:

1. Andi Fadlan, S. Si., M. Sc.
2. M. Izzatul Faqih, M. Pd.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Alvi Kholidatul Khusna

NIM : 133611074

Judul : **Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kearifan Lokal Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII Materi Cahaya Di MTs Miftahul Falah Talun Kec. Kayen Kab. Pati**

Dan menunjuk:

1. Andi Fadlan, S. Si., M. Sc. Sebagai pembimbing I
2. M. Izzatul Faqih, M. Pd. Sebagai pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan, atas perhatian yang diberikan kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikumWr.Wb.

a.n. Dekan

Setua Jurusan Fisika,



Hamdan Hadi Kusuma,

Tembusan:

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

Lampiran 32



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.1112/Un.10.8/D1/TL.00/05/2017
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset.

08 Mei 2017

Kepada Yth.
Kepala MTs Miftahul Falah
Di Pati

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat, dalam rangka penyelesaian tugas akhir kuliah, mahasiswa yang tercantum dibawah ini :

Nama : Alvi Kholidatul Khusna
NIM : 133611074
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : ***Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kearifan Lokal terhadap Kemampuan berfikir Kritis Siswa Kelas VIII Materi Cahaya di MTs Miftahul Falah Talun Kec. Kayen Kab. Pati.***
Pembimbing : 1. Andi Fadlan, S.Si, M.Sc.
: 2. M. Izzatul Faqih, M.Pd.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinkan melaksanakan riset selama 10 hari mulai tanggal 18 - 27 Mei 2017.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan



Yahya, M.Pd.

19590313 198103 2 007

Tembusan Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)

Lampiran 33



YAYASAN PENDIDIKAN ISLAM ASY'ARIYAH

SK MENKUMHAM RI NOMOR AHU-0009531.AH.01.04.TAHUN 2015

MADRASAH TSANAWIYAH MIFTAHUL FALAH

Alamat : Jalan Kauman No : 01 Desa Talun Kec.Kayen Kab.Pati Prov.Jateng 59171

Email : mts.miftahul.falah.talun@gmail.com Hp 081225663619

SURAT KETERANGAN

NOMOR : MTs.k/756/PP.00.2/86/V/2017

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala MTs Mifathul Falah Talun Kayen Pati, menerangkan bahwa :

Nama : Alvi Kholidatul Khusna

NIM : 133611074

Fakultas/jurusan : FST/Pendidikan Fisika

Keterangan : Telah melakukan Penelitian skripsi dengan judul PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS KEARIFAN LOKAL TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VIII MATERI CAHAYA DI MTS MIFTAHUL FALAH TALUN KEC. KAYEN KAB. PATI.

Demikian surat ini dibuat dengan sebenarnya.



30 Mei 2017
Kepala Madrasah

Nurul Ula M. Afif S.Pd.I

Vina Ainuz Zam-Zam



BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS KEARIFAN LOKAL

Kelas VIII SMP/MTs

(Usaha dan Energi, Tekanan, Cahaya)



Dosen Pembimbing :
Alwiyah Nurhayati, M.Si
Arsini, M.Sc

BAB 3

CAHAYA

Standart Kompetensi

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

Kompetensi Dasar

Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan cermin dan lensa.

Tujuan Pembelajaran

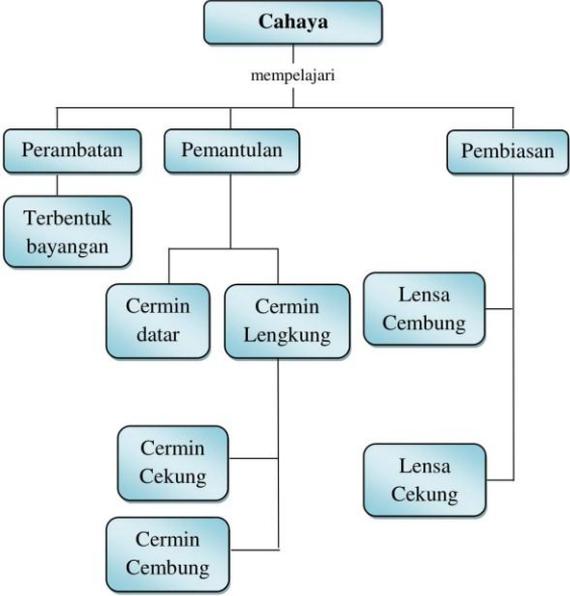
Setelah mempelajari materi dalam bab ini, diharapkan anda dapat

- Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan perambatan cahaya.
- Menjelaskan hukum pemantulan yang diperoleh melalui percobaan.
- Menjelaskan hukum pembiasan yang diperoleh berdasarkan percobaan.
- Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada cermin datar, cermin cekung, dan cermin cembung.
- Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung.



Saat seseorang bercermin, bayangan orang tersebut akan tampak jika ada cahaya yang mengenai orang tersebut. Namun, jika lampu mati atau dalam keadaan gelap gulita maka bayangan orang akan tersebut tidak dapat terlihat. Jadi, cahaya memiliki peran penting dalam kehidupan. Dengan cahaya kita dapat melihat seluruh alam semesta dan menyukuri nikmat Allah SWT. Apakah sebenarnya cahaya itu? Untuk mengetahui lebih banyak tentang cahaya, mari kita pelajari materi berikut dengan seksama.

Peta Konsep



Kata Kunci

- Cahaya
- Divergen
- Bayangan
- Titik Fokus
- Cermin
- Lensa

Pertanyaan Prasyarat



Sumber : Dokumen Pribadi
Gambar 3.2 Kaca spion

Bayangan yang terbentuk pada kaca spion akan terlihat lebih kecil, hal ini dikarenakan kaca spion terbuat dari cermin cembung, bukan dari cermin datar yang sering anda gunakan. Mengapa bayangan terbentuk lebih kecil? Untuk menjawab pertanyaan tersebut simaklah materi berikut dengan seksama!



Sumber : Wikipedia.com
Gambar 3.3 Pelangi

Setelah hujan, terkadang di langit tampak lengkungan berwarna-warni. Warna-warni tersebut, antara lain merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, dan ungu. Lengkungan berwarna-warni di langit yang terjadi setelah hujan dinamakan pelangi. Mengapa pelangi dapat terjadi?

Pelangi terjadi karena peristiwa pemantulan sempurna dan pembiasan sinar matahari oleh titik-titik hujan di angkasa. Peristiwa pelangi berkaitan erat dengan sifat-sifat cahaya. Cahaya merupakan bentuk energi yang merambat dalam gelombang. Gelombang cahaya termasuk gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik merambat dengan kecepatan 3×10^8 m/s dan dapat merambat melalui

ruang hampa. Selain cahaya, dapatkah anda menyebutkan contoh gelombang elektromagnetik yang lain?

A. Perambatan Cahaya

Benda-benda dapat terlihat karena ada cahaya yang masuk ke mata. Cahaya dipancarkan oleh sumber cahaya. Matahari, lampu, dan api merupakan sebagian contoh sumber cahaya.



Sumber : Dokumen pribadi

Gambar 3.4 Cahaya merambat lurus

Karena ada cahaya matahari, siang hari menjadi terang. Karena ada cahaya lampu, ruangan menjadi terang. Bagaimana cahaya-cahaya tersebut dapat masuk ke mata? Tentu saja dengan cara merambat.

Cahaya merambat lurus ke segala arah. Hal ini dapat diamati ketika cahaya matahari masuk menerobos rumah melalui celah sempit atau ketika sedang menyalakan lampu senter.

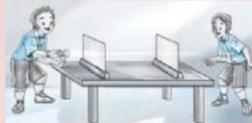
Untuk menunjukkan bahwa cahaya merambat lurus, lakukan kegiatan seperti berikut!

Kegiatan

Perambatan Cahaya

Alat dan Bahan

1. Lampu senter
2. Kertas
3. Penyangga kertas



Cara Kerja

1. Letakkan 2 lembar kertas dengan penyangga di atas meja, seperti gambar di atas.
2. Buatlah lubang kecil pada masing-masing kertas.
3. Nyalakan senter dan arahkan ke kedua kertas tersebut.
4. Amatilah cahaya senter dari sisi lain kertas.
5. Tuliskan kesimpulan kelompok anda secara jelas!



Sumber : Dokumen pribadi

Gambar 3.5 Bayang-bayang terjadi karena cahaya yang merambat lurus terhalang oleh benda tidak tembus cahaya

Apa yang terjadi jika cahaya yang sedang merambat terhalang oleh suatu benda? Jika cahaya terhalang oleh benda seperti kaca bening, sebagian besar cahaya tersebut diteruskan. Oleh karena itu, benda dapat terlihat dari balik kaca bening.

Benda-benda yang dapat meneruskan cahaya disebut *benda bening*. Namun, jika cahaya yang sedang merambat mengenai benda seperti kayu, orang, atau pohon, cahaya tersebut tertahan. Hal

ini terbukti, ruangan di belakang benda tersebut gelap sehingga terjadi bayang-bayang benda. Bayang-bayang terbentuk ada dua macam, yaitu bayang-bayang inti (umbra) dan bayang-bayang kabur (penumbra).

Pojok Info



Sumber : akarnews.com

Gambar 3.6 Jam matahari di masjid agung Surakarta

Jam matahari di masjid agung Surakarta ini merupakan peninggalan bersejarah Raja Keraton Kasunan Surakarta Pakubuwono IV. Jam matahari tersebut dibangun sekitar tahun 1700-an. Ketika itu, jam matahari digunakan untuk menentukan waktu shalat. Jam matahari berbentuk cekungan dari kuningan yang terdapat angka-angka dan di atasnya ada besi berbentuk paku dengan posisi horizontal mengarah ke utara dan selatan

Prinsip kerja jam matahari tersebut adalah menggunakan bayangan dari jarum di atas cekungan. Bayangan jarum tersebut akan menunjukkan angka yang tertera di atas permukaan cekungan di bawahnya.

Latihan 3.1

Mengingat

1. Apa yang dimaksud dengan cahaya?
2. Apakah jenis gelombang pada cahaya?
3. Apakah perbedaan antara umbra dan penumbra?
4. Berikan beberapa bukti bahwa cahaya merambat dalam garis lurus!

B. Pemantulan Cahaya

Di ruangan yang gelap, benda-benda yang ada di sekeliling tidak dapat terlihat. Namun, pada ruangan yang diterangi dengan lampu benda-benda yang ada di sekeliling dapat terlihat. Berdasarkan kenyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa manusia dapat melihat jika ada cahaya yang masuk ke mata.



Sumber : Dokumen pribadi
Gambar 3.7 Anda dapat membaca di teras rumah dan tidak terkena sinar matahari secara langsung

Hal ini menunjukkan bahwa setiap benda dapat memantulkan cahaya yang mengenainya. Bahkan, benda-benda yang tidak terkena cahaya secara langsung pun dapat terlihat, seperti di bawah pohon, di kolong tempat tidur, atau di dalam gua. Hal ini membuktikan bahwa cahaya mempunyai sifat dapat dipantulkan.

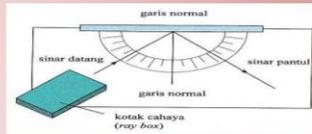
Untuk membuktikan hubungan antara sinar datang (cahaya datang) dan sinar pantul, lakukan kegiatan seperti berikut.

Kegiatan

Pemantulan Cahaya

Alat dan Bahan

1. Lampu senter
2. Cermin datar
3. Busur derajat



Cara Kerja

1. Susunlah peralatan yang tersedia seperti gambar di samping.
2. Jatuhkan sinar datang dengan sudut datang 45° .
3. Hitunglah besar sudut pantul dan perhatikan lintasan sinar datang dan sinar pantul.
4. Ulangi cara 2 dan 3, tetapi dengan sudut datang yang berbeda-beda.

Keterangan

- Sinar datang adalah sinar yang datang pada permukaan benda.
- Sinar pantul adalah sinar yang dipantulkan oleh permukaan benda.
- Sudut datang adalah sudut antara sinar datang dan garis normal.
- Sudut pantul adalah sudut antara sinar pantul dan garis normal.
- Garis normal adalah garis khayal yang dibuat tegak lurus pada permukaan benda.

Pertanyaan

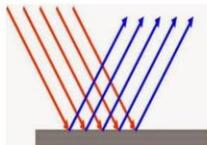
1. Berapakah besar sudut pantul hasil pengamatan kelompokmu?
2. Apakah besarnya sudut datang dan sudut pantul sama besar?
3. Tuliskan kesimpulan kelompok anda secara singkat dan jelas!

Kesimpulan di atas menunjukkan bahwa pada cahaya berlaku hukum pemantulan cahaya.

Hukum Pemantulan Cahaya

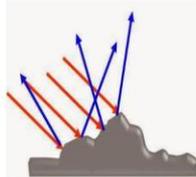
1. Sinar datang, garis normal, dan sinar pantul terletak dalam satu bidang datar.
2. Besar sudut datang sama dengan sudut pantul.

Jika seberkas sinar dijatuhkan pada suatu cermin datar yang bersih, cermin tersebut tampak sangat terang (menyilaukan mata). Namun, jika seberkas sinar dijatuhkan pada tembok yang kasar, tembok tersebut tampak agak suram (tidak seterang cermin). Mengapa demikian?



Sumber : Sukasains.com
Gambar 3.8 Pemantulan pada permukaan halus

Cermin mempunyai permukaan yang halus. Oleh karena itu, berkas-berkas sinar datang sejajar dipantulkan menjadi berkas-berkas sinar sejajar pula. Pemantulan seperti ini disebut *pemantulan teratur*. Karena dipantulkan secara teratur, intensitas cahaya yang masuk ke mata tidak banyak yang berkurang. Itulah sebabnya, cermin dapat menyilaukan mata ketika terkena cahaya.



Sumber : Sukasains.com
Gambar 3.9 Pemantulan pada permukaan kasar

Sedangkan pada tembok, permukaannya tidak halus (kasar). Oleh karena itu, berkas-berkas sinar yang mengenai tembok terpantul tidak teratur. Pemantulan seperti ini dinamakan *pemantulan baur* atau *difus*. Akibatnya, intensitas cahaya pantul yang masuk ke mata banyak berkurang. Itulah sebabnya, tembok yang kasar tampak suram jika terkena cahaya.



Sumber : pixabay.com
Gambar 3.10 Air telaga yang tenang dapat menghasilkan bayangan pepohonan

Air yang tenang dapat dijadikan sebagai cermin datar. Pada saat seperti itu, air dapat menghasilkan pemantulan teratur. Adapun air yang beriak atau bergelombang, permukaannya tidak teratur. Pada saat itu, air dapat menghasilkan pemantulan baur.

Benda yang dapat memantulkan cahaya dengan sempurna adalah cermin. Dalam kehidupan sehari-hari, biasanya cermin digunakan untuk berhias. Cermin hias hanyalah merupakan salah satu jenis cermin. Menurut bentuknya, cermin dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu cermin datar dan cermin lengkung.

Benda dapat terlihat jika benda itu mengeluarkan atau memantulkan cahaya dan cahaya tersebut dapat masuk ke mata pengamat.

1. Cermin Datar

Di depan telah dijelaskan bahwa bayangan terbentuk karena adanya pemantulan teratur oleh suatu permukaan yang halus. Itulah sebabnya, jika pengamat berdiri di depan cermin datar, bayangan pengamat berada di dalamnya.



Sumber : Dokumen pribadi
Gambar 3.11 Bercermin menggunakan cermin datar

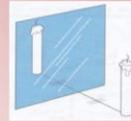
Seseorang yang sedang bercermin dengan menggunakan cermin datar. Gambar yang terdapat di dalam cermin tersebut merupakan gambar bayangan dari orang yang bercermin. Bagaimana sifat-sifat yang dibentuk oleh cermin datar? Sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar dapat diketahui dengan melakukan kegiatan berikut.

Kegiatan

Bayangan pada Cermin Datar

Alat dan Bahan

1. Cermin datar
2. Lilin



Cara Kerja

1. Sediakan sebuah cermin datar dan sebuah lilin.
2. Letakkan lilin di depan cermin, kemudian amatilah dengan saksama bayangan yang terbentuk.
3. Dekatkan lilin ke cermin secara perlahan-lahan sampai menempel ke cermin.

Pertanyaan

1. Bagaimanakah jarak antara benda dan bayangannya yang dibentuk oleh cermin datar?
2. Tuliskan kesimpulan anda dengan jelas!

Pada percobaan tersebut menunjukkan bahwa lilin dan bayangannya sampai ke permukaan cermin dalam waktu yang sama. Hal itu berarti jarak lilin ke cermin sama dengan jarak bayangannya ke cermin. Selanjutnya dapat diketahui sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar sebagaimana berikut ini.

Sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar :

- Maya (dapat dilihat langsung oleh mata).
- Mempunyai ukuran yang sama dengan bendanya.
- Jarak bayangan ke cermin sama dengan jarak benda ke cermin.
- Tegak.

Apa yang terjadi jika sebuah benda diletakkan di antara dua cermin datar yang saling membentuk sudut? Cobalah membuat bayangan sebuah benda oleh dua cermin datar. Banyaknya bayangan yang terbentuk antara dua cermin dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan berikut.

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

n = Jumlah bayangan yang terbentuk

α = Sudut apit dua cermin datar



Sumber : e-fisika.net

Gambar 3.12 Bayangan benda hasil dua cermin datar yang membentuk sudut

Ketika seseorang masuk ke dalam wahana rumah kaca yang sering dijumpai di taman bermain, maka terdapat banyak bayangan dari orang tersebut. Prinsip ini sama halnya dengan menentukan banyaknya bayangan di antara dua cermin datar.

Problem Solving

Menentukan Jumlah Bayangan pada Cermin Datar

Seorang anak berdiri di antara dua cermin datar yang membentuk sudut sebesar 90° . Tentukan banyaknya bayangan anak tersebut yang terbentuk?

Penyelesaian

Diketahui : $\alpha = 90^\circ$

Jawab :

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

$$n = \frac{360^\circ}{90^\circ} - 1$$

$$n = 3$$

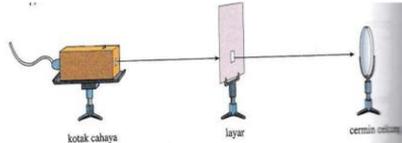
Jadi, banyaknya bayangan anak tersebut yang terbentuk sebanyak 3 buah.

2. Cermin Lengkung

Cermin lengkung dibedakan menjadi dua macam, yaitu cermin cekung dan cermin cembung.

a. Cermin Cekung

Cermin cekung adalah cermin yang permukaan pantulnya melengkung ke dalam. Untuk mengetahui sifat-sifat cermin cekung, lakukan percobaan menggunakan kotak cahaya, layar berlubang, dan cermin cekung yang tersusun seperti gambar berikut.



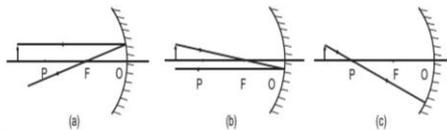
Sumber: Semesta fenomena fisika

Gambar 3.13 Cermin cekung bersifat konvergen

Jika layar diletakkan agak jauh dari cermin, kemudian di geser mendekati cermin secara perlahan-lahan, luas layar yang terkena cahaya pantul mula-mula besar, kemudian berangsur-angsur mengecil sampai akhirnya membesar kembali. Hal ini menunjukkan bahwa berkas-berkas sinar datang dipantulkan menuju ke satu titik (titik fokus).

Untuk melukiskan suatu bayangan, setidaknya diperlukan dua berkas sinar pantul. Pada pemantulan cermin cekung terdapat tiga sinar istimewa, maksudnya sinar-sinar yang mempunyai sifat khusus.

Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung selengkapnya dapat digambarkan sebagai berikut.



Sumber: sukasains.com

Gambar 3.14 Sinar-sinar istimewa cermin cekung

Sinar-Sinar Istimewa Cermin Cekung

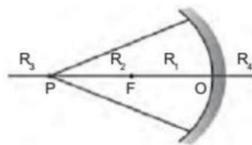
1. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus (F).
2. Sinar datang melalui titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama.
3. Sinar datang melalui pusat kelengkungan cermin (P) dipantulkan kembali (berimpit dengan sudut datang).



Sumber : Dokumen pribadi
Gambar 3.15 Senter

Sehingga maksud meletakkan bohlam lampu senter pada titik fokus kelengkungan dinding pemantul, agar lampu menjadi terang. Hal ini disebabkan cermin cekung bersifat mengumpulkan cahaya (konvergen).

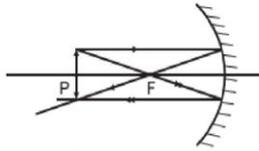
Seperi halnya dengan cermin datar, benda yang diletakkan di depan cermin cekung juga mempunyai bayangan. Namun, sifat bayangannya tidak sama. Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin cekung ditentukan oleh letak (ruang) benda terhadap cermin :



Sumber : Sukasains.com
Gambar 3.16 Pembagian ruang pada cermin cekung

- 1) Benda yang berada di antara O dan F dikatakan benda di ruang I.
- 2) Benda yang berada di antara F dan P dikatakan benda di ruang II.

- 3) Benda yang berada di antara P sampai jauh tak terhingga dikatakan benda di ruang III.
- 4) Bayangan yang berada di belakang cermin sampai jauh tak terhingga dikatakan benda di ruang IV.



Sumber : belajarfisika.com

Gambar 3.17 Contoh melukis bayangan pada cermin cekung

Melukis bayangan akibat pemantulan cermin cekung pada dasarnya menentukan titik potong dua sinar pantul atau perpanjangannya.

Sehingga diperoleh hubungan antara jarak benda (s) dan jarak bayangan (s'), yang akan menghasilkan jarak fokus (f). Hubungan tersebut secara sistematis dapat ditulis

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

dengan:

f = jarak fokus (m)

s = jarak benda (m)

s' = jarak bayangan (m)

Adapun hubungan antara jarak fokus (f) dan jari-jari kelengkungan cermin cekung (R) diperoleh sebagai berikut.

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

dengan:

f = jarak fokus (m)

R = jari-jari kelengkungan (m)

Sedangkan perbesaran cermin cekung dapat ditentukan dengan rumus

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

Keterangan : perbesaran bayangan (M) dinyatakan dengan harga mutlak karena perbesaran bayangan tidak mungkin bernilai negatif.

Problem Solving

Cermin Cekung

Sebuah benda diletakkan 20 cm di depan cekungan sendok yang mempunyai jari-jari kelengkungan 30 cm.

- Tentukan letak bayangan yang terbentuk dan sebutkan sifat-sifatnya.
- Hitunglah perbesaran bayangan.

Penyelesaian

Diketahui : s = 20 cm

R = 30 cm

s', M = ...?

Jawab :

a. Gunakan rumus $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ (ingat, $f = \frac{1}{2}R$)

$$\begin{aligned}\frac{2}{R} &= \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \\ \frac{1}{s'} &= \frac{2}{30} - \frac{1}{20} \\ &= 3 - \frac{3}{60} \\ s' &= 60 \text{ cm}\end{aligned}$$

Sifat bayangan nyata, terbalik, dan diperbesar serta terletak di ruang III.

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

b. Cermin Cembung

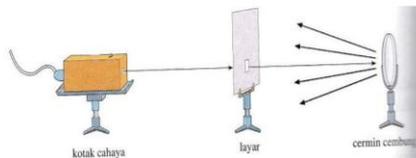


Sumber : Dokumen pribadi
Gambar 3.18 Penggunaan cermin cembung di persimpangan jalan

Cermin cembung merupakan cermin yang permukaannya melengkung ke luar. Cermin cembung kebalikan dari cermin cekung. Oleh karena itu, sifat-sifat cermin cembung berkebalikan dengan cermin cekung.

Jika cermin cekung bersifat konvergen (mengumpulkan cahaya), cermin cembung bersifat divergen (menyebarkan cahaya). Pada cermin cekung, titik apinya bersifat nyata dan jarak fokusnya bernilai

positif, sedangkan titik api cermin cembung bersifat maya dan jarak fokusnya bernilai negatif. Itulah sebabnya, bayangan yang dibentuk oleh cermin cembung selalu bersifat maya (dapat dilihat langsung oleh mata).



Sumber : Semesta fenomena fisika

Gambar 3.19 Cermin cembung bersifat divergen

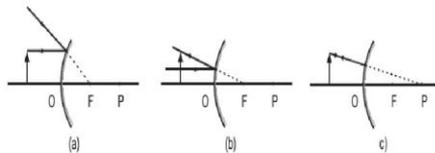
Jika kotak cahaya, layar, dan cermin cembung disusun seperti gambar di atas, layar tampak terang. Daerah terang pada layar akan bertambah luas jika layar digeser menjauhi cermin cembung.

Hal itu menunjukkan bahwa sinar-sinar yang mengenai cermin cembung dipantulkan menyebar. Sebaran sinar-sinar pantul seolah-olah berasal dari satu titik. Titik tersebut dinamakan titik fokus (F), karena terletak dibelakang cermin cembung, titik fokus tersebut bersifat maya dan jarak fokusnya bernilai negatif.

Bayangan yang terbentuk pada cermin cembung selalu terletak diantara titik O dan F (dibelakang cermin) dan perbesarannya selalu kurang

dari 1, itu artinya bayangan yang terbentuk selalu lebih kecil daripada bendanya.

Seperti halnya pada cermin cekung, pada cermin cembung berlaku sinar-sinar istimewa sebagaimana berikut ini.



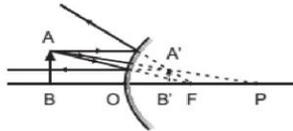
Sumber : Sukasains.com

Gambar 3.20 Sinar-sinar istimewa cermin cembung

Sinar-Sinar Istimewa Cermin Cembung

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

Bayangan yang terbentuk pada cermin cembung selalu maya dan berada di belakang cermin. Mengapa demikian? Secara grafis, anda cukup menggunakan dua berkas sinar istimewa untuk mendapatkan bayangan pada cermin cembung.



Sumber : Sukasains.com

Gambar 3.21 Contoh melukis bayangan pada cermin cembung

Benda yang diletakkan di depan cermin cembung akan selalu menghasilkan bayangan dibelakang cermin dengan sifat maya, tegak dan diperkecil.



Sumber : Dokumen pribadi

Gambar 3.22 Kaca spion pada motor merupakan cermin cembung

Maka dari itu, cermin cembung banyak digunakan sebagai kaca spion pada mobil dan kendaraan bermotor. Dengan menggunakan cermin cembung, seorang pengemudi kendaraan dapat melihat di belakangnya tanpa harus menengok. Jadi, keberadaan cermin cembung sangat menunjang keamanan berlalu lintas di jalan raya.

Sebagaimana pada cermin cekung, pada cermin cembung juga berlaku rumus berikut.

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

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

s = jarak benda (m)

s' = jarak bayangan (m)

f = jarak fokus (m)

h = tinggi benda (m)

h' = tinggi bayangan (m)

M = perbesaran

Catatan :

Dalam perhitungan-perhitungan mengenai cermin lengkung, ada perjanjian sebagai berikut.

- Untuk cermin cekung f dan R diberi tanda positif.
- Jika terbentuk di depan cermin, bayangan dikatakan bersifat nyata sehingga s' positif.
- Jika terjadi di belakang cermin, bayangan dikatakan bersifat maya sehingga s' negatif.
- Untuk cermin cembung, f dan R diberi tanda negatif.

Problem Solving

Cermin Cembung

Anita bercermin di depan spion sepeda motor yang berjarak 20 cm darinya, spion tersebut memiliki fokus 12 cm. berapakah perbesaran yang dialami Anita?

Penyelesaian

$$\begin{aligned}\text{Diketahui : } s &= 20 \text{ cm} \\ f &= -12 \text{ cm} \\ M &= \dots?\end{aligned}$$

Jawab :

Untuk mengetahui perbesaran bayangan, harus diketahui jarak bayangan ke benda.

$$\begin{aligned}\frac{1}{f} &= \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \\ \frac{1}{s'} &= \frac{1}{f} - \frac{1}{s} = \frac{1}{-12} - \frac{1}{20} \\ \frac{1}{s'} &= \frac{-8}{60} \\ s' &= -7,5 \text{ cm}\end{aligned}$$

Dengan demikian, perbesaran bayangan adalah

$$\begin{aligned}M &= \left| \frac{s'}{s} \right| = \frac{7,5}{20} \\ M &= 0,375\end{aligned}$$

Jadi, Anita akan mengalami perbesaran 0,375 kali semula.

Latihan 3.2

Menghitung

1. Sebuah benda diletakkan 15 cm di depan cermin cekung sehingga terbentuk bayangan maya berjarak 10 cm dari cermin. Tentukan jari-jari kelengkungan cermin.
2. Benda maya terletak 10 cm di belakang cermin cembung yang berjarak fokus 20 cm. tentukan letak bayangan yang terbentuk dan sebutkan sifat-sifatnya.
3. Bayangan maya yang terbentuk terletak dibelakang cermin cekung yang mempunyai fokus 15 sm. Tentukan letak benda tersebut.
4. Bayangan nyata terbentuk 20 cm dari cermin cembung yang mempunyai fokus 10 cm. tentukan letak benda tersebut.

C. Pembiasan Cahaya

Perhatikan sebuah benda yang dimasukkan ke dalam air, misalnya sendok. Jika diperhatikan, sendok yang dimasukkan ke dalam air tampak bengkok. Selain itu, orang yang menyelam dalam kolam tampak lebih kecil atau pendek. Mengapa demikian?



Sumber : Dokumen pribadi

Gambar 3.23 Pembelokan sedotan

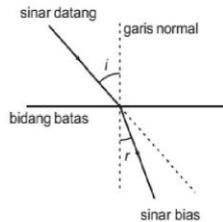


Sumber : Dokumen pribadi

Gambar 3.24 Orang menyelam

Dalam pembahasan bunyi dan gelombang telah dijelaskan bahwa kecepatan bunyi atau gelombang akan berubah jika melewati medium yang berbeda. Demikian pula dengan cahaya, karena cahaya merupakan gelombang (elektromagnetik), kecepatan cahaya akan berubah jika melewati medium yang berbeda. Kecepatan cahaya di udara berbeda kecepatan cahaya di air atau kaca. Akibat perubahan kecepatan tersebut, berkas cahaya dari udara akan tampak berbelok jika masuk ke air atau kaca. Peristiwa pembelokan cahaya ini disebut dengan pembiasan (*refraksi*).

Jika seberkas sinar dilewatkan ke suatu plan paralel, akan terbentuk lintasan seperti gambar di bawah ini. Perubahan sudut datang (i) akan mempengaruhi besar sudut bias (r).



Sumber : belajarfisika.com

Gambar 3.25 Kaca plan paralel

Pada gambar di atas tampak bahwa sudut datang (i) lebih besar daripada sudut bias pertama (r). Hal ini dikatakan bahwa sinar dibiaskan mendekati garis normal. Karena medium kaca lebih rapat daripada udara, secara umum dikatakan bahwa *sinar yang datang dari medium yang kurang rapat menuju ke medium*

yang lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal. Begitupun sebaliknya, sinar yang datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal.

Pernyataan di atas pertama kali dikemukakan oleh Wilebrord Snell (1580-1626), seorang ilmuwan berkebangsaan Belanda. Selanjutnya, pernyataan itu disebut hukum Snellius.

Hukum Snellius

1. Sinar datang, garis normal, dan sinar bias terletak dalam satu bidang datar.
2. Sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal, dan sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal.

1. Indeks Bias

Adanya pembiasan menunjukkan bahwa kecepatan cahaya mengalami perubahan jika melalui medium yang berbeda. Kecepatan cahaya akan berkurang jika melalui medium yang lebih rapat. Hal ini terjadi karena hambatan yang dialami cahaya akan lebih besar jika melalui medium yang lebih rapat. Perbandingan kecepatan cahaya dalam ruang hampa (udara) dengan kecepatan cahaya dalam suatu medium merupakan bilangan yang tetap. Bilangan yang tetap itu oleh Christian Huygens dinamakan *indeks bias*.

Setiap medium memiliki indeks bias tertentu. Secara sistematis, indeks bias suatu medium dapat dirumuskan

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

n = indeks bias medium

c = kecepatan cahaya dalam ruang hampa (3×10^8 m/s)

v = kecepatan cahaya dalam medium (m/s)

Perumusan matematis di atas juga dapat dituliskan berdasarkan hukum Snellius berikut ini

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

n_1 = Indeks bias medium 1

n_2 = Indeks bias medium 2

θ_1 = Sudut datang

θ_2 = Sudut bias

Problem Solving

Indeks Bias

Jika diketahui indeks bias air $\frac{4}{3}$, berapakah kecepatan cahaya dalam air?

Penyelesaian

$$\begin{aligned}\text{Diketahui : } n &= \frac{4}{3} \\ c &= 3 \times 10^8 \text{ m/s} \\ v &= \dots?\end{aligned}$$

Jawab :

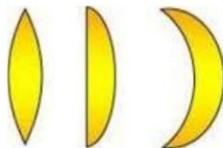
$$\begin{aligned}n_a &= \frac{c}{v_a} \\ v_a &= \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{\frac{4}{3}} \\ v_a &= 2,25 \times 10^8 \text{ m/s}\end{aligned}$$

2. Pembiasan pada Lensa

Sebelum mengetahui bagaimana pembiasan yang terjadi pada lensa, perlu mengetahui pengertian dari lensa. Lensa adalah kaca bening (transparan) yang memiliki dua permukaan, datar atau melengkung. Berdasarkan kelengkungan permukaan, lensa dibedakan menjadi dua, yaitu lensa cembung dan lensa cekung.

a. Lensa Cembung

Lensa cembung memiliki ciri bagian tengahnya lebih tebal daripada bagian tepinya.



Sumber : e-fisika.net

Gambar 3.26 Tiga macam lensa cembung

Berdasarkan ketebalannya, lensa cembung dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu bikonveks (cembung-cembung), plan konveks (cembung-datar), dan konkaf konveks (cekung-cembung).

Telah diketahui bahwa sinar yang melalui lensa mengalami pembiasan. Untuk mengetahui sifat sinar bias pada lensa cembung, lakukan kegiatan berikut.

Kegiatan

Pembiasan Lensa Cembung

Alat dan Bahan

1. Kotak cahaya
2. Lensa cembung
3. Layar



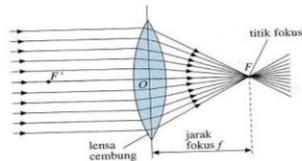
Cara Kerja

1. Siapkan kotak cahaya, lensa cembung, dan layar.
2. Susunlah alat-alat tersebut seperti gambar.
3. Sorotkan berkas sinar dari kotak cahaya melalui lensa.
4. Carilah titik paling terang yang terdapat pada layar.

Pertanyaan

1. Bersifat apakah lensa cembung?
2. Tuliskan kesimpulan kelompok anda secara singkat dan jelas.

Pada percobaan di atas, titik paling terang yang dimaksud disebut titik fokus lensa, sedangkan jarak titik fokus sampai lensa disebut jarak fokus lensa (f). Titik fokus seperti itu dikatakan bersifat nyata. Oleh karena itu, jarak fokusnya diberi tanda positif. Itulah sebabnya, lensa cembung juga disebut lensa positif.



Sumber : Semesta fenomena fisika

Gambar 3.27 Mengumpul di satu titik

Sinar-sinar datang yang sejajar dengan sumbu utama lensa cembung dibiarkan menuju ke satu titik yang disebut titik fokus. Sifat lensa cembung adalah mengumpulkan sinar (konvergen). Titik pertemuan sinar-sinar bias disebut titik fokus (yang paling terang).

Sebagaimana pada cermin, pada lensa juga berlaku rumus

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

f = jarak fokus (m)

s = jarak benda

s' = jarak bayangan

Pada lensa juga berlaku rumus perbesaran bayangan sebagaimana pada cermin.

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

M = perbesaran bayangan

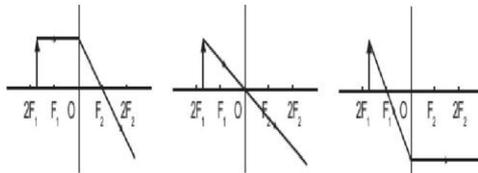
h = tinggi benda

h' = tinggi bayangan

s = jarak benda

s' = jarak bayangan

Berdasarkan uraian di atas, dapat anda ketahui bahwa variabel-variabel cermin seperti jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus, juga dimiliki oleh lensa. Oleh karena itu, ternyata lensa juga memiliki sinar-sinar istimewa sebagaimana cermin.



Sumber : Sukasains.com

Gambar 3.28 Sinar-sinar istimewa lensa cembung

Sinar-Sinar Istimewa Lensa Cembung

1. Sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan menuju titik fokus.
2. Sinar datang melalui titik fokus dibiaskan sejajar sumbu utama.
3. Sinar datang melalui pusat lensa akan diteruskan (tidak dibiaskan).

Problem Solving

Lensa Cembung

Sebuah lensa mempunyai fokus 20 cm. Pada jarak berapakah sebuah benda harus diletakkan agar mengalami perbesaran 2 kali ukuran sebenarnya?

Penyelesaian

$$\begin{aligned}\text{Diketahui : } f &= 20 \text{ cm} \\ M &= 2 \\ s &= \dots?\end{aligned}$$

Jawab :

$$M = \frac{s'}{s}, \text{ sehingga } 2 = \frac{s'}{s} \quad s' = 2s$$

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

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{2s}$$

$$\frac{1}{20} = \frac{3}{2s}$$

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

Jadi, benda harus diletakkan pada jarak 30 cm dari lensa.

b. Lensa Cekung

Lensa cekung adalah lensa yang bagian tengahnya berbentuk cekung lebih tipis dari bagian tepinya.



Sumber : e-fisika.net

Gambar 3.29 Tiga macam lensa cekung

Sebagaimana pada lensa cembung, berdasarkan bentuknya lensa cekung juga dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu bikonkaf (cekung-cekung), plan konkaf (cekung-datar), dan konkaf konveks (cekung-cembung).

Adapun lensa cekung dapat diselidiki dengan kegiatan berikut.

Kegiatan

Pembiasan Lensa Cekung

Alat dan Bahan

1. Kotak cahaya
2. Lensa cekung
3. Layar



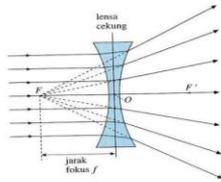
Cara Kerja

1. Siapkan kotak cahaya, lensa cekung, dan layar.
2. Susunlah alat-alat tersebut seperti gambar.
3. Sorotkan berkas sinar dari kotak cahaya melalui lensa.

4. Amati cahaya yang ditangkap layar. Lebih terang manakah sebelum atau sesudah melewati lensa.

Pertanyaan

1. Bersifat apakah lensa cekung?
2. Tuliskan kesimpulan kelompok anda secara singkat dan jelas.



Sumber : Semesta fenomena fisika
 Gambar 3.30 Menyebar dari satu titik

Pada percobaan di atas, tidak akan ditemukan titik cahaya pada layar seperti halnya pada percobaan lensa cembung. Dengan kata lain, sifat cahaya setelah melewati lensa cekung berkebalikan dengan sifat cahaya pada lensa cembung. Hal ini berarti sinar yang melalui lensa cekung mengalami divergensi (penyebaran). Oleh karena itu, lensa cekung memiliki sifat divergen.

Jika titik fokus pada lensa cembung dikatakan bersifat nyata, titik fokus pada lensa cekung dikatakan bersifat maya. Oleh karena itu, jarak fokus pada lensa cekung diberi tanda negatif. Itulah sebabnya, lensa cekung juga sering disebut lensa negatif.

Sebagaimana pada lensa cembung, pada lensa cekung juga berlaku rumus-rumus sebagai berikut.

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

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

f = jarak fokus (selalu bersifat negatif)

s = jarak benda

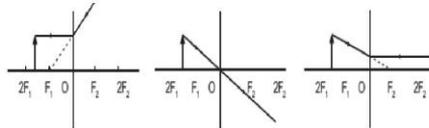
s' = jarak bayangan (selalu bersifat negatif)

M = perbesaran bayangan (selalu bersifat positif)

h = tinggi benda

h' = tinggi bayangan

Karena sifatnya berkebalikan dengan lensa cembung, sinar-sinar istimewa pada lensa cekung tentu mempunyai sifat yang berkebalikan dengan sinar-sinar istimewa pada lensa cembung.

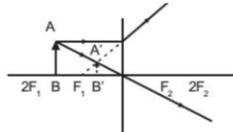


Sumber : Sukasains.com

Gambar 3.31 Sinar-sinar istimewa lensa cekung

Sinar-Sinar Istimewa Lensa Cekung

1. Sinar datang sejajar dengan sumbu utama dibiaskan seolah-olah berasal dari titik fokus.
2. Sinar datang menuju titik fokus dibiaskan sejajar sumbu utama.
3. Sinar datang melalui pusat lensa akan diteruskan.



Sumber : belajarfisika.com

Gambar 3.32 Contoh melukis bayangan pada lensa cekung

Dengan sinar-sinar utama itulah pembentukan bayangan pada lensa cekung dapat dilukiskan. Adapun contoh melukis pembentukan bayangan pada lensa cekung adalah seperti pada gambar di samping. Sifat bayangan benda yang terbentuk selalu *maya, tegak, dan diperkecil*.

Lensa cembung maupun lensa cekung memiliki daya bias tertentu. Daya bias lensa sering disebut sebagai kekuatan lensa (P). Kekuatan lensa bergantung pada jarak fokusnya. Pada lensa cembung maupun lensa cekung makin kecil jarak fokusnya, makin besar kekuatannya. Dengan demikian, daya lensa berbanding terbalik dengan jarak fokusnya.

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

P = daya lensa

f = jarak fokus

Daya lensa dinyatakan dalam satuan dioptri, sedangkan jarak fokus dalam meter (m), jadi 1 dioptri adalah daya suatu lensa yang mempunyai jarak fokus 1 m.

Catatan:

Dalam perhitungan-perhitungan mengenai lensa ada perjanjian sebagai berikut.

- Untuk benda nyata (di depan lensa), s dikatakan positif.
- Untuk bayangan nyata (dibelakang lensa), s' dikatakan positif.
- Untuk bayangan maya (di depan lensa), s' dikatakan negatif.
- Untuk lensa cembung, f diberi tanda positif.
- Sedangkan untuk lensa cekung, f diberi tanda negatif.

Problem Solving

Lensa Cekung

1. Sebuah benda diletakkan 25 cm di depan lensa cekung yang mempunyai jarak fokus 50 cm.
 - a. Tentukan letak bayangannya dan sebutkan sifatnya.
 - b. Hitunglah daya lensa.

Penyelesaian

Diketahui : $s = 25$ cm

$f = 50$ cm

$s', P = \dots?$

Jawab :

- a. Gunakan rumus $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ (ingat lensa cekung, f diberi tanda negatif).

$$\frac{-1}{50} = \frac{1}{25} + \frac{1}{s'}$$

$$\frac{1}{s'} = -\frac{1}{25} + \left(-\frac{1}{50}\right) = -\frac{3}{50}$$

$$s' = -16,6 \text{ cm}$$

Sifat bayangan yang terbentuk adalah maya, tegak, dan diperkecil.

- b. $f = -50 \text{ cm} = -0,5 \text{ m}$

$$P = \frac{1}{f} = -\frac{1}{0,5} = -2 \text{ dioptri}$$

Latihan 3.2

Menghitung

1. Sebuah benda diletakkan 20 cm di depan lensa cembung (positif) yang mempunyai fokus 15 cm. Tentukan letak bayangan.
2. Sebuah benda maya terletak 10 cm di depan lensa cembung yang mempunyai fokus 30 cm. tentukan letak bayangannya.
3. Benda maya yang terletak 5 cm di belakang lensa cekung yang mempunyai fokus 20 cm. tentukan letak bayangannya.

Keterpaduan

وَالَّذِينَ كَفَرُوا أَعْمَلُوا كَسَرَابٍ بِقِيَعٍ حَسَبَهُ الْغَمَامُ مَاءٌ حَتَّىٰ إِذَا جَاءَهُ
لَمْ يَجِدْهُ شَيْئًا وَوَجَدَ اللَّهَ عِنْدَهُ فَوَفَّاهُ حِسَابَهُ ۗ وَاللَّهُ سَرِيعُ الْحِسَابِ ﴿٣٩﴾

“Dan orang-orang kafir amal-amal mereka adalah laksana fatamorgana di tanah yang datar, yang disangka air oleh orang-orang yang dahaga, tetapi bila didatanginya air itu Dia tidak mendapatinya sesuatu apapun. dan didapatinya (ketetapan) Allah disisinya, lalu Allah memberikan kepadanya perhitungan amal-amal dengan cukup dan Allah adalah sangat cepat perhitungannya.” (QS al-Nur (24) : 39)

Ketika cuaca sangat panas, pernahkah anda melihat di jalan beraspal seolah-olah berair? Peristiwa ini dinamakan **fatamorgana**. Fatamorgana terjadi pada saat lapisan udara di atas permukaan jalan lebih rapat daripada permukaan di bawahnya. Hal itu menyebabkan terjadinya pembiasan sinar matahari secara kontinu yang arahnya menjauhi garis normal. Pembiasan seperti itu memungkinkan terjadinya pemantulan sempurna. Jika sinar pantul tersebut mengenai mata kita, lapisan udara di atas jalan yang memantulkan sinar tersebut tampak seperti berair.

Rangkuman

1. Bayang-bayang benda terjadi karena cahaya merambat lurus dan tidak dapat menembus benda itu.
2. Bayang-bayang dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu umbra dan penumbra.
3. Cahaya akan dipantulkan jika mengenai suatu permukaan.
4. Pemantulan cahaya dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu pemantulan baur dan teratur.
5. Pemantulan baur disebabkan oleh permukaan yang kasar, sedangkan pemantulan teratur disebabkan oleh permukaan yang halus (mengkilap).
6. Proses melihat terjadi karena adanya pancaran atau pantulan cahaya dari benda yang mengenai mata.
7. Cermin merupakan permukaan mengkilap yang memantulkan hampir semua sinar yang datang.
8. Cermin cekung bersifat konvergen, sedangkan cermin cembung bersifat divergen.
9. Pembiasan cahaya terjadi jika seberkas cahaya merambat dari satu medium ke medium lainnya yang berbeda kerapatannya.
10. Indeks bias medium adalah perbandingan antara kecepatan cahaya dalam ruang hampa (udara) dengan kecepatan cahaya dalam medium itu.
11. Lensa cembung bersifat konvergen, sedangkan lensa cekung bersifat divergen.

Daftar Rumus

1. Jumlah bayangan yang dibentuk oleh dua buah cermin datar yang membentuk sudut.

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

2. Hubungan jarak fokus (f), jarak benda (s), dan jarak bayangan (s') pada cermin dan lensa

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

Catatan :

- Untuk cermin cekung f berharga positif dan untuk cermin cembung f berharga negatif.
- Untuk lensa cembung f berharga positif dan untuk lensa cekung f berharga negatif.

3. Perbesaran bayangan

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

4. Indeks bias

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

5. Daya (kekuatan) lensa

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

Uji Kompetensi III

A. Berilah tanda silang (X) pada huruf A, B, C, atau D di depan jawaban yang benar!

1. Dalam ruang hampa (udara), arah rambat cahaya adalah
 - A. Lurus
 - B. Bergelombang
 - C. Berbelok
 - D. Searah putaran jarum jam
2. Sebelum berangkat sekolah, Anisa menyisir rambutnya di depan cermin datar, bayangan Anisa yang terbentuk bersifat
 - A. Maya, tegak, dan diperkecil
 - B. Maya, tegak, dan diperbesar
 - C. Maya, tegak, dan sama besar
 - D. Maya, terbalik, dan sama besar
3. Berikut ini merupakan bunyi hukum pemantulan :
 - (1) Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
 - (2) Sinar datang dan sinar pantul memiliki arah yang sama.
 - (3) Sudut sinar datang sama dengan sudut sinar pantul.Pernyataan yang benar adalah
 - A. 1,2,3
 - B. 1,2
 - C. 2,3
 - D. 1,3
4. Bu Rini menyalakan senter ke arah tembok yang permukaannya kasar, apa yang terjadi pada cahaya yang terpancar dari senter tersebut
 - A. Cahaya akan dipantulkan teratur
 - B. Cahaya akan diserap
 - C. Cahaya akan dibelokkan
 - D. Cahaya akan dipantulkan baur
5. Banyaknya bayangan di antara dua cermin datar yang membentuk sudut 90° adalah

- A. 4
 - B. 3
 - C. 2
 - D. 1
6. Jika indeks bias suatu medium 1,5 dan cepat rambat cahaya di ruang hampa 3×10^8 m/s, cepat rambat cahaya dalam medium itu adalah
- A. $4,5 \times 10^8$ m/s
 - B. 4×10^8 m/s
 - C. $2,5 \times 10^8$ m/s
 - D. 2×10^8 m/s
7. Dasar kolam yang airnya jernih tampak dangkal. Hal itu merupakan gejala
- A. Dispersi
 - B. Pemantulan
 - C. Deviasi
 - D. Pembiasan
8. Sifat bayangan yang terbentuk dari cermin datar adalah
- A. Sama dan sebangun
 - B. Diperbesar
 - C. Diperkecil
 - D. Terbalik
9. Pembiasan cahaya mendekati garis normal jika sinar datang merambat dari....
- A. Udara ke kaca
 - B. Kaca ke air
 - C. Air ke udara
 - D. Kaca ke udara
10. Berikut ini yang **tidak** termasuk sinar istimewa pada cermin cembung adalah....
- A. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui fokus
 - B. Sinar datang menuju titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama

- C. Sinar datang menuju pusat kelengkungan dipantulkan melalui jalan semula
 - D. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus
11. Sebuah benda terletak pada jarak 25 cm di depan cermin cekung. Jika fokus cermin 15 cm, sifat bayangan yang terjadi adalah
- A. Maya, terbalik, dan diperkecil
 - B. Maya, tegak, dan diperbesar
 - C. Nyata, terbalik, dan diperbesar
 - D. Nyata, tegak, dan diperkecil
12. Yang paling tepat digunakan untuk spion kendaraan adalah
- A. Cermin datar
 - B. Cermin cembung
 - C. Cermin cekung
 - D. Lensa cekung
13. Untuk memfokuskan berkas sinar sejajar, dapat digunakan
- A. Cermin cekung atau cermin datar
 - B. Cermin cekung atau lensa cembung
 - C. Prisma atau lensa cembung
 - D. Planparalel atau lensa cembung
14. Sebuah sumber cahaya berupa titik jika dilewatkan ke lensa cembung kemungkinan akan
- A. Dipantulkan sempurna
 - B. Diteruskan
 - C. Dibiaskan menyebar
 - D. Dibiaskan sejajar sumbu utama
15. Lensa cembung dengan fokus 20 cm akan memperbesar benda menjadi 4 kali semula jika benda diletakkan pada jarak di depan lensa.
- A. 15 cm
 - B. 20 cm
 - C. 25 cm
 - D. 40 cm

Skor : × 1

B. Jawablah pertanyaan berikut dengan benar!

1. Apakah yang dimaksud dengan
 - a. Umbra
 - b. Penumbra
 - c. Pembiasan cahaya
2. Apakah kegunaan cermin cekung dan cermin cembung dalam kehidupan sehari-hari?
3. Apabila cepat rambat cahaya dalam suatu zat adalah $2,5 \times 10^8$ m/s, tentukan indeks bias cahaya dalam zat itu! ($c = 3 \times 10^8$ m/s).
4. Lidi setinggi 4 cm berdiri tegak pada jarak 20 cm di depan lensa cembung. Jika fokus lensa itu 15 cm, tentukan tinggi bayangan lidi tersebut!
5. Bagaimana proses terjadinya pelangi?

Skor : × 3

Review

Rangkumlah materi dalam bab ini. Jika ada yang belum paham, buatlah catatan untuk didiskusikan dengan teman-teman atau ditanyakan kepada guru.

Kunci Jawaban Uji Kompetensi III

Pilihan Ganda

1. A
2. C
3. D
4. D
5. B
6. D
7. B
8. A
9. A
10. D
11. C
12. B
13. B
14. C
15. C

Essay

1. Pengertian dari
 - a. Umbra merupakan bayang-bayang inti.
 - b. Penumbra merupakan bayang-bayang kabur.
 - c. Pembiasan cahaya terjadi jika seberkas cahaya merambat dari satu medium ke medium lainnya yang berbeda kerapatan optiknya.
2. Kegunaan cermin cekung :
 - Senter
 - Lampu kendaraanKegunaan cermin cembung :
 - Spion
 - Cermin besar di sudut jalan
3. $n = \frac{c}{v} = \frac{3 \times 10^8}{2,5 \times 10^8} = 1,2$

$$4. \frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

$$\frac{1}{15} = \frac{1}{20} + \frac{1}{s'}$$

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

$$M = \frac{s'}{s} = \frac{60}{20} = 3$$

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

$$3 = \frac{h'}{4}$$

$$h' = 12 \text{ cm}$$

5. Pelangi terjadi karena peristiwa pemantulan sempurna dan pembiasan sinar matahari oleh titik-titik hujan di angkasa.

Sistem Penilaian

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Benar}}{30} \times 100$$

Nilai dikualifikasikan menjadi predikat sebagai berikut:

A = Sangat Baik = 80 – 100

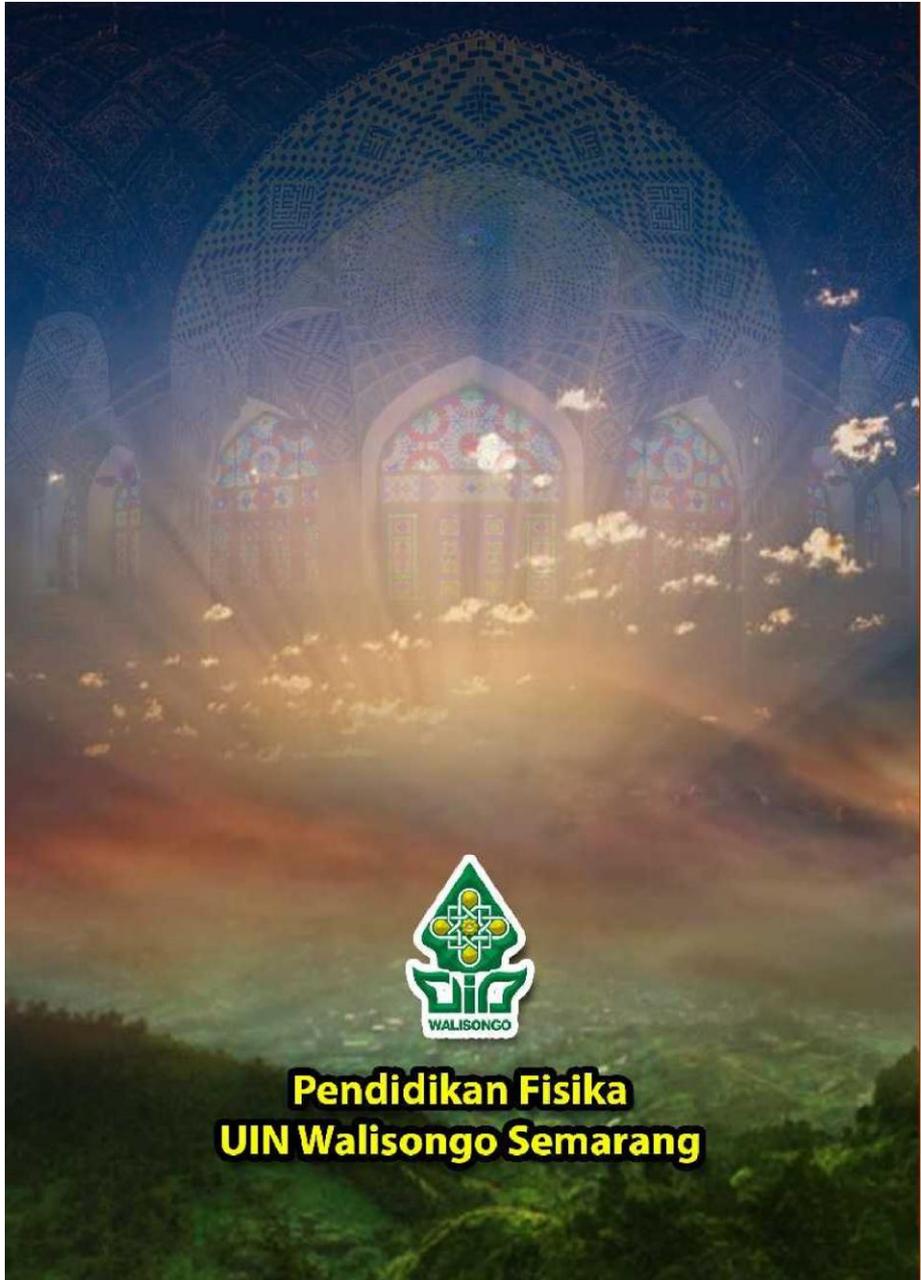
C = Cukup 60 – 69

B = Baik = 70 – 79

D = Kurang = < 60

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikrajudin, *Fisika Dasar I (Edisi Revisi)*, Bandung: Penerbit ITB, 2007.
- Agus Krisno, Moch, dkk., *Ilmu Pengetahuan Alam:SMP/MTs Kelas VIII*, Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- Giancoli, Douglas C, *Fisika*, Jakarta: Erlangga, 2001.
- Henry G, dkk., *IPA untuk SMP/MTs Kelas VIII SMP/MTs*, Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009.
- Karim, Saeful, dkk., *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar*, Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- Paul A., Tipler, *Fisika untuk Sains dan Teknik*, Jakarta: Erlangga, 2001.
- Prasodjo, Budi, dkk., *Teori dan Aplikasi Fisika SMP Kelas VIII*, Bogor: PT Ghalia Indonesia Printing, 2006.
- Purwanto, Agus, *Nalar Ayat-Ayat Semesta*, Bandung: Mizan, 2008
- Purwanto, Budi, *Semesta Fenomena Fisika*, Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, 2015.
- Rosyid, Muhammad Farchani, *Fisika Dasar Jilid I*, Yogyakarta: Periuk, 2015.
- <http://wikipedia.ensiklopedia.Indonesia>, diunduh pada tanggal 12 februari 2016.



Pendidikan Fisika
UIN Walisongo Semarang

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Alvi Kholidatul Khusna
Tempat/Tgl Lahir : Pati, 10 November 1995
NIM : 133611074
Alamat Rumah : Ds. Talun Rt 03/IV Kec. Kayen Kab. Pati
HP : 085843104319
E-mail : alviekholidatul@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal :
 - a. SD Talun 01
 - b. MTs Miftahul Falah Talun
 - c. MA NU Banat Kudus
 - d. Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non-Formal
 - a. HMJ Pendidikan Fisika Walisongo
 - b. Pondok Pesantren Al-Ma'rufiyah

Semarang, 01 November 2017

Alvi Kholidatul Khusna
NIM. 133611074

**PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS
KEARIFAN LOKAL TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
SISWA KELAS VIII MATERI CAHAYA**

DI MTS MIFTAHUL FALAH TALUN KEC. KAYEN KAB. PATI

Alvi Kholidatul Khusna, Andi Fadllan, M. Izzatul Faqih

**Pendidikan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo
Semarang**

Email : AlvieKholidatul@gmail.com

Abstract

The process of learning physics class VIII MTs Miftahul Talun Falah Kec. Kayen Kab. Pati tend to be passive, cause critical thinking skills students are not optimal. This is caused by the lack of teaching materials related to the student environment. As this study aims to determine whether there is influence of the use of physics teaching materials based on local wisdom on the ability of critical thinking class VIII MTs light material Miftahul Falah kec. Kayen kab. Pati.

This research is a quantitative type of experimental research. Shape design used is true experimental design with methods posttest only control design, so that in the determination of the study sample was not selected randomly but all the population sampled. The population in this study were all students of class VIII MTs Miftahul Falah 2016/2017 school year, involving a sample of 42 students. Data collection technique used documentation and tests. Documentation of the value of sound material physics daily tests are used to test for normality and homogeneity test samples, while the test is used to obtain the result data posttest t the experimental class and control class.

Results of regression calculation between physics teaching materials based on local wisdom to demonstrate critical thinking skills acquisition of significant value $F_{hitung} > F_{tabel}$ that is $33.152 > 5.53$ which means it can prove the hypothesis that the use of teaching materials based on local wisdom physics affect the students' critical thinking skills in the subjects of physics of light materials. rejection H_0 and acceptance of H_a can be demonstrated by the use of regression analysis on a statistical test. The final conclusion is that the use of physics teaching materials based on local wisdom capable of providing a significant impact on students' critical thinking ability in light material.

Keywords: Teaching Material Physics, Local Wisdom, Critical Thinking, Light.

Abstrak

Proses pembelajaran fisika siswa kelas VIII MTs Miftahul Falah Talun Kec. Kayen Kab. Pati cenderung pasif, menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa tidak maksimal. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya bahan ajar yang berkaitan dengan lingkungan siswa. Adapun penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII materi cahaya di MTs Miftahul Falah Kec. Kayen kab. Pati.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen. Bentuk desain yang digunakan adalah *true experimental design* dengan metode *posttest only control design*, sehingga dalam penentuan sampel penelitian tidak dipilih secara acak tetapi semua populasi dijadikan sampel. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII MTs Miftahul Falah tahun pelajaran 2016/2017 dengan melibatkan sampel sebanyak 42 siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan dokumentasi dan tes. Dokumentasi dari nilai ulangan harian fisika materi bunyi digunakan untuk uji homogenitas dan uji normalitas sampel, sedangkan tes digunakan untuk memperoleh data hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil perhitungan regresi antara bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal terhadap kemampuan berpikir kritis menunjukkan perolehan nilai signifikansi $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $33,152 > 5,53$ yang berarti dapat membuktikan hipotesis bahwa penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam mata pelajaran fisika materi cahaya. Penolakan H_0 dan penerimaan H_a dapat dibuktikan karena penggunaan analisis regresi pada uji statistik. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal mampu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berfikir kritis siswa pada materi cahaya.

Kata Kunci : Bahan Ajar Fisika, Kearifan Lokal, Berpikir Kritis, Cahaya.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kesuksesan seseorang karena menyangkut masa depan. Pendidikan dapat juga diartikan sebagai proses belajar sepanjang hayat yang menyentuh semua lapisan masyarakat. Sampai saat ini dunia pendidikan berkembang seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tujuan pendidikan memuat gambaran tentang nilai-nilai yang baik, luhur, pantas, benar, dan indah untuk kehidupan. Karena itu tujuan pendidikan memiliki fungsi memberikan arah kepada setiap kegiatan pendidikan dan merupakan sesuatu yang ingin dicapai oleh segenap

kegiatan pendidikan. Sehubungan dengan tujuan pendidikan yang demikian penting itu, maka menjadi keharusan bagi pendidik untuk memahaminya. Kekurangpahaman pendidik terhadap tujuan pendidikan dapat mengakibatkan kesalahan di dalam melaksanakan pendidikan (Umar, 2008: 37).

Fisika merupakan cabang ilmu dari Ilmu Pengetahuan Alam. Fisika merupakan salah satu ilmu yang membutuhkan sarana dan prasarana dalam pembelajaran. Fisika akan lebih bermakna apabila terdapat kesinambungan antara materi pelajaran dan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, penyajian ilmu pengetahuan di

setiap satuan pendidikan harus mampu mencakup semua perubahan yang terjadi, salah satunya penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal.

Berdasarkan hasil pengamatan pada 18-25 Maret 2017 di MTs Miftahul Falah Talun Kayen Pati, pembelajaran di sekolah tersebut masih menggunakan bahan ajar konvensional. Akibatnya siswa kurang aktif dalam pembelajaran dan kurang memahami keterkaitan ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari. Agar mendukung aktivitas siswa pada saat proses pembelajaran khususnya memberikan pengalaman belajar secara langsung, maka dapat digunakan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal yang diharapkan siswa dapat menemukan konsep fisika secara nyata dan diaplikasikan dengan kehidupan. Siswa akan terbiasa untuk menjawab pertanyaan yang diberikan dengan analisis yang akurat sehingga akan berpengaruh terhadap pencapaian hasil belajar yang maksimal.

Perlu diketahui bahwa sistem pembelajaran sains yang baik mendorong siswa untuk dapat mengembangkan pengetahuan sains serta dapat mempraktekkannya, bukan hanya menghafal istilah-istilah yang sulit. Oleh karena itu, pengajaran sains sebaiknya berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Secara umum, kearifan lokal dapat dipahami sebagai gagasan-gagasan setempat (lokal) yang bersifat bijaksana, penuh kearifan, bernilai baik, yang tertanam dan diikuti oleh anggota masyarakatnya. Kearifan lokal terbentuk sebagai keunggulan budaya masyarakat setempat maupun kondisi geografis dalam arti luas. Kearifan lokal berkaitan dengan peranan lingkungan dalam pembelajaran, disadari bahwa lingkungan fisik (alam) maupun lingkungan sosial budaya yang dimiliki masyarakat memiliki berbagai potensi yang dapat digali dan dikembangkan sebagai suplemen bahan ajar pembelajaran fisika di sekolah (Azizahwati, dkk, 2015: 70). Secara substansial, kearifan lokal itu adalah nilai-nilai yang berlaku dalam suatu masyarakat. Nilai-nilai yang diyakini kebenarannya dan menjadi acuan dalam bertingkah laku sehari-hari masyarakat setempat (Tsuwaibah, 2004: 34).

Penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal diharapkan mampu meningkatkan pemahaman siswa, dan membentuk karakter siswa yang berpikir kritis dan tanggap dengan lingkungan dan budaya Indonesia. Upaya untuk pembentukan kemampuan berpikir kritis siswa yang optimal mensyaratkan adanya kelas yang interaktif, siswa dipandang sebagai

pemikir bukan seorang yang diajar, dan pengajar berperan sebagai mediator, fasilitator, dan motivator yang membantu siswa dalam belajar bukan mengajar (Susanto, 2015). Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan pembentukan kemampuan berpikir kritis siswa adalah keahlian dalam memilih dan menggunakan bahan ajar yang tepat. Dengan bahan ajar yang digunakan diharapkan siswa mampu membentuk, mengembangkan bahkan meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Materi fisika yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis salah satunya yaitu cahaya, dan dapat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Cahaya merupakan materi pokok fisika yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Materi cahaya berisi konsep dan perhitungan secara matematis, sehingga melatih siswa untuk bernalar dan berpikir secara kritis. Berpikir secara kritis pada materi cahaya sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) 2006, yaitu siswa harus memiliki kemampuan atau kecakapan hidup, salah satunya adalah kemampuan berpikir secara kritis.

Salah satu kecakapan hidup (*life skill*) yang perlu dikembangkan melalui

proses pendidikan adalah kemampuan berpikir. Berpikir kritis merupakan proses mental yang terorganisasi dengan baik dalam proses pengambilan keputusan untuk memecahkan masalah pada kegiatan belajar mengajar. Oleh karena itu, pengembangan kemampuan berpikir kritis menjadi sangat penting bagi siswa di setiap jenjang pendidikan. Kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan dengan meneliti sebuah masalah dengan menganalisis berbagai solusi untuk menyesuaikan masalah.

Berpikir kritis didefinisikan sebagai berpikir untuk menyelidiki secara sistematis proses berpikir itu sendiri. Berpikir kritis tidak hanya berfikir dengan sengaja, tetapi menganalisa menggunakan bukti dan logika (Elaine, 2010: 18). Pendapat tersebut didukung oleh Pierce bahwa karakteristik yang diperlukan dalam berpikir kritis, yaitu: kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pengamatan, kemampuan untuk mengidentifikasi asumsi, kemampuan untuk berpikir secara deduktif, kemampuan untuk membuat interpretasi yang logis, kemampuan untuk mengevaluasi argumentasi (Desmita, 2010: 154).

Pemikiran kritis juga terbentuk dengan melihat sesuatu dari sudut pandang yang banyak (*multiple points of view*). Apabila anak-anak tidak

mampu menginterpretasikan informasi lebih dari satu sudut pandang, mereka mungkin bersandar pada seperangkat informasi yang tidak memadai (*inadequate information*) (Desmita, 2010: 157).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika bahwa pembelajaran fisika di MTs Miftahul Falah Talun Kayen Pati masih berjalan secara konvensional, yaitu dalam penyampaian materi pembelajaran masih bersifat ceramah atau berpusat pada guru (*teacher centered oriented*). Sehingga pembelajaran fisika kelas VIII di MTs Miftahul Falah ditemukan beberapa permasalahan, diantaranya:

1. Siswa hanya mendengarkan penjelasan guru
2. Kemampuan analisis siswa dalam menyelesaikan soal cerita masih rendah
3. Siswa kurang tanggap pada lingkungan
4. Siswa belum mampu berpikir secara kritis
5. Siswa tidak berperan aktif dalam berdiskusi
6. Siswa cenderung minder saat guru mempersilahkan mengerjakan ke depan

7. Siswa pesimis saat diberikan soal untuk dikerjakan
8. Siswa selalu memberikan alasan-alasan yang tidak masuk akal saat guru memberikan soal untuk dikerjakan
9. Siswa takut dalam memberikan argumennya
10. Ketika guru mengajukan pertanyaan untuk mendapatkan umpan balik siswa cenderung diam
11. Apabila guru memberikan kesempatan bertanya siswa tidak memanfaatkan

Pembelajaran yang bersifat konvensional atau berpusat pada guru membuat siswa cenderung kurang aktif, tidak kritis, tidak kreatif, dan memiliki daya nalar rendah.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Metode eksperimen terdapat dua variabel yang digunakan, yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*) (Sukardi, 2003). Desain penelitian ini menggunakan *true experimental design* dan jenis yang digunakan adalah *posttest only control design*. *True Experimental Design* adalah eksperimen yang memiliki perlakuan pengukuran-pengukuran dampak, unit-unit eksperimen namun

tidak menggunakan sampel secara acak (Sugiyono, 2015: 112). Pola desain penelitian *true experimental design* dengan jenis *posttest only control design* sebagai berikut:

R_1	X	O_3
R_2		O_4

Keterangan:

R_1 : kelas eksperimen

R_2 : kelas kontrol

X : perlakuan

O_3 dan O_4 : hasil *posttest*

Pada penelitian ini kelas eksperimen diberi perlakuan yaitu pembelajaran menggunakan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal. Sedangkan kelas kontrol dengan bahan ajar konvensional.

Dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis regresi untuk mengetahui ada atau tidaknya Pengaruh penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII MTs Miftahul Falah, masing-masing berjumlah 21 siswa. Penelitian ini dilakukan pada kurang lebih dalam kurun waktu 3 bulan.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data, di antaranya :

1. Tes

Tes merupakan sekumpulan pertanyaan yang digunakan untuk mengukur kemampuan pengetahuan, keterampilan, pengetahuan inteligensi atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok (Arikunto, 2012: 67). Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes esai. Metode tes ini digunakan untuk mengetahui data tentang kemampuan berpikir kritis siswa di MTs Miftahul Falah di kelas kontrol dan eksperimen pada materi cahaya.

Tes ini merupakan tes akhir setelah kedua kelas (kontrol dan eksperimen) diberikan perlakuan, yang dilakukan secara terpisah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam bentuk yang sama. Soal tes yang diberikan ke masing-masing kelas, tes diujikan terlebih dahulu kepada kelas uji coba untuk diketahui taraf kesukaran soal, daya pembeda soal, validitas butir soal dan reliabilitas soal.

2. Dokumentasi

Teknik dokumentasi digunakan untuk memperoleh data profil sekolah dan data nama peserta didik yang termasuk populasi dan sampel penelitian, serta data nilai awal penelitian.

Nilai awal penelitian berasal dari nilai ulangan harian kelas VIII yang paling baik, yaitu nilai ulangan harian fisika materi kalor tahun pelajaran 2015/2016. Nilai awal digunakan untuk menguji keabsahan objek penelitian.

3. Wawancara

Wawancara dilakukan peneliti kepada guru mata pelajaran fisika untuk mengetahui bahan ajar yang biasa digunakan pada pembelajaran fisika dan kondisi siswa saat proses pembelajaran fisika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Instrumen yang telah dihasilkan selanjutnya diuji kabsahan untuk mengetahui apakah instrumen tersebut sudah layak untuk digunakan dalam penelitian kepada populasi sesungguhnya.

Uji Validitas

Instrumen diuji cobakan pada kelas IX B dengan jumlah siswa dengan soal essay 12 butir. Analisis validitas digunakan untuk mengetahui kevalidan item tes. Soal yang tidak valid akan dibuang sedangkan item yang valid dapat digunakan untuk evaluasi akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi pokok cahaya. Berdasarkan uji coba soal yang telah dilaksanakan dengan jumlah peserta uji coba, $N = 20$ dan taraf signifikansi 5% didapat $r_{tabel} = 0,44$. Item soal dikatakan valid jika $r_{hitung} > 0,44$.

Uji Realibilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban instrumen. Instrumen yang baik secara akurat memiliki jawaban yang konsisten untuk kapanpun instrumen itu disajikan. Hasil perhitungan koefisien reliabilitas 12 butir soal diperoleh $r_{11} = 0,75$ dan $r_{tabel} = 0,44$. Maka dapat disimpulkan bahwa soal ini merupakan soal yang reliabel.

Uji Indeks Kesukaran

Analisis indeks kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal apakah soal tersebut memiliki kriteria sedang, sukar atau mudah. Berdasarkan perhitungan indeks kesukaran butir soal diperoleh hasil sebagaimana dalam tabel 1.

Tabel 1 Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Soal

No	Kriteria	Nomor soal	Jumlah	Perse ntase
1	Suk ar	-	-	-
2	Seda ng	3,5,6,7,8,9, 10,11,12	9	75%
3	Mud ah	1,2,4	3	25%

Berdasarkan data awal penelitian digunakan untuk menentukan apakah objek yang dipilih sah secara statistik sebagai obyek penelitian. Analisis dilakukan melalui data nilai ulangan harian fisika materi Cahaya tahun pelajaran 2016/2017 dengan dua uji statistik yaitu normalitas dan uji homogenitas.

Uji Normalitas

Kriteria pengujian yang digunakan untuk taraf signifikansi $\alpha=5\%$ dengan $dk=k-1$. Jika

$\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal dan sebaliknya jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka data tidak berdistribusi normal. Hasil pengujian normalitas data dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Data Hasil Uji Normalitas Awal

Kelas	χ^2_{hitung}	Dk	χ^2_{tabel}	Ket
Eksperimen (VIII B)	2,10	5	11,07	Normal
Kontrol (VIII A)	9,79	5	11,07	Normal

Tabel 2 menunjukkan uji normalitas nilai awal pada kelas eksperimen (VIII B) untuk taraf signifikansi 5% dengan $dk=6-1=5$ diperoleh $\chi^2_{hitung}=2,10$ dan $\chi^2_{tabel}=11,07$ menunjukkan bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, sehingga data tersebut berdistribusi normal.

Uji normalitas nilai awal pada kelas kontrol (VIII A) untuk taraf signifikansi 5% dengan $dk=6-1=5$ diperoleh $\chi^2_{hitung}=9,79$ dan $\chi^2_{tabel}=11,07$. Menunjukkan bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, sehingga data tersebut juga berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelas (eksperimen dan Kontrol) mempunyai varian yang sama (homogen) atau tidak. Uji kesamaan dua varian data dilakukan dengan menggunakan rumus:

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

Jika menggunakan $\alpha=5\%$ menghasilkan $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua kelas dikatakan homogen. Dari hasil perhitungan diperoleh:

$$S_1^2 = 69,54$$

$$S_2^2 = 62,83$$

Maka dapat dihitung :

$$F_{hitung} = \frac{69,54}{62,83} = 1,10$$

Perhitungan uji homogenitas untuk sampel di atas diperoleh $F_{hitung}=1,10$ dan taraf signifikansi sebesar $\alpha = 5\%$ serta dk pembilang = $21 - 1 = 20$ dan dk penyebut = $21 - 1 = 20$ yaitu $F_{tabel}=2,19$ menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$, sehingga data bervariasi homogen.

Uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki rata-rata yang identik atau sama pada tahap awal sebelum diberi perlakuan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan statistik t karena kedua kelompok sampel berdistribusi normal dan homogen. Berdasarkan hasil perhitungan uji kesamaan dua rata-rata pada kelas eksperimen dan kontrol diperoleh $t_{hitung}=1,97$ dan $t_{tabel}=2,02$ dengan taraf signifikan 5% dan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 21 + 21 - 2 = 40$. Karena $-t_{tabel} \leq t_{hitung} < t_{tabel}$ berarti rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif sama. Berdasarkan analisis yang dilakukan peneliti, maka dapat dikatakan bahwa kedua kelas sampel berangkat dari kondisi yang sama.

Hasil Analisis Tahap Akhir

Analisis data akhir didasarkan pada nilai *posttest* yang diberikan pada siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Analisis akhir ini meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan analisis kemampuan berpikir kritis.

Uji normalitas

Uji normalitas menggunakan data nilai *posttest* siswa setelah melaksanakan proses pembelajaran. Siswa yang mengikuti *posttest* yaitu sebanyak 42 anak terbagi menjadi 2 kelas yaitu kelas kontrol dan eksperimen. Masing-masing kelas tersebut berjumlah 21 siswa. Uji normalitas nilai *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh χ^2_{hitung} berturut-turut sebesar 8,72 dan 4,11 sedangkan $\chi^2_{tabel} = 9,48$ yang menunjukkan bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, sehingga data berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Perhitungan uji homogenitas untuk sampel dengan menggunakan data nilai hasil belajar (*posttest*). Uji homogenitas data menggunakan rumus:

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

Kedua kelas mempunyai varian yang sama (homogen) apabila menggunakan $\alpha=5\%$ menghasilkan $F_{hitung} < F_{tabel}$. Dari hasil perhitungan diperoleh:

$$S_1^2 = 22,12$$

$$S_2^2 = 20,69$$

Maka dapat dihitung :

$$F_{hitung} = \frac{22,12}{20,69} = 1,60$$

diperoleh $F_{hitung} = 1,10$ dengan taraf signifikansi sebesar $\alpha=5\%$, serta dk pembilang = $21 - 1 = 20$ dan dk penyebut = $21 - 1 = 20$ yaitu $F_{tabel}=2,12$ terlihat bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$, hal ini menunjukkan bahwa data bervariasi homogen.

Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kritis

Posttest dinilai dengan pemberian skor. Skor tersebut dihitung persentasenya kemudian mengkategorikan persentase kemampuan berpikir kritis peserta didik sesuai dengan kriteria kuantitatif yang telah ditentukan. Kriteria ini disusun dengan memperhatikan rentangan nilai yang diperoleh peserta didik pada saat *posttest*. Berdasarkan nilai *posttest*, maka diketahui hasil tingkat kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen.

Tabel 3 Persentase Analisis Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Eksperimen		Kategori	Kontrol	
Jumlah	Persentase		Jumlah	Persentase
8	38,09 %	Sangat Kritis	4	19,05 %
10	47,61 %	Kritis	6	28,5%
2	9,52%	Kurang Kritis	10	47,61 %
1	4,76%	Sangat Kurang Kritis	1	4,76%
21	100%		21	100%

Uji Hipotesis

Uji hipotesis menggunakan uji regresi linier sederhana yang bertujuan untuk mengetahui apakah penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal (X) berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa (Y) dilihat dari hasil belajar siswa. Uji regresi linier juga digunakan dalam menguji hipotesis penelitian, yaitu hipotesis diterima atau ditolak.

Hasil perhitungan Uji regresi sederhana untuk pengaruh X terhadap Y dalam Hasil belajar kognitif siswa didapatkan hasil $F_{hitung} > F_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Perhitungan uji regresi sederhana selengkapnya ditunjukkan pada *Lampiran 25*. Uji regresi sederhana untuk pengaruh X terhadap Y didapatkan hasil perhitungan $a = 8,106$, $b = 0,55$. Persamaan regresinya adalah $Y = 8,106 + 0,55X$ dengan Y merupakan prediksi skor siswa dalam nilai kemampuan berpikir kritis siswa dan X adalah skor pengaruh bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal. Ketika X adalah nol, maka harga Y sama dengan 8,106 dan apabila X bertambah satu angka maka nilai \hat{Y} akan bertambah sebesar 0,55. Penolakan H_0 dan penerimaan H_a dapat dibuktikan karena penggunaan analisis regresi pada uji statistik.

Pembahasan

Penelitian yang telah dilakukan merupakan penelitian eksperimen yang obyek penelitiannya terbagi dalam dua kelompok yaitu kelompok eksperimen (VIII B) dan kelompok kontrol (VIII A). Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII MTs Miftahul Falah Talun Kayen Pati pada Materi cahaya.

Kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari hasil belajar kognitif pada

tingkat awal diketahui melalui nilai ulangan harian materi cahaya tahun pelajaran 2016/2017. Mengacu pada data tersebut, maka dilakukan uji homogenitas dan kesamaan dua rata-rata. Hasil uji homogenitas memberikan kesimpulan bahwa data dari kedalaman kelas memiliki varian yang sama, sedangkan uji kesamaan dua rata-rata menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelas tidak jauh berbeda sehingga tingkat hasil belajar siswa pada tingkat yang sama. Berdasarkan hasil dari pengujian awal tersebut maka peneliti dapat menentukan kelas mana yang akan menjadi kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Berdasarkan data awal dari nilai ulangan harian fisika materi cahaya tahun pelajaran 2016/2017, uji normalitas nilai awal kelas eksperimen (VIII B) diperoleh $\chi^2_{hitung} = 2,104$ dan $\chi^2_{tabel} = 11,07$ dengan taraf signifikansi 5% dengan $dk = 6 - 1 = 5$ menunjukkan bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, sehingga data awal berdistribusi normal. Uji normalitas nilai awal kelas kontrol (VIII A) diperoleh $\chi^2_{hitung} = 9,79$ dan $\chi^2_{tabel} = 11,07$ dengan taraf signifikansi 5% dengan $dk = 6 - 1 = 5$ menunjukkan bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, sehingga data awal berdistribusi normal. Hasil perhitungan tersebut, maka kedua kelas ini layak dilakukan penelitian.

Uji homogenitas awal diperoleh dengan uji F, yaitu untuk mengetahui apakah antara kelas eksperimen dan kelas

kontrol berdistribusi homogen. Hasil perhitungan diperoleh $F_{hitung} = 1,10$ dan taraf signifikansi sebesar $\alpha = 5\%$ serta dk pembilang = $21 - 1 = 20$ dan dk penyebut = $21 - 1 = 20$ yaitu $F_{tabel} = 2,19$ menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$, sehingga data awal bervariasi homogen.

Setelah diketahui normalitas dan homogenitas dari kedua kelompok, langkah selanjutnya peneliti memberikan perlakuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal, dan kelas kontrol dengan menggunakan bahan ajar pegangan guru. Pemberian perlakuan ini menggunakan hasil *posttest* yang terdiri 12 item soal *essay* tersebut adalah hasil analisis soal uji coba yang telah diujicobakan pada kelas uji coba.

Kelas kontrol dan eksperimen setelah diberi perlakuan dilakukan *posttest*. Hasil *posttest* dilakukan uji data akhir, meliputi uji normalitas dan homogenitas tahap akhir, uji perbedaan rata-rata dan analisis kemampuan berpikir kritis. Hasil uji perbedaan rata-rata menunjukkan bahwa $t_{hitung} = 1,97$ sedangkan $t_{tabel} = 2,02$, sehingga hipotesis yang diajukan dapat diterima. Berdasarkan analisis kemampuan berpikir kritis dari nilai *posttest* pada kelas eksperimen didapatkan sebanyak 38,09% siswa memiliki kemampuan berpikir sangat kritis dan sebanyak 47,61% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis. Sedangkan pada kelas kontrol didapatkan sebanyak 19,0% siswa memiliki

kemampuan berpikir sangat kritis dan sebanyak 28,05% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis.

Berdasarkan analisis data selanjutnya dilakukan uji hipotesis untuk mengetahui pengaruh antar variabel. Uji hipotesis ini dilakukan menggunakan analisis varian dengan uji regresi sederhana.

Hasil perhitungan regresi antara bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal terhadap kemampuan berpikir kritis menunjukkan perolehan nilai signifikansi $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $33,152 > 5,53$ yang berarti dapat membuktikan hipotesis bahwa penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam mata pelajaran fisika materi cahaya. Persamaan regresi menggunakan rumus $Y = 8,106 + 0,55X$ dengan Y merupakan prediksi skor siswa dalam nilai kemampuan berpikir kritis siswa dan X adalah skor pengaruh bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal. Ketika X adalah nol, maka harga Y sama dengan 8,106 dan apabila X bertambah satu angka maka nilai \hat{Y} akan bertambah sebesar 0,55. Penolakan H_0 dan penerimaan H_a dapat dibuktikan karena penggunaan analisis regresi pada uji statistik.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan pada

siswa kelas VIII MTs Miftahul Falah Talun Kayen Pati, dapat disimpulkan bahwa Penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal dalam proses pembelajaran berpengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi pokok cahaya.

Berdasarkan uji regresi diperoleh persamaan regresi $Y=8,106+0,55X$, dengan Y merupakan prediksi skor siswa dalam nilai kemampuan berpikir kritis siswa dan X adalah skor pengaruh bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal. Ketika X adalah nol, maka harga Y sama dengan 8,106 dan apabila X bertambah satu angka maka nilai Y akan bertambah sebesar 0,55, selain itu signifikansinya didapatkan $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $33,152 > 5,53$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan bahan ajar fisika berbasis kearifan lokal terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Azizahwati. 2015. *Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa, Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIX HFI Jateng & DIY*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Desmita, 2010. *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Johnson, Elaine B., 2010. *Contextual Teaching and Learning : Menjadikan Kegiatan Belajar Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna : terj, Ibnu Setiawan*. Bandung: Kaifa.
- Sudjana. 2002. *Metoda Statistika*, Bandung: PT Tarsito.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*, Bandung: Alfa Beta.
- Sitepu. 2012. *Penulisan Buku Teks Pelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sukardi. 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. Yogyakarta: Bumi Aksara.
- Tirtarahardja, U. 2008. *Pengantar Pendidikan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Tsuwaibah., Djurban., Sukendar. 2014. *Kearifan Lokal Dalam Penanggulangan Bencana*, Semarang: Anggaran DIPA IAIN Walisongo Semarang.
- Vina, A.Z. 2016. *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kearifan Lokal untuk Siswa Kelas VIII SMP/MTs pada Materi Usaha dan Energi, Tekanan, dan Cahaya*. Skripsi. Semarang: Program Sarjana Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.