

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN REACT
(*RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING,
AND TRANSFERING*) TERINTEGRASI ETNOSAINS
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATERI
ALAT OPTIK DI SMA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Dalam
Ilmu Pendidikan Fisika



Iffatul Ghoniyah

NIM. 1908066053

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIHAN

PERNYATAAN KEASLIHAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Iffatul Ghoniyah

NIM : 1908066053

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN REACT
(RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING,
AND TRANSFERING) TERINTEGRASI ETNOSAINS
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATERI
ALAT OPTIK DI SMA.**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya saya sendiri, kecuali bagian lain yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 20 Juni 2023

Pembuat Pernyataan,



Iffatul Ghoniyah

NIM. 1908066053

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Hamka Ngaliyan Semarang 50185
Telp. 024-7601295 Fax. 761538

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, And Transferring*) Terintegrasi Etnosains Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Alat Optik Di SMA**

Nama : **Iffatul Ghoniyah**
NIM : **1908066053**
Program Studi : **Pendidikan Fisika**


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


Semarang, 26 Juni 2023

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,


Sekretaris Sidang,



Dr. Ijoko Budi Poernomo, M.Pd.
NIP. 19760214 200801 1 011


Atta Ardi Saputri, M.Pd.
NIP. 19900410 201903 2 018

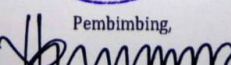
Penguji Utama I,

Penguji Utama II,


Dr. Haridan Hadi Kusuma, M.Sc.
NIP. 19770320 200912 1 002


Muhammad Aldhi Khalif, M.Sc.
NIP. 19821009 201101 1 017

Pembimbing,


Dr. Ijoko Budi Poernomo, M.Pd.
NIP. 19760214 200801 1 011

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 20 Juni 2023

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

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

Judul :Efektivitas Model Pembelajaran REACT
(*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating,
And Transferring*) Terintegrasi Etnosains Untuk
Meningkatkan Hasil Belajar Materi Alat Optik Di
SMA.

Nama : Iffatul Ghoniyah

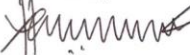
NIM : 1908066053

Jurusan: Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada fakultas sains dan teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam sidang munaqosah.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Pembimbing



Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd

NIP. 19760214 200801 1 011

iii

ABSTRAK

Kesulitan peserta didik dalam memahami fisika menjadi salah satu faktor penyebab rendahnya hasil belajar peserta didik di SMA N 8 Semarang. Diperlukan model pembelajaran yang cocok agar dapat memudahkan peserta didik dalam memahami fisika. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *REACT* terintegrasi *Etnosains* dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Penelitian ini termasuk kedalam penelitian *quasi eksperimental design* menggunakan desain *non-equivalent kontrol group design*. dilakukan di SMA N 8 Semarang Tahun Pelajaran 2022/2023. Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MIPA, teknik sampling yang dipakai yaitu *purposive sampling*. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini yakni uji hipotesis dan uji *N-gain score*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai *sig* uji *Man-Whitney U-Test* sebesar 0,000 yang berarti $< 0,05$, dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar dengan model pembelajaran *REACT* terintegrasi *Etnosains* dibandingkan dengan model konvensional. Hasil belajar kelas eksperimen sebesar 62%, dengan tafsiran cukup efektif dan kelas kontrol sebesar 44%, dengan tafsiran kurang efektif. Rata-rata peningkatan hasil uji *n-gain* kelas eksperimen sebesar 0,6224 dengan kategori sedang dan kelas kontrol sebesar 0,4422 dengan kategori sedang. Disimpulkan bahwa model pembelajaran *REACT* terintegrasi *Etnosains* efektif digunakan dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional dan model pembelajaran *REACT* terintegrasi *Etnosains* mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Kata kunci: hasil belajar, model pembelajaran *REACT*, *Etnosains*.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum. Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin segala puji dan syukur tucurahkan kehadiran Allah SWT atas semua limpahan hidayah, rahmat dan inayah-Nya sehingga peneliti mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik dan lancar. Sholawat dan salam semoga senantiasa tucurahkan kepada baginda Nabi kita yakni Muhammad SAW yang menjadi teladan yang baik dalam menentukan langkah dunia serta tidak lupa syafaat yang dinantikan di dunia dan di akhirat.

Atas izin Allah dan pertolongan-Nya penulis mampu menuntaskan skripsi yang berjudul “Efektivitas model pembelajaran REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, And Transferring*) Terintegrasi *Etnosains* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Alat Optik Di SMA” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan program studi Pendidikan Fisika fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Proses penyusunan skripsi tidak lepas dari bantuan, motivasi, dukungan dan doa dari berbagai pihak, oleh sebab itu peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Imam Taufiq, M.Ag, selaku rektor UIN Walisongo Semarang.

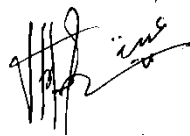
2. Dr. H. Ismail, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
3. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd selaku ketua prodi pendidikan fisika UIN Walisongo Semarang sekaligus pembimbing yang telah bersedia meluangkan tenaga, waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan selama proses penulisan skripsi.
4. Edi Daenuri Anwar, M.Si selaku sekretaris jurusan program studi pendidikan fisika UIN Walisongo Semarang.
5. Ayah tercinta Bapak Abd. Gholib, Mama tersayang Ibu Ita Ma'rufah dan Adek saya Zuita Mukhasafatul Qolbiyah yang telah memberikan dukungan baik secara do'a, moral, materi, support, dan kasih sayang yang tidak dapat tergantikan oleh apapun.
6. Poniman Slamet, S.Pd., M.Kom. selaku guru mata pelajaran fisika di SMA N 8 Semarang atas bantuan dan kerjasamanya dalam membantu pelaksanaan penelitian skripsi.
7. Peserta didik kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2 SMA N 8 Semarang yang senantiasa berpartisipasi aktif saat pelaksanaan penelitian.
8. Diri sendiri yang tidak menyerah dalam menjalani lika-liku perjalanan penyusunan skripsi.

9. Ikhsan support sistem terbaik dan selalu mendukung penulis dalam penyelesaian skripsi.
10. Savira Aning K., Irza Ridho Rahmadiani, Qurrotul A'yun selaku sahabat baik peneliti telah memberikan hiburan.
11. Risa Zanuba, Rikha Farikha, selaku teman baik peneliti selama maba hingga sekarang.
12. Semua pihak yang telah membantu terselesainya penulisan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan berlipat ganda kepada semuanya. Skripsi ini belum menyampai kesempurnaan, akan tetapi penulis berharap skripsi ini mampu bermanfaat bagi pembaca, masyarakat luas dan perkembangan ilmu pengetahuan. Aminnnn.

Semarang, 20 Juni 2023

Penulis



Iffatul Ghoniyah

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| PERNYATAAN KEASLIHAN | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| NOTA DINAS | iv |
| ABSTRAK | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 8 |
| C. Pembatasan Masalah | 8 |
| D. Rumusan Masalah | 9 |
| E. Tujuan Penelitian..... | 9 |
| F. Manfaat Penelitian | 10 |
| BAB II LANDASAN TEORI | |
| A. Deskripsi Teori..... | 12 |
| B. Kajian Penelitian Yang Relevan | 41 |
| C. Kerangka Berpikir | 45 |
| D. Hipotesis Penelitian..... | 47 |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| A. Jenis Penelitian | 49 |
| B. Tempat Dan Waktu Penelitian | 50 |
| C. Populasi Dan Sampel Penelitian | 50 |
| D. Definisi Operasional Variable..... | 51 |
| E. Teknik Dan Instrumen Pengumpulan Data..... | 52 |
| F. Teknik Analisis Data..... | 53 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| A. Deskripsi Data | 64 |

| | |
|--------------------------------------|----|
| B. Hasil Analisis Data..... | 67 |
| C. Pembahasan Hasil Penelitian | 75 |
| D. Keterbatasan Penelitian..... | 86 |
| BAB V PENUTUP | |
| A. Kesimpulan | 88 |
| B. Saran..... | 89 |
| DAFTAR PUSTAKA | 90 |
| LAMPIRAN | 98 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Langkah-Langkah Model <i>REACT</i> | 18 |
| Tabel 2.2 Jenis Teleskop | 38 |
| Tabel 3.1 Desain Penelitian..... | 50 |
| Tabel 3.2 Kriteria Validitas..... | 54 |
| Tabel 3.3 Reliabilitas | 55 |
| Tabel 3.4 Tingkat Kesukaran..... | 56 |
| Tabel 3.5 Daya Pembeda | 58 |
| Tabel 3.6 <i>N-gain</i> | 62 |
| Tabel 3.7 Kategori Tafsiran Efektivitas <i>N-gain</i> | 63 |
| Tabel 4.1 Validitas Butir Soal | 68 |
| Tabel 4.2 Daya Beda Butir Soal | 69 |
| Tabel 4.3 Tingkat Kesukaran Butir Soal | 69 |
| Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas <i>Pre-Test</i> | 70 |
| Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas <i>Post-Test</i> | 71 |
| Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas <i>Pre-Test</i> | 71 |
| Tabel 4.7 Hasil Uji Homogenitas <i>Post-Test</i> | 72 |
| Tabel 4.8 Hasil Uji <i>Man-Whitney U-Test</i> | 73 |
| Tabel 4.9 Penelitian Pendukung..... | 85 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 (a) Mata rabun jauh tanpa lensa, (b) mata rabun jauh menggunakan lensa | 28 |
| Gambar 2.2 (c) Mata rabun dekat tanpa lensa, (d) mata rabun dekat menggunakan lensa..... | 29 |
| Gambar 2.3 Lensa silinder | 30 |
| Gambar 2.4 Pembentukan bayangan lensa cembung..... | 30 |
| Gambar 2.5 Penglihatan (a) tanpa menggunakan lup, (b) saat menggunakan lup..... | 34 |
| Gambar 2.6 Mata saat menggunakan mikroskop | 36 |
| Gambar 2.7 Mata saat menggunakan teleskop | 38 |
| Gambar 2.8 Pembentukan bayangan oleh kamera | 41 |
| Gambar 2.9 Kerangka berfikir | 48 |
| Gambar 4.1 Nilai Rata-Rata Hasil <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol..... | 66 |
| Gambar 4.2 Hasil Uji <i>N-gain</i> | 74 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|-------------|--|-----|
| Lampiran 1 | Nama Peserta Didik Uji Coba..... | 98 |
| Lampiran 2 | Validasi Instrumen..... | 100 |
| Lampiran 3 | Kisi-Kisi Soal Uji Coba Instrumen | 108 |
| Lampiran 4 | Kartu Soal | 120 |
| Lampiran 5 | Rubrik Penilaian Soal Pilihan Ganda | 172 |
| Lampiran 6 | Kunci Jawaban Soal Uji Coba | 173 |
| Lampiran 7 | Soal Uji Coba..... | 174 |
| Lampiran 8 | Hasil Analisis Uji Coba Tes..... | 191 |
| Lampiran 9 | Analisis Validitas Butir Soal Uji Coba | 192 |
| Lampiran 10 | Analisis Reliabilitas Butir Soal Uji Coba | 193 |
| Lampiran 11 | Analisis Daya Beda Butir Soal Uji Coba..... | 194 |
| Lampiran 12 | Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal Uji Coba..... | 195 |
| Lampiran 13 | Soal Pre-Test..... | 196 |
| Lampiran 14 | Soal Post-Test..... | 202 |
| Lampiran 15 | Daftar Nama Peserta Didik Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen..... | 210 |
| Lampiran 16 | Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen..... | 213 |
| Lampiran 17 | Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol..... | 229 |
| Lampiran 18 | Jawaban Lembar Kerja Peserta Didik | |

| | | |
|-------------|--|-----|
| | (LKPD) Alat-Alat Optik..... | 233 |
| Lampiran 19 | Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Alat-alat Optik | 237 |
| Lampiran 20 | Nilai Pre-Test Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen..... | 243 |
| Lampiran 21 | Nilai Post-Test Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen..... | 245 |
| Lampiran 22 | Uji Normalitas Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen..... | 247 |
| Lampiran 23 | Uji Homogenitas Pre-Test Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen..... | 252 |
| Lampiran 24 | Uji Homogenitas Post-Test Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen..... | 255 |
| Lampiran 25 | Uji Hipotesis (<i>Man-Whitney U-Test</i>)..... | 258 |
| Lampiran 26 | Uji N-Gain Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen..... | 259 |
| Lampiran 27 | Surat Izin Telah Melakukan Pra-Riset..... | 264 |
| Lampiran 28 | Surat Izin Telah Melakukan Riset..... | 265 |
| Lampiran 29 | Nota Dinas..... | 266 |
| Lampiran 30 | Dokumentasi Lembar Jawaban Peserta Didik..... | 267 |
| Lampiran 31 | Dokumentasi Penelitian | 269 |
| Lampiran 32 | Daftar Riwayat Hidup | 271 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan kegiatan yang dijalankan secara kontinyu atau berulang-ulang sehingga mencapai tujuan yang diinginkan. Pendidikan memegang peranan penting untuk kehidupan berbangsa dan bernegara sebab suatu bangsa dikatakan baik apabila generasi-generasinya memiliki pendidikan yang baik (Dharma, 2019). Pendidikan yang baik harus mampu menjadikan peserta didik yang berperan aktif untuk mengembangkan kemampuan yang ada pada diri peserta didik melalui pengawasan pendidik. Pendidikan juga dapat dimaknai sebagai pembelajaran yang melibatkan pendidik dengan peserta didik (Nisa *et al.*, 2018).

Pembelajaran merupakan proses interaksi dengan peserta didik secara sistematis yang melibatkan pola berfikir serta mengolah logika yang sengaja diciptakan oleh pendidik agar pembelajaran efektif dan efisien (Kariasa, 2020). Pembelajaran dinyatakan baik jika terjadi feedback yang baik antara pendidik dan peserta didik, sehingga peserta didik

akan menemukan sendiri konsep yang telah ditelaah (Wati, 2019). Pendidikan formal bergantung pada proses pembelajaran, di mana pengetahuan ditransfer dari pendidik ke peserta didik (Poernomo, 2016). Proses pembelajaran merupakan tahap atau langkah untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Tercapainya tujuan suatu pembelajaran merupakan gambaran prestasi belajar peserta didik setelah melakukan proses belajar mengajar. Tujuan utama pembelajaran adalah kecakapan terhadap materi pengetahuan yang diajarkan (Syahdi, 2019). Pengetahuan merupakan perangkat mata pelajaran yang disampaikan pendidik di sekolah. Pengetahuan peserta didik tidak hanya diperoleh dari pendidik saja tetapi dapat diperoleh dari lingkungan, internet dan juga buku (Nisa *et al.*, 2018). Pengetahuan berdasarkan bidang kajiannya dibagi menjadi tiga yakni ilmu pengetahuan budaya, ilmu pengetahuan alam dan ilmu pengetahuan sosial, sedangkan salah satu bidang dari ilmu pengetahuan alam yakni fisika.

Fisika merupakan salah satu bagian dari ilmu pengetahuan alam (IPA) yang membahas sekumpulan pengetahuan meliputi prinsip, fakta, konsep dan juga proses yang bisa diaplikasikan dalam kehidupan

sehari-hari (Novitasari *et al.*, 2017). Fisika dikatakan ilmu pengetahuan yang paling fundamental sebab fisika merupakan dasar dari semua bidang sains (Winarti & Saputri, 2013). Fisika dimaknai sebagai ilmu yang mengkaji tentang gejala alam yang membutuhkan ketrampilan ataupun percobaan sebab fisika adalah ilmu nyata yang dapat dibuktikan. Fisika dikenal dengan materi yang memiliki beribu konsep dari rumusnya (Aji, 2017).

Bloom berpendapat bahwa kemampuan pemahaman konsep merupakan pemahaman yang harus ditekankan dalam pembelajaran fisika (Cahyono *et al.*, 2017). Peserta didik diharuskan menguasai fisika dan memahami konsep yang ada agar dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari (Nisa *et al.*, 2018). Salah satu penerapan konsep fisika yang dijumpai dalam kehidupan adalah pada saat mengabadikan momen penting dapat menggunakan alat yang bernama kamera. Kamera merupakan salah satu alat yang menggunakan prinsip fisika khususnya alat optik.

Materi alat optik mencakup sejumlah alat yang memakai lensa atau cermin dan menggunakan sifat cahaya, yaitu dapat dibiaskan dan dipantulkan (Dewi

& Sunarti, 2018). Pembelajaran yang bisa mengaitkan konsep yang diajarkan dengan kehidupan sehari-hari sangat penting dalam menjelaskan spesifikasi alat-alat optik. Tujuan dari menghubungkan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari adalah agar peserta didik dapat menjelaskan dan menemukan sendiri sehingga dapat mengambil kesimpulan terhadap fenomena-fenomena yang ditemui dalam kehidupan. Mengajarkan alat optik kepada peserta didik diperlukan model pembelajaran yang mengikutsertakan keaktifan peserta didik dalam mendapatkan pemahaman agar lebih mudah dipahami.

Berdasarkan hasil observasi dan juga wawancara terbatas dengan peserta didik dan seorang guru pengampuh mapel fisika di SMA N 8 Semarang. Peserta didik masih menganggap bahwa fisika merupakan materi yang rumit sebab peserta didik mengalami kesulitan dalam menemukan konsep dari materi fisika yang ada, sehingga mengakibatkan kurangnya minat peserta didik dalam mengikuti pembelajaran. Masalah ini sangat berpengaruh pada proses pembelajaran peserta didik dan hasil belajar dari peserta didik. Pendidik dalam proses

pembelajaran fisika tidak jarang menggunakan model pembelajaran ceramah kooperatif dimana peserta didik dibagi ke dalam beberapa kelompok kecil, kemudian dijelaskan dengan menggunakan metode ceramah. Pembelajaran seperti ini masih sedikit feedback yang diberikan peserta didik kepada pendidik. Peserta didik tidak dapat berfikir kritis dan lebih pasif dalam mengikuti pembelajaran. Meminimalisir permasalahan mengenai rendahnya hasil belajar peserta didik, maka perlu inovasi dalam penerapan model pembelajaran yang akan digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut (Kusumandari *et al.*, 2018).

Jais & Amiati, (2020) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa berfikir kritis sangat berdampak terhadap hasil belajar peserta didik, jika berfikir kritis tidak berkembang dengan baik maka akan berpengaruh pada hasil belajar peserta didik. Hasil belajar merupakan keterkaitan proses yang meliputi sikap kognitif, afektif dan psikomotorik yang diperoleh dari proses pembelajaran. Pendidik perlu menyiapkan model pembelajaran yang baik dan cocok dipakai dalam proses pembelajaran supaya siswa lebih mudah dalam menguasai fisika. Hasil belajar

peserta didik dapat diperbaiki dengan memilih model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (Hernawati, 2018). Model pembelajaran adalah pola perancangan atau pola yang dipakai sebagai panduan dalam pembelajaran (Syahdi, 2019).

Model pembelajaran REACT merupakan model pembelajaran yang memusatkan proses pembelajaran kepada peserta didik. Model pembelajaran REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating And Transferring*) sangat positif digunakan dalam proses pembelajaran guna mendorong peserta didik agar lebih aktif (Nurhasanah & Luritawaty, 2021). Model pembelajaran *REACT* dapat menggali pemahaman peserta didik melalui 5 sintaks meliputi *Relating* (Menghubungkan), *Experiencing* (mengalami), *Applying* (menerapkan), *Cooperating* (bekerja sama), *Transferring* (menyampaikan) (Nurhasanah & Luritawaty, 2021). Model pembelajaran *REACT*, peserta didik diberikan keringanan dalam menuntaskan suatu persoalan dengan mengaitkannya dalam konteks kehidupan sehari-hari. Pendekatan ini sejalan dengan konsep *ethosains*.

Etnosains merupakan bidang kajian yang menumbuhkan pola pikir masyarakat mengenai alam

dan lingkungan sekitar maupun adat yang telah ada (Fahrozy *et al.*, 2022). Etnosains merupakan pengetahuan asli masyarakat baik dalam bentuk budaya, adat istiadat maupun lingkungan sekitar sebagai teknologi dari masyarakat yang mengandung pengetahuan ilmiah (Defiyanti & Sumarni, 2020).

Etnosains dapat diintegrasikan dengan model pembelajaran REACT, sebab keduanya memiliki kesinambungan yang dapat menghubungkan pembelajaran dikelas dengan situasi nyata atau dalam sintaks model *REACT* disebut dengan *relating* dan juga mampu mendorong peserta didik guna menerapkan pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari atau yang disebut dengan *applying* (Sofia & Harijanto, 2013).

Berkaitan dengan permasalahan yang telah dijelaskan di atas, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian dengan judul “Efektivitas Model Pembelajaran REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) Terintegrasi *Etnosains* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Alat Optik Di SMA.”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah yang didapat adalah:

- a. Peserta didik masih kesulitan dalam menemukan konsep fisika
- b. Hasil belajar yang rendah disebabkan oleh kurangnya keantusias dan minat peserta didik dalam mengikuti pembelajaran.

C. Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini agar penelitian tidak bias terlalu jauh, sehingga penelitian ini dapat terarah dan memudahkan pencapaian tujuan serta pembahasan hasil penelitian. Beberapa permasalahan yang dibatasi dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023.
2. Objek dari penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMA N 8 Semarang.
3. Penelitian ini terfokus hanya pada ranah kognitif.
4. Fokus penelitian ini pada efektivitas model pembelajaran REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*)

terintegrasi *Etnosains* terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik materi alat optik.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, rumusan masalah yang didapat adalah:

- a. Apakah model pembelajaran REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) terintegrasi *Etnosains* efektif digunakan dalam pembelajaran fisika materi alat optik?
- b. Apakah model pembelajaran REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) terintegrasi *Etnosains* dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) terintegrasi *Etnosains* yang digunakan dalam pembelajaran fisika materi alat optik.

- b. Untuk mengetahui model pembelajaran REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) terintegrasi *Etnosains* terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat, diantaranya adalah:

1) Bagi peserta didik

Mempermudah peserta didik menguasai konsep fisika sehingga dapat mengaplikasikan dalam kehidupannya, juga dapat membuat peserta didik aktif bertanya, mencoba dan mengamalkan pengetahuan yang telah diperoleh.

2) Bagi pendidik

Membantu pendidik dalam memvariasi proses pembelajaran sehingga menghasilkan pembelajaran yang menarik dan dapat meningkatkan pemahaman serta hasil belajar peserta didik.

3) Bagi sekolah

Menghasilkan peserta didik yang open minded dan meningkatkan kualitas pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran serta kurikulum.

4) Bagi peneliti

Menemukan model pembelajaran kompleks yang diharapkan dapat bermanfaat untuk kedepannya dan juga menambah pengalaman tersendiri bagi peneliti.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Model Pembelajaran

Belajar merupakan suatu proses kompleks yang menghasilkan perubahan dalam pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai-nilai seseorang (Djonomiarjo, 2020). Perubahan-perubahan yang dimaksud merupakan perubahan yang didapat melalui suatu proses atau usaha, memiliki jangka waktu yang lama serta hasil dari pengalaman .

Istilah belajar merupakan proses menciptakan perbuatan dengan berbagai kegiatan meliputi kegiatan mendengar, meniru, mengamati, membaca dan lain sebagainya. Belajar juga didefinisikan sebagai upaya yang dilakukan pada lingkungan pembelajaran yang melibatkan transfer pengetahuan dan pendidikan (Djonomiarjo, 2020).

Pembelajaran adalah proses di mana tingkah laku seseorang mengalami perubahan yang positif, dipengaruhi oleh komponen internal, yang berasal dari siswa sendiri, dan komponen eksternal, yang

berasal dari lingkungan sekitarnya (Fatimah & Kartikasari, 2018).

Belajar dan pembelajaran adalah aktivitas yang tidak bisa terpisahkan, keduanya memiliki kesinambungan dengan pendidikan dan norma. Hal ini tercantum dalam al-quran pada QS. *Al-Nahl:78* yang bunyi terjemahannya:

“Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur.”

Ayat di atas menjelaskan mengenai proses tentang potensi pada diri manusia yang harus digunakan dalam kegiatan belajar dan pembelajaran (Wakka, 2020).

Model pembelajaran merupakan pedoman yang akan digunakan, didalamnya termasuk tahapan-tahapan pembelajaran, tujuan-tujuan pembelajaran, pengelolaan kelas dan juga lingkungan pembelajaran. Model pembelajaran juga mampu dimaknai sebagai kondisi yang menggambarkan pengalaman belajar peserta didik untuk memperoleh tujuan pembelajaran (Fahrozy *et al.*, 2022).

Model pembelajaran dikatakan efektif apabila dapat mewujudkan tujuan pembelajaran. Yakni mampu meningkatkan pemahaman serta prestasi peserta didik. Indikator dari efektivitas model pembelajaran yakni kecepatan pemahaman peserta didik terhadap pelajaran lebih tinggi, sehingga peserta didik bertambah kreatif dan hasil belajar meningkat.

2. Model Pembelajaran *REACT*

Model pembelajaran *REACT* merupakan model pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Cahyono *et al.*, 2017). *REACT* merupakan model pembelajaran yang disempurnakan dari pendekatan kontekstual atau *contextual and learning* (CTL). *Center Of Occupational Research And Development* (CORD) pertama kali memperkenalkan *REACT* di Amerika. CORD mengembangkan model pembelajaran ini untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik (Wahyuningsih *et al.*, 2021).

Model pembelajaran *REACT* merupakan salah satu model pembelajaran yang berfokus pada prinsip konstruktivisme. Model pembelajaran *REACT* mempermudah siswa dalam menuntaskan

permasalahan dengan menghubungkannya dengan kejadian pada kehidupan sehari-hari. Model pembelajaran *REACT* lebih menekankan pada pemberian informasi yang telah diketahui oleh peserta didik, sehingga akan lebih mudah untuk dipahami (Kusumaningsih *et al.*, 2019). Proses pembelajaran *REACT* mengaitkan /menghadirkan persoalan-persoalan yang ditemui dikehidupan sehari-hari, sehingga dapat menghubungkan dan mengaplikasikan serta memanfaatkan dikehidupan nyata (Quddus *et al.*, 2017).

Ibrahim and Yusuf, (2019) dalam hasil penelitiannya mengungkapkan bahwa model pembelajaran *REACT* dapat dijadikan sebagai model pembelajaran fisika yang dapat meningkatkan ketrampilan proses sains peserta didik. Model pembelajaran *REACT* mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik (Nurhasanah & Luritawaty, 2021).

Model pembelajaran *REACT* merupakan sebuah model pembelajaran yang mampu mendukung pendidik dalam menanamkan konsep kepada siswa sehingga mereka bisa memperoleh

konsep tersebut secara mandiri selain itu, model ini juga mendorong kerja sama dalam kelompok dan menerapkan konsep-konsep yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. Tidak hanya itu saja, model pembelajaran *REACT* juga mengarahkan peserta didik menemukan makna dalam pembelajaran yang dapat dimanfaatkannya pada kehidupan (Cahyono *et al.*, 2017).

Ibrahim and Yusuf, (2019) mengungkapkan bahwa sintaks model pembelajaran *REACT* terdapat 5 komponen. Sintaks-sintaks tersebut adalah sebagai berikut:

a. Relating (keterkaitan/relevansi)

Relating memiliki makna relevansi/mengaitkan, yaitu mengaitkan konsep yang dipelajari dengan materi pengetahuan yang dimiliki peserta didik dalam kehidupan nyata. Relevansi atau mengaitkan merupakan model pembelajaran kontekstual yang mengarah ke konstruktivisme. Pengetahuan yang telah dimiliki peserta didik dalam kehidupan sehari-hari dihubungkan dengan materi, sehingga akan lebih mudah dalam memahami dan tidak terlalu abstrak.

b. Experiencing (pengalaman langsung)

Proses pembelajaran, peserta didik patut memperoleh ketrampilan dengan mengajak untuk melakukan eksperimen secara langsung. Dilakukan eksperimen untuk membandingkan konsep yang lama dengan konsep yang baru.

c. Applying (menerapkan)

Menerapkan pengetahuan yang dipelajari dalam menyelesaikan masalah, seperti konsep, fakta, prinsip dan prosedur yang dipelajari dalam konteks dan situasi pembelajaran tingkat tinggi lebih dari sekedar hafal.

d. Cooperating (kerja sama)

Aktivitas pembelajaran tidak luput dari interaksi antara peserta didik dengan pendidik maupun peserta didik dengan teman sejawat. Untuk belajar berkolaborasi dengan teman sejawat dan memecahkan masalah, kerja sama kelompok sangat penting.

e. Transferring (Menyalurkan Pengetahuan)

Pengetahuan yang telah diperoleh peserta didik tidak hanya sekedar dihafal dan dimiliki seorang saja, akan tetapi dalam pembelajaran

ini peserta didik mampu mentrasfer pemahaman yang dimiliki kepada yang lain.

Tabel 2.1 menunjukkan langkah-langkah yang diambil oleh model pembelajaran *REACT*.

Tabel 2.1 Langkah-Langkah Model *REACT*

| Tahap | Kegiatan |
|--|--|
| <i>Relating</i> (keterkaitan) | Peserta didik menyebutkan alat optik yang ditemui disekitar lingkungan kemudian dikaitkan dengan konsep fisika. |
| <i>Experiencing</i> (pengalaman langsung) | Peserta didik melakukan eksperimen sederhana menggunakan mainan anak yang dijumpai disekitar. |
| <i>Applying</i> (menerapkan) | Peserta didik menerapkan konsep baru yang telah dimiliki untuk pemecahan masalah dan penyimpulan hasil eksperimen dengan teori yang ada. |
| <i>Cooperating</i> (kerja sama) | Guru membagi peserta didik kedalam beberapa kelompok kecil serta menjelaskan kerjasama yang hendak dilakukan |
| <i>Transferring</i> (Menyalurkan Pengetahuan) | Kesimpulan dari pemecahan masalah dan eksperimen dipresentasikan oleh peserta didik di depan kelas |

3. Etnosains

Ethnosains, juga disebut *ethnoscience*, mengacu pada pengetahuan yang dimiliki oleh suatu kaum atau bangsa. Kata ini berasal dari kata Yunani *ethnos*, yang berarti bangsa, dan kata Latin *scientia*, yang berarti pengetahuan (Harefa, 2017).

Etnosains merupakan ilmu yang mengkaji pengetahuan melalui tipe kognitif dari budaya yang ada. Etnosains merupakan kajian etno yang diharapkan mampu membantu masyarakat dalam memahami alam sekitar (Fahrozy *et al.*, 2022).

Etnosains membahas mengenai ilmu pengetahuan yang sejalan dengan kewajiban kaum muslim untuk menuntut ilmu pengetahuan. Sebagaimana dalam firman Allah SWT QS. Taha ayat 114 yang berbunyi:

فَتَعَلَّمْنَا لَهُمُ الْمَلِكَ الْحَقِّ وَلَا تَعْجَلْ بِالْقُرْءَانِ مِنْ قَبْلِ أَنْ يُقْضَىٰ إِلَيْكَ وَحْيُهُ
وَ قُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا (١١٤)

Artinya: “maka Maha Tinggi Allah Raja yang sebenarnya, dan janganlah kamu tergesa-gesa membaca Al-quran sebelum disempurnakan serta mewahyukannya kepadamu, dan katakanlah: Ya Tuhanku, tambahkanlah kepadaku ilmu pengetahuan” (QS. Taha ayat 144).

Ayat diatas menjelaskan mengenai kewajiban bagi umat muslim untuk memiliki ilmu pengetahuan yang sejalan dengan pengertian etnosains.

Etnosains merupakan salah satu peran dalam fisika yakni sebagai wadah kajian baru dalam memahami konsep melalui penggalian sudut pandang budaya yang diartikan dalam pengetahuan sains. Etnosains dapat mendorong untuk mempelajari ilmu pengetahuan alam dengan memanfaatkan lingkungan sekitar (Novitasari *et al.*, 2017).

Damayanti *et al.*, (2017) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa etnosains dipakai pada proses pembelajaran guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Etnosains digunakan untuk mengatasi tantangan pendidikan zaman sekarang yang diharapkan peserta didik dapat menjadikan lingkungan sebagai sumber belajar (Aji, 2017) .

Etnosains merupakan suatu perancangan dan penciptaan pengalaman serta lingkungan belajar yang diintegrasikan dengan budaya sebagai bagian dari pembelajaran IPA. Budaya diartikan sebagai hasil cipta yang dikembangkan manusia

yang diubah menjadi sains ilmiah (Damayanti *et al.*, 2017). Ruang lingkup etnosains meliputi bidang sains, pertanian, ekologi, obat-obatan bahkan flora dan fauna. Etnosains dikolaborasikan dengan model pembelajaran REACT diharapkan mampu menghasilkan pembelajaran yang inovatif dan menarik untuk peserta didik.

4. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan kemahiran yang dimiliki peserta didik setelah melakukan pembelajaran. Hasil belajar merupakan suatu ketrampilan atau kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah melewati kegiatan belajar (Djonomiarjo, 2020).

Hasil belajar relatif menetap dan tidak berubah-ubah. Hasil belajar juga didefinisikan sebagai perubahan yang mengakibatkan seseorang berubah baik cara berfikir, tingkah laku maupun sikap (Hernawati, 2018).

Proses pembelajaran akan menghasilkan suatu hasil. Hasil belajar merupakan suatu hasil dari perilaku tindak mengajar dan tindak belajar (Sahriani, 2017). Hakikatnya hasil belajar merupakan perubahan peserta didik baik secara

pemahaman, pengetahuan ataupun kemampuan yang lainnya (Wahyuningsih *et al.*, 2021).

Hasil belajar bisa dilihat melalui penilaian peserta didik saat pembelajaran dilaksanakan dan saat pembelajaran selesai. Pendidik mengharapkan supaya hasil belajar peserta didik terus meningkat setelah dilakukannya proses belajar mengajar (Djonomiarjo, 2020).

Taksonomi bloom mengungkapkan bahwa hasil belajar mengkatagorikan hasil belajar kedalam 3 ranah yakni ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. (Wati, 2019). Pembahasannya sebagai berikut:

- a. Ranah kognitif, berkaitan dengan hasil belajar intelektual peserta didik yang terdiri dari 6 aspek yaitu pengetahuan, analisis, pemahaman, sintesis dan penilaian.
- b. Ranah afektif, berkaitan dengan nilai dan sikap peserta didik. Terdapat lima tingkat kemampuan dalam ranah afektif, yaitu menilai, merespons atau memberikan reaksi, menerima, mengorganisasi, dan menginternalisasi suatu nilai atau kompleks nilai.

c. Ranah psikomotorik, berkaitan dengan ketrampilan motorik peserta didik, manipulasi benda-benda dan mengkoordinasikan.

Penelitian ini terfokus hanya pada ranah kognitif. Kognitif ialah sebuah proses dan hasil dari pemikiran untuk mencapai pemahaman yang meliputi aktivitas mental seperti: simbolisasi, pengingatan, pemecahan, pengkategorian, kreasi, penyelesaian masalah, dan berimajinasi. Kognitif merujuk pada fungsi intelek atau proses pengembangan kecerdasan dan kemampuan otak pada anak-anak. Kemampuan kognitif terkait dengan pengetahuan, kemampuan berpikir, dan keterampilan dalam memecahkan masalah. Kemampuan kognitif juga memiliki keterkaitan yang kuat dengan prestasi atau hasil belajar dalam bidang fisika. Tingkat kemampuan kognitif peserta didik dapat dinilai melalui partisipasi aktif, tingkat kemandirian, dan pencapaian mereka selama proses pembelajaran (Lestari *et al.*, 2020).

Ranah kognitif meliputi aktivitas mental (otak), yaitu kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik yang terdiri dari: 1) Pengetahuan

(C1), 2) Pemahaman (C2), 3) Penerapan (C3), 4) Analisis (C4), 5) Sintesis (C5), 6) Penilaian (C6). Taksonomi Bloom menggambarkan ranah kognitif ini, tetapi telah direvisi oleh Anderson dan Krathwohl. Revisi ini menghadirkan dua dimensi, yakni dimensi proses kognitif dan dimensi pengetahuan. Dimensi proses kognitif mencakup enam kategori: mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Handayani *et al.*, 2022).

Quddus *et al.*, (2017) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa ada dua faktor yang mempengaruhi hasil belajar. Faktor-faktor tersebut yakni:

- 1) Faktor internal yakni faktor yang berasal dari dalam diri peserta didik yang sedang belajar, meliputi:
 - a. Faktor fisiologis
Faktor fisiologis adalah faktor yang berkenaan dengan fisik seseorang. Berupa kesehatan jasmani dan rohani serta kondisi tubuh.

b. Faktor psikologis

Faktor psikologis merupakan kondisi psikologis seseorang yang memiliki kemampuan untuk memengaruhi hasil belajar. Faktor-faktor tersebut meliputi motivasi, minat, bakat, kesiapan, intelegensi, dan kematangan.

2) Faktor eksternal yakni faktor yang berasal dari luar individu peserta didik, meliputi:

- a. Faktor keluarga meliputi berbagai aspek seperti hubungan antar anggota keluarga, kondisi keuangan keluarga, kebudayaan, gaya pengasuhan orang tua, dan suasana rumah.
- b. Faktor sekolah mencakup berbagai elemen seperti kurikulum, metode pengajaran, hubungan dengan anggota sekolah, metode pembelajaran, jadwal sekolah, dan lain sebagainya.
- c. Faktor masyarakat mencakup aktivitas dan interaksi peserta didik dalam masyarakat, gaya hidup, pergaulan dengan teman sebaya, serta pengaruh media sosial.

Setelah mempertimbangkan semua hal di atas, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah tingkat berhasil siswa yang telah mengikuti proses pembelajaran terhadap suatu materi yang dapat dipengaruhi oleh banyak faktor.

5. Alat Optik

Alat optik menggunakan hukum pembiasan cahaya untuk membentuk bayangan sebuah benda. Alat optik terdiri dari cermin, lensa, dan prisma, yang merupakan komponen utama alat optik. Alat optik terbagi menjadi dua jenis: alamiah atau buatan. Alat optik alamiah berupa mata sedangkan alat optik buatan merupakan alat bantu yang digunakan guna mengawasi benda-benda yang tidak terlihat jelas oleh mata, contohnya adalah kamera, kacamata, lup dan teropong. Berikut penjelasan secara rinci dari macam-macam alat optik:

a. Mata

Mata adalah salah satu alat optik yang secara alami diciptakan oleh Tuhan kepada setiap makhluk hidup. Mata manusia terdiri dari beberapa bagian yang memiliki tugas masing-masing dalam proses penglihatan.

Akomodasi mata adalah kondisi mata pada saat melihat benda dalam jarak dekat, sehingga lensa mata akan menebal dan jarak fokus semakin memendek. Mata tidak berakomodasi adalah kondisi mata melihat benda jauh, sehingga otot siliari pada mata akan mengendur ketika mata melihat benda yang jauh yang menyebabkan lensa mata akan memipih dan jarak fokusnya semakin panjang.

Mata memiliki jangkauan titik jauh dan titik dekat. Jangkauan penglihatan titik jauh (*Punctum Remotum*) adalah tak hingga, sedangkan jangkauan penglihatan titik dekat (*Punctum Proximum*) pada mata normal adalah 25. Mata dapat mengalami kelainan, adapun kelainan-kelainan yang terjadi pada mata antara lain:

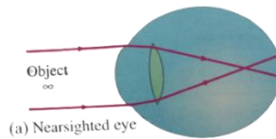
1) Rabun Jauh (*Myopia*)

Kelainan mata yang tidak mampu melihat benda jauh dengan jelas. Penyebab rabun jauh adalah kelengkungan kornea yang terlalu besar atau bola mata terlalu panjang, sehingga bayangan terfokus didepan retina. Keadaan mata ini dapat

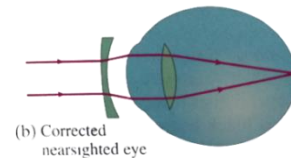
dibantu menggunakan lensa divergen yang mampu memfokuskan bayangan tepat pada retina (Giancolli, 2001). Bayangan benda mata rabun jauh dapat dilihat pada Gambar 2.1

2) Rabun Dekat (*Hipermyopia*)

Kelaianan mata yang tidak mampu melihat benda dari jarak dekat dengan jelas. Penyebab rabun dekat adalah saat mata terlalu pendek atau tidak memiliki kornea yang cukup melengkung. Kondisi ini bisa diperbaiki melalui penggunaan lensa *konvergen* (Giancolli, 2001). Bayangan benda mata rabun dekat dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.1 (a)

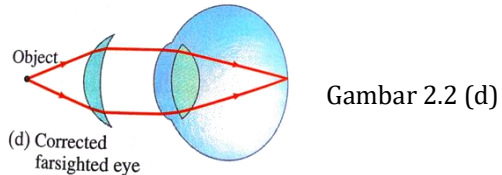
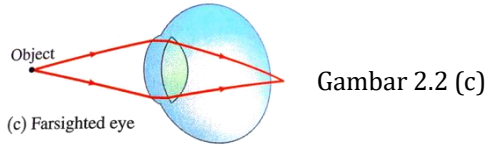


Gambar 2.1 (b)

Gambar 2.1 (a) Mata Rabun Jauh Tanpa Lensa,

(b) Mata Rabun Jauh Menggunakan Lensa

Sumber : (Giancolli, 2001)

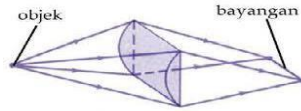


Gambar 2.2 (c) Mata Rabun Dekat Tanpa Lensa,
 (d) Mata Rabun Dekat Menggunakan Lensa

Sumber : (Giancoli, 2001)

3) Astigmatisme

Kelainan mata asigmatisme terjadi ketika kornea atau lensa mata tidak memiliki bentuk yang bulat sempurna, sehingga objek tidak dapat difokuskan menjadi garis pendek dan menghasilkan bayangan yang kabur, hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.3. Penyebab astigmatisme adalah bentuk kornea yang bundar (*sferis*) dengan bagian silindernya bertumpuk.. Kelainan ini mampu diatasi dengan lensa (Giancoli, 2001).

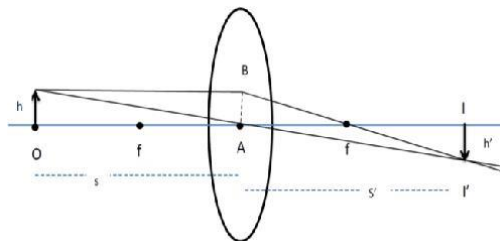


Gambar 2.3 Lensa Silinder

Sumber : (Giancolli, 2001)

Kasus kelainan mata, bayangan tidak dapat pada retina akibat bentuk lensa yang terlalu bulat. Solusi dari kelainan mata perlu menggunakan lensa kotak atau kacamata.

Kacamata adalah alat optik yang dipakai guna menolong orang dengan kelainan pada mata. Jarak fokus pada mata dapat ditinjau dari persamaan pada lensa, sebab kacamata terdiri dari lensa. Gambar 2.4 menunjukkan pembentukan bayangan pada lensa cembung.



Gambar 2.4 Pembentukan Bayangan Pada Lensa Cembung

Segitiga lfl' dibandingkan dengan segitiga BfA

$$\Delta lfl' : \Delta BfA$$

$$\frac{h'}{s'-f} = \frac{h}{f} \quad (2.1)$$

$$\frac{h'}{h} = \frac{s'-f}{f} \quad (2.2)$$

Nilai $\frac{h'}{h}$ sama dengan nilai $\frac{s'}{s}$ sehingga persamaan 2.2 dapat ditulis menjadi

$$\frac{s'}{s} = \frac{s'-f}{f} \quad (2.3)$$

Persamaan 2.3 dibagi dengan s' maka diperoleh

$$\frac{s'}{ss'} = \frac{s'}{s'f} - \frac{f}{s'f} \quad (2.4)$$

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \text{ lensa cembung} \quad (2.5)$$

$$\frac{1}{s} - \frac{1}{s'} = -\frac{1}{f} \text{ lensa cekung} \quad (2.6)$$

Ket :

s = jarak benda ke lensa (m)

s' = jarak bayangan ke lensa (m)

f = jarak fokus lensa (m)

Daya lensa didefinisikan sebagai kapasitas lensa guna mengkonsetrasikan sinar cahaya yang tiba seiring dengan sumbu optiknya. Daya lensa diukur dalam satuan diopter (D), dan nilainya tergantung

pada kekuatan refraksi lensa. Semakin besar daya lensa, semakin kuat kemampuannya untuk memfokuskan sinar cahaya. Hubungan daya dengan fokus lensa memenuhi persamaan 2.7

$$P = \frac{1}{f(m)} = \frac{100}{f(cm)} \quad (2.7)$$

Ket :

P = kekuatan atau daya lensa (dioptri)

$f(m)$ = jarak fokus lensa (m)

$f(cm)$ = jarak fokus lensa (cm)

b. Kaca Pembesar (Lup)

Lup adalah alat optik yang digunakan guna membesarkan gambar benda mikro. Kaca pembesar atau lup memungkinkan kita untuk melihat objek dengan memposisikan mereka lebih dekat ke mata, sehingga membentuk sudut pandang yang lebih besar. Biasanya, lup menggunakan lensa cembung atau lensa *konvergen* untuk menciptakan efek pembesaran (Giancolli, 2001). Perbesaran yang dihasilkan oleh kaca pembesar dapat dilihat pada Gambar 2.5

Perbesaran angular secara matematis dapat ditulis dengan Persamaan 2.8:

$$M_a = \frac{\theta'}{\theta} \quad (2.8)$$

Meninjau Gambar 2.5 diperoleh bahwa

$$\theta = \frac{h}{N} \text{ dan } \theta' = \frac{h}{d_o} \quad (2.9)$$

Jarak untuk mata normal $N = 25 \text{ cm}$, apabila

$$d_o = f \text{ dan } \theta' = \frac{h}{f} \quad (2.10)$$

Berdasarkan Persamaan 2.10 diperoleh

$$M = \frac{\theta'}{\theta} = \frac{h/f}{h/N} = \frac{N}{f} \quad (2.11)$$

Semakin pendek panjang fokus lensa maka semakin besar perbesarannya. Gambar 2.5 $d_i = -N$. Jika mata sangat dekat dengan lup, maka jarak objek d_o adalah

$$\frac{1}{d_o} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f} + \frac{1}{N} \quad (2.12)$$

Melihat persamaan 2.12 bahwa $d_o = \frac{fN}{(f+N)} < f$,

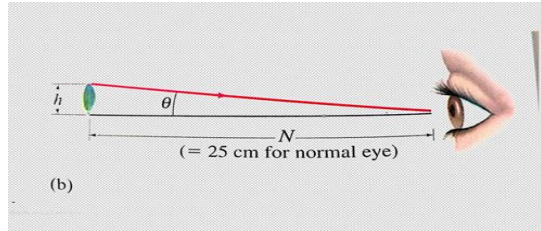
karena $\frac{N}{(f+N)}$ harus kurang dari 1 dengan $\theta' = \frac{h}{d_o}$, maka perbesarannya :

$$M = \frac{\theta'}{\theta} = \frac{h/d_o}{h/N}$$

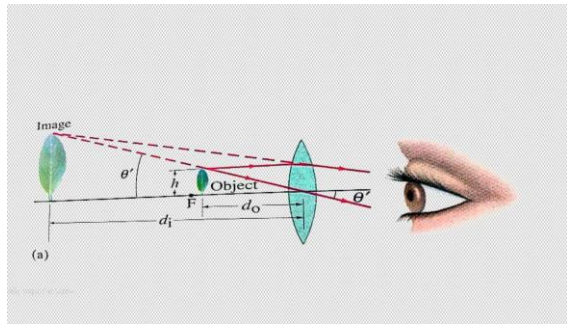
$$M = N \left(\frac{1}{d_o} \right) = N \left(\frac{1}{f} + \frac{1}{N} \right)$$

$$M = \frac{N}{f} + 1 \text{ mata akomodasi maksimum} \quad (2.13)$$

$N = S_n$ yang merupakan jarak antara objek ke mata sejauh 25 cm yakni jarak mata normal.



Gambar 2.5 (a)



Gambar 2.5 (b)

Gambar 2.5 penglihatan (a) tanpa menggunakan lup, (b) saat menggunakan lup

Sumber : (Giancolli, 2001)

c. Mikroskop

Mikroskop terdiri dari dua lensa, lensa objektif dan okuler, digunakan untuk melihat benda-benda kecil di jarak dekat. Lensa objektif dekat dengan objek yang menghasilkan bayangan pertama. Meskipun bayangan yang dihasilkan oleh lensa objektif adalah nyata dan terbalik, bayangan yang

dibuat oleh lensa okuler kemudian diperbesar menjadi bayangan maya yang lebih besar (Giancoli, 2001). Lensa okuler menghasilkan bayangan akhir pada mikroskop. Bayangan yang dihasilkan oleh mikroskop dapat dilihat pada Gambar 2.6

Menentukan nilai perbesaran yang diperoleh oleh lensa objektif dapat menggunakan rumus

$$M_0 = \frac{h_i}{h_o} = \frac{d_i}{d_o} = \frac{l - f_e}{s} \quad (2.14)$$

Ket:

s = jarak benda ke lensa (m)

s' = jarak bayangan ke lensa (m)

f_o = titik fokus objektif

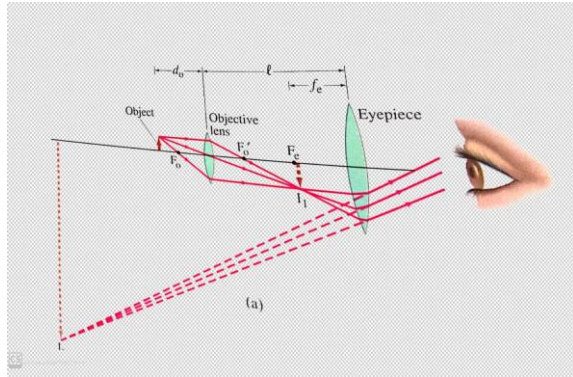
f_e = titik fokus okuler

Apabila mata dalam keadaan rileks, maka perbesaran yang dihasilkan adalah

$$M_e = \frac{N}{f_e} \quad (2.15)$$

Perbesaran total oleh mikroskop ditunjukkan pada persamaan 2.16

$$M = m_e \cdot m_o = \left(\frac{N}{f_e}\right) \left(\frac{l - f_e}{s}\right) \quad (2.16)$$



Gambar 2.6 mata saat menggunakan mikroskop

Sumber : (Giancolli, 2001)

d. Teleskop

Teleskop merupakan alat optik yang berfungsi untuk memperbesar benda yang sangat jauh sehingga jarak dapat mencapai tak hingga. Umumnya teleskop terbagi menjadi tiga jenis yakni teleskop refraktor, reflector dan catadioptrik, spesifikasi dari jenis-jenis teleskop ini ditunjukkan pada Tabel 2.2. Tahun 1609 Galileo membuat teleskop, dimana teleskop galileo termasuk kedalam jenis teleskop refraktor dengan nama teleskop galileo atau teleskop panggung yang memiliki perbesaran 3 sampai 4 kali.

Galileo adalah seorang ilmuwan pertama yang meneliti ruang angkasa.

Teleskop Galileo terdapat dua lensa konvergen yang diletakkan pada dua ujung yang berlawanan. Lensa yang dekat dengan benda disebut lensa objektif yang akan menghasilkan bayangan I_1 dengan sudut θ dan jarak lensa ke bayangan f_0 . Lensa okuler bertugas untuk menghasilkan bayangan I_2 yang lebih besar dari I_1 dengan sudut θ' . Lensa okuler digunakan untuk pembesar bayangan yang dihasilkan oleh lensa objektif (Giancoli, 2001).

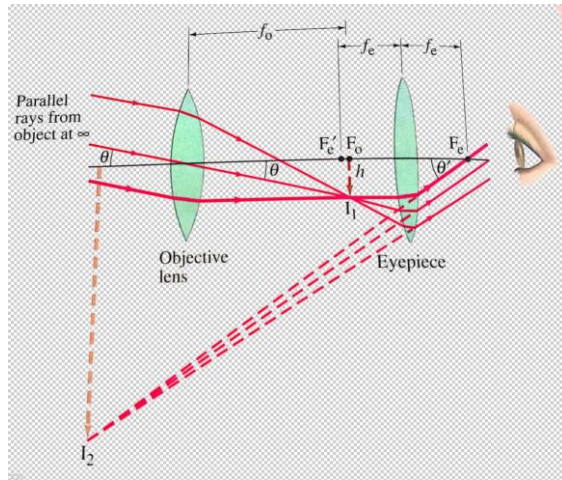
Perbesaran dari teleskop dapat diketahui melalui tinggi bayangan yang dihasilkan yakni dengan membandingkan sudut yang dihasilkan oleh kedua lensa. Bayangan yang dihasilkan oleh lensa okuler lebih besar daripada lensa objektif.

Gambar 2.7 merupakan pembentukan bayangan yang dihasilkan oleh teleskop bintang. Secara matematis dari gambar 2.7 diperoleh persamaan 2.17

$$M = \frac{\theta'}{\theta} = -\frac{f_0}{f_e} \quad (2.17)$$

Panjang teleskop dapat ditentukan dari jarak antar kedua lensa terhadap mata atau sumber penglihatan

$$\text{Panjang Teleskop} = f_o + f_e \quad (2.18)$$



Gambar 2.7 mata saat menggunakan teleskop

Sumber : (Giancolli, 2001)

Tabel 2.2 jenis teleskop

| Jenis teleskop | Spesifikasi | Nama teleskop |
|--------------------|---|---|
| Teleskop Refraktor | <ol style="list-style-type: none"> 1) Teleskop refraktor merupakan teleskop bias yang terdiri dari beberapa kaca lensa sebagai alat yang dipakai guna menangkap cahaya dan menjalankan fungsi teleskop 2) Teleskop bias tersusun atas dua lensa cembung, yakni sebagai lensa objektif dan okuler 3) Sinar yang masuk | <ol style="list-style-type: none"> 1) Teleskop bintang 2) Teleskop bumi 3) Teleskop panggung 4) Teleskop prisma |

| | | |
|-----------------------|---|--------------------------|
| Teleskop Reflektor | <p>kedalam teropong dibiaskan oleh lensa, sehingga telskop ini disebut dengan teleskop bias</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Teleskop reflektor memakai cermin sebagai pengganti lensa guna menangkap cahaya dan memantulkannya. 2) Teleskop reflektor digunakan untuk pengamatan objek-objek deepsky seperti nebula, galaksi, opencuster dan komet. 3) Untuk pengumpulan cahaya teleskop reflektor jauh lebih baik dibandingkan dengan teleskop refraktor sehingga objek-objek yang memiliki intensitas cahaya kecil mampu terlihat dengan refraktor | 1) Teleskop issac newton |
| Teleskop Catadioptrik | <ol style="list-style-type: none"> 1) Teleskop yang merupakan penggabungan dari teleskop refraktor dan reflektor, yang menggunakan cermin cekung yang menggunakan dua media untuk pengumpulan | |

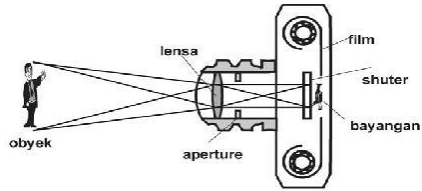
cahaya yakni
cermin dan lensa

- 2) Teleskop catadioptrik memiliki sudut pandang yang luas dan akurasi kedetailan lensa ataupun cermin lebih tinggi dibandingkan dengan teropong refraktor maupun teleskop reflektor.

Sumber: (Irvan & Hermawan, 2019)

e. Kamera

Kamera merupakan alat optik yang memiliki cara kerja menyerupai mata. Prinsip kerja kamera adalah memproyeksikan cahaya pada film untuk membentuk gambar atau bayangan. Kamera terdiri dari tiga elemen dasar yakni lensa cembung, diafragma dan film, yang memiliki peranan sama dengan organ pada mata. Perbedaan kamera dengan mata yakni jarak fokus pada mata dapat diubah-ubah dengan mengendurkan atau menegangkan otot siliar mata. Jarak fokus kamera dapat diubah dengan memvariasi jarak antara lensa dengan film agar bayangan jatuh pada film. Bayangan yang dihasilkan oleh kamera dapat dilihat pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 pembentukan Bayangan oleh Kamera

Prinsip kerja kamera adalah saat cahaya dari objek masuk melewati diafragma diteruskan menuju lensa. Lensa mata akan membentuk bayangan yang diteruskan menuju film sehingga terbentuk bayangan pada film kamera (Giancolli, 2001).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian-penelitian relevan yang telah dilaksanakan peneliti terdahulu yang kemudian dijadikan sebagai dasar acuan peneliti sekarang untuk melaksanakan sebuah penelitian.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Wati, (2019), bertujuan untuk meningkatkan sikap ilmiah dan hasil belajar peserta didik. Metode penelitian yang digunakan yakni penelitian tindakan kelas (PTK) atau *classroom action riset* dengan instrumen pengumpulan data berupa tes pilihan ganda dan lembar observasi. Dari penelitian diperoleh hasil bahwa rata-rata presentase sikap ilmiah peserta didik mencapai 75,0% lebih tinggi dibandingkan

dengan indikator kinerja sebesar 72,7%. Peserta didik yang memiliki nilai diatas KKM sebesar 73% lebih besar dari indikator yang ditetapkan yaitu 68,2%. Nilai rata-rata ulangan harian setelah siklus 2 sebesar 79,5 lebih tinggi dari indikator yang ditetapkan yakni 77%. Sehingga pada penelitian ini model pembelajaran REACT berhasil meningkatkan sikap ilmiah dan hasil belajar peserta didik. Persamaan penelitian oleh Wati dengan peneliti yakni sama-sama menggunakan model pembelajaran REACT untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Perbedaan penelitian oleh Wati dengan peneliti yakni terletak pada metode dan jenis yang digunakan, pada penelitian wati menggunakan jenis penelitian tindakan kelas (PTK) sedangkan peneliti menggunakan jenis penelitian eksperimen.

2. Penelitian yang dilakukan oleh (Nisa *et al.*, 2018), bertujuan untuk menguji pengaruh pembelajaran kontekstual model *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating And Transferring* (REACT) dengan simulasi virtual terhadap kemampuan berpikir kritis dan aktivitas belajar peserta didik di SMA. Metode penelitian yang digunakan adalah

eksperimen dengan menggunakan desain penelitian *posttest-only control group design*. Dari penelitian diperoleh hasil bahwa nilai rata-rata keseluruhan indikator berpikir kritis pada kelas eksperimen yaitu 81,15 sedangkan pada kelas kontrol yaitu 69,91 sehingga dapat dinyatakan bahwa model pembelajaran kontekstual REACT dengan simulasi virtual berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Sedangkan untuk mengkaji pengaruh model REACT dengan simulasi virtual terhadap aktivitas belajar peserta didik diperoleh rata-rata kelas eksperimen 86,94 sedangkan rata-rata kelas kontrol 79,93, sehingga dapat dinyatakan model pembelajaran kontekstual REACT dengan simulasi virtual berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Dalam proses penelitian menggunakan model kontekstual REACT harus benar-benar mengatur strategi agar lebih efisien. Persamaan penelitian oleh Nisa, dkk dengan peneliti yakni sama-sama menggunakan model pembelajaran REACT dengan menggunakan jenis penelitian eksperimen. Perbedaan penelitian oleh Nisa, dkk dengan

peneliti yakni terletak pada pola desain penelitian yang digunakan, Nisa dkk menggunakan pola desain *posttest-only control group design* sedangkan peneliti menggunakan pola desain *pre-testpost-test control group design*.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Dharma (2019), jenis penelitian yang digunakan adalah pra-eksperimen dengan desain *one group pretest posttest* serta menggunakan analisis deskriptif dan analisis inferensial. Dari penelitian diperoleh hasil bahwa rata-rata hasil belajar peserta didik adalah 87,55 dengan kategori memenuhi kriteria efektif sedangkan presentase aktivitas dan respon peserta didik dalam proses pembelajaran REACT masing-masing 76% dan 91% dengan kriteria efektif. Persamaan penelitian oleh Dharma dengan peneliti yakni sama-sama menggunakan model pembelajaran REACT. Perbedaan penelitian oleh Dharma dengan peneliti yakni terletak pada jenis dan pola desain yang digunakan, pada penelitian Dharma menggunakan jenis penelitian pra-eksperimen dengan pola desain *one group pretest posttest* sedangkan peneliti menggunakan jenis

penelitian eksperimen dengan *pola pre-test posttest control group design*.

C. Kerangka Berpikir

Fakta dilapangan menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik pada pembelajaran fisika masih tergolong rendah. Hal tersebut terlihat dari peserta didik yang kurang berminat dalam mengikuti pembelajaran, tidak sedikit pula peserta didik yang beranggapan bahwa fisika merupakan materi yang paling sulit. Selain itu, peserta didik juga belum bisa menemukan dan memahami konsep fisika sendiri sehingga masih banyak menghafalkan rumus.

Proses pembelajaran di SMA N 8 Semarang peserta didik masih cenderung pasif dalam mengikuti pembelajaran. Pendidik sering kali menggunakan model pembelajaran yang didominasi ceramah dengan membentuk peserta didik menjadi beberapa kelompok kecil, sehingga, pembelajaran fisika terasa sangat abstrak dan peserta didik sulit untuk memahaminya.

Solusi untuk hal ini yakni dengan mengupgrade model pembelajaran yang digunakan oleh pendidik. Dalam hal ini, model pembelajaran *REACT* diharapkan menjadi solusi yang tepat untuk

mengatasi permasalahan pembelajaran. pembelajaran dengan model *REACT* terintegrasi *Etnosains* diawali dengan mengaitkan materi dengan konteks nyata yang ada sekitar lingkungan peserta didik, misalnya peserta didik menyebutkan alat yang menggunakan prinsip optik yang dapat dijumpai dilingkungan. Langkah selanjutnya yakni bereksperimen dengan menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh peserta didik untuk menemukan konsep sendiri, dari menyebutkan contoh alat disekitar lingkungan yang menggunakan konsep optik peserta didik memperoleh konsep baru melalui eksperimen. Selanjutnya peserta didik bekerjasama untuk menyelesaikan konsep dari suatu permasalahan fisika, peserta didik disediakan permasalahan mengenai alat optik serta bekerja sama dalam eksperimen. Peserta didik mampu menerapkan konsep yang diperoleh dalam pemecahan masalah. Tahap akhir peserta didik mampu mentransfer pengetahuan yang telah diperoleh kesekitarnya, peserta didik mempresentasikan hasil dari kerjasama antar kelompok.

Bagan dari kerangka berpikir pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.9

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah asumsi sementara tentang perumusan masalah penelitian yang diungkapkan dalam bentuk pertanyaan. Ini dianggap sementara karena jawaban pertanyaan didasarkan pada teori yang relevan dan belum didukung oleh data empiris yang telah dikumpulkan. Hipotesis penelitian ini adalah:

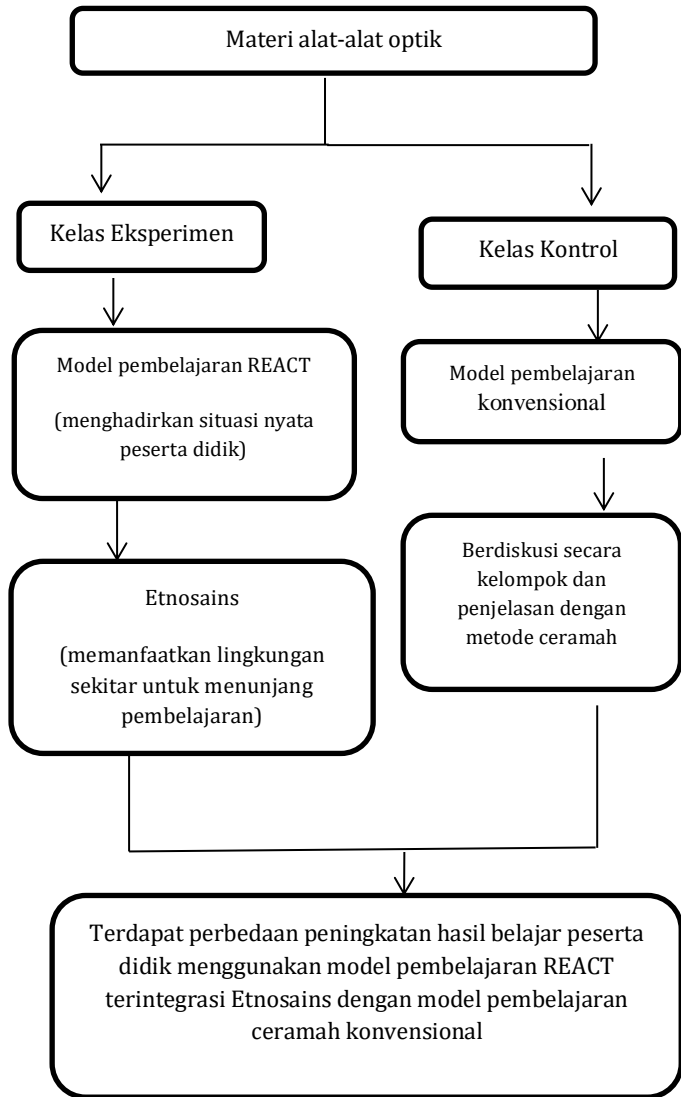
$$H_a : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Dimana:

H_a : Model pembelajaran *REACT* terintegrasi *Etnosains* efektif digunakan dalam pembelajaran dibandingkan dengan model pembelajaran ceramah konvensional

H_0 : Model pembelajaran *REACT* terintegrasi *Etnosains* tidak efektif digunakan dalam pembelajaran dibandingkan dengan model pembelajaran ceramah konvensional.



Gambar 2.9 Kerangka Berfikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif yang didasarkan pada data berbentuk angka-angka dan menggunakan analisis statistik. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen, yang bertujuan guna membandingkan dua kelas dengan perlakuan model pembelajaran yang berbeda. Desain penelitian ini menggunakan *quasi experimental design* dengan memakai pola *nonequivalent control group design*, dimana pola ini hampir sama dengan *pretest-posttest control group design* hanya saja kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random. Kelas eksperimen diberikan perlakuan sedangkan kelas kontrol tidak diberikan perlakuan. Berikut desain penelitiannya:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

| Kelas | Keadaan Awal | Perlakuan | Keadaan Akhir |
|------------|----------------|----------------|----------------|
| Eksperimen | X ₁ | O ₁ | X ₂ |
| Kontrol | X ₁ | | X ₂ |

Ket :

X_1 : *pre-test* yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

X_2 : *post-test* yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

O_1 : pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran *REACT* (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) terintegrasi *Etnosains*

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian dipilih berdasarkan pertimbangan permasalahan yang ada pada saat pra-riset. Penelitian ini dilaksanakan di XI SMA N 8 Semarang.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun pelajaran 2022/2023. Waktu penelitian dilakukan pada 27 Maret sampai dengan 11 Mei tahun ajaran 2022/2023.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

a. Populasi

Populasi adalah area umum yang mencakup objek atau subjek dengan karakteristik tertentu yang dipilih oleh peneliti untuk dipelajari dan

diputuskan (Sugiyono, 2013). Populasi pada penelitian ini adalah semua siswa kelas XI MIPA di SMA N 8 Semarang tahun pelajaran 2022/2023.

b. Sampel

Sampel merupakan wakil atau sebagian dari seluruh jumlah karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2013). Sampel yang digunakan pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Purposive sampling digunakan sebab terdapat pertimbangan tertentu. Teknik ini dipakai untuk menguji adanya peningkatan hasil belajar. Sampel yang digunakan adalah kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2. Kelas XI MIPA 1 bertindak sebagai kelas kontrol sedangkan XI MIPA 2 bertindak sebagai kelas eksperimen.

D. Definisi Operasional Variabel

Menurut Sugiyono (2013) menyatakan bahwa variabel penelitian merupakan objek kegiatan yang memiliki variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti lalu disimpulkannya. Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yakni variabel terikat dan variabel bebas.

a. Variabel terikat (dependen) merupakan variabel yang menjadi akibat dari variabel bebas

(Sugiyono, 2013). Variabel terikat dalam penelitian ini yakni hasil belajar peserta didik materi alat optik di SMA.

- b. Variabel bebas (independen) merupakan variabel yang bertanggung jawab atas munculnya atau perubahan variabel terikat (dependent) (Sugiyono, 2013). Variabel bebas dalam penelitian ini yakni model pembelajaran REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) terintegrasi *Etnosains*.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian merupakan semua alat yang digunakan dalam pengambilan data dalam penelitian yang meliputi proses-proses yang berlaku. Teknik dan Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yakni:

- a. Tes

Tes merupakan alat yang digunakan untuk mengukur potensi melalui cara yang telah ditentukan. Tes juga dapat didefinisikan sebagai salah satu metode pengumpulan data yang melibatkan pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda maupun uraian. Penelitian ini menggunakan tes tertulis. Tes tertulis dipakai

guna mengukur kecakapan pengetahuan, pemahaman dan prestasi peserta didik. Metode tes dipakai guna mendapatkan data hasil belajar peserta didik ranah kognitif yang berupa nilai *pre-test* dan *post-test*.

b. Wawancara

Wawancara adalah proses tanya-jawab yang berlangsung secara lisan dalam penelitian yang terdiri dari pewawancara dan narasumber. Wawancara digunakan untuk menemukan permasalahan yang harus ditinjau dan diteliti. Wawancara pada penelitian ini dilakukan pada saat pra-riset.

F. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan dua metode analisis data yaitu metode analisis data awal dan metode analisis data akhir.

1. Analisis tahap awal

a. Validitas

Validitas dipakai guna mengetahui kevalidan atau keshahihan dari suatu data. Dikatakan valid jika memiliki validitas yang tinggi. Rmus uji validitas ditunjukkan pada persamaan 3.1.

$$r_{xy} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n(\sum X^2) - (\sum X)^2\}\{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.1)$$

Ket:

r_{xy} = Koefisien Korelasi

X = Skor butir soal

Y = Skor total

n = Banyak subjek

Nilai koefisien korelasi r_{xy} digunakan kriteria validitas seperti Tabel 3.2:

Tabel 3.2 kriteria validitas

| Kriteria Validitas | Kategori |
|---------------------------|---------------|
| $0,80 < r_{xy} \leq 1,00$ | Sangat Tinggi |
| $0,60 < r_{xy} \leq 0,80$ | Tinggi |
| $0,40 < r_{xy} \leq 0,60$ | Cukup |
| $0,20 < r_{xy} \leq 0,40$ | Rendah |
| $r_{xy} \leq 0,20$ | Sangat Rendah |

Sumber : (Arikunto, 2012)

Hasil r_{xy} yang telah diperoleh dibandingkan dengan tabel $r_{\text{productmoment}}$ dengan taraf signifikan 5%. Apabila nilai $r_{\text{hitung}} \geq r_{\text{tabel}}$ maka dikatakan valid dan begitu juga sebaliknya.

b. Reliabilitas

Reliabilitas merupakan uji ketepatan dari hasil suatu pengukuran. Reliabilitas digunakan untuk menghasilkan data yang baik. Uji reliabilitas menggunakan persamaan 3.2.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(\frac{S^2 - \sum PQ}{S^2}\right) \quad (3.2)$$

Ket :

r_{11} = Reliabilitas Instrumen

n = Banyaknya butir soal

S^2 = Varians skor total

ΣPQ = Jumlah varians skor tiap butir soal

Dimana varians skor total ditentukan menggunakan persamaan 3.3.

$$\Sigma PQ = \Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n} \quad (3.3)$$

Ket :

ΣPQ = Jumlah Varians Butir soal

n = Banyak sampel

x = Skor butir soal masing-masing

Hasil r_{11} dari perhitungan dibandingkan dengan nilai r_{tabel} moment produk dengan taraf signifikan 5%. Apabila $r_{11} \geq r_{tabel}$, maka dinyatakan reliabel.

Tabel kriteria reabilitas dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 reliabilitas

| Kriteria Reabilitas | Kategori |
|---------------------------|----------------------------|
| $0,90 < r_{11} \leq 1,00$ | Reliabilitas Sangat Tinggi |
| $0,70 < r_{11} \leq 0,90$ | Reliabilitas Tinggi |
| $0,40 < r_{11} \leq 0,70$ | Reliabilitas Cukup |
| $0,20 < r_{11} \leq 0,40$ | Reliabilitas Rendah |
| $r_{11} \leq 0,20$ | Reliabilitas Sangat Rendah |

Sumber : (Arikunto, 2012)

c. Tingkat Kesukaran

Tingkat soal dikatakan baik apabila soal tersebut tidak terlalu rumit atau mudah. Tingkat kesukaran dapat dihitung menggunakan persamaan 3.4.

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.4)$$

Ket :

P = Tingkat Kesukaran

B = banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah peserta didik yang mengikuti

Kriteria tingkat kesukaran yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 tingkat kesukaran

| Nilai Tingkat Kesukaran | Kategori |
|-------------------------|----------|
| $p < 0,3$ | Sukar |
| $0,3 \leq p < 0,8$ | Sedang |
| $p \geq 0,8$ | Mudah |

Sumber : (Arikunto, 2013)

d. Daya Pembeda

Daya beda berfungsi untuk membedakan peserta didik dengan kemampuan rendah dan peserta didik yang berkemampuan tinggi.

Daya pembeda dapat ditentukan menggunakan persamaan 3.5 dan 3.6

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (3.5)$$

$$P_A = \frac{B_A}{J_A} \text{ dan } P_B = \frac{B_B}{J_B} \quad (3.6)$$

Ket :

D = Indeks daya pembeda

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Semakin tinggi daya pembeda soal maka akan mampu untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah.

Adapun kriteria indeks daya pembeda soal dapat dilihat pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 daya pembeda

| Nilai Daya Pembeda | Kategori |
|-----------------------|-------------|
| $DP \geq 0,70$ | Sangat baik |
| $0,40 \leq DP < 0,70$ | Baik |
| $0,20 \leq DP < 0,40$ | Cukup |
| $DP < 0,2$ | Buruk |

Sumber : (Dewitt & Ayoob, 1987)

2. Analisis Tahap Akhir

Analisis tahap akhir pada penelitian ini dilakukan setelah penerapan tindakan yang berbeda pada kelas sampel. Analisis ini melibatkan perbandingan antara data pre-test dan post-test untuk melihat perubahan yang terjadi. Dengan membandingkan data pre-test dan post-test, peneliti dapat mengevaluasi efektivitas tindakan yang dilakukan dan menentukan dampaknya terhadap variabel yang diamati. Adapun tahapan-tahapannya sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengevaluasi kenormalan data. Uji ini digunakan untuk menentukan apakah data sampel termasuk dalam kategori berdistribusi normal. Penelitian ini memakai uji Saphiro-Wilk guna melihat data sampel yang berdistribusi normal sebab tingginya tingkat

konsistensi dari ukuran sampel sepuluh hingga tujuh puluh. tingginya tingkat konsistensi dari ukuran sampel sepuluh hingga tujuh (Oktaviani & Notobroto, 2014).

Pengambilan keputusan dengan membandingkan nilai *Asymp. Sig.* dengan nilai signifikan, hipotesis statistiknya dapat ditulis sebagai berikut:

- a) Apabila nilai *Asymp sig* $> \alpha$, maka H_0 diterima
- b) Apabila nilai *Asymp sig* $< \alpha$, maka H_a diterima

H_0 diterima apabila nilai *Asymp. Sig.* suatu variable lebih besar dari nilai signifikan (α) 0,05 ($>0,05$) maka variabel tersebut terdistribusi dengan normal, sedangkan H_a diterima apabila nilai *Asymp. Sig.* suatu variabel lebih kecil dari nilai signifikan (α) 0,05 ($<0,05$) maka variable tersebut tidak terdistribusi dengan normal (Apriyono & Taman, 2013).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dipakaii guna melihat data dari sampel yang diperoleh mempunyai

kriteria homogen atau tidak. Maksud homogen yakni kedua kelas sampel penelitian mempunyai pengetahuan yang sama atau tidak. Pengambilan keputusan dilihat dari nilai *Asymp.Sig.* Hipotesis statistiknya dapat ditulis sebagai berikut:

- a) Apabila nilai *Asymp sig* $> \alpha$, maka H_0 diterima
- b) Apabila nilai *Asymp sig* $< \alpha$, maka H_a diterima

H_a diterima jika nilai *Asymp.Sig.* $< 0,05$ maka data yang dianalisis memiliki varian yang tidak homogen sedangkan H_0 diterima jika nilai *Asymp.Sig.* $> 0,05$ maka data yang dianalisis memiliki varian yang homogen (Saputra *et al.*, 2020).

c. Uji Hipotesis

Uji Hipotesis digunakan untuk mengolah data akhir dari hasil penelitian. Uji hipotesis bertujuan untuk mengetahui kelas yang lebih baik diantara kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga pendidik dapat mengevaluasi model pembelajaran yang cocok untuk digunakan. Uji hipotesis ini

menggunakan uji *Man-Whitney U-Test*. Uji ini digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel independen bila tidak memenuhi asumsi terdistribusi normal. Uji *Man-Whitney U-Test* termasuk kedalam statistik non parametris untuk membuktikan hipotesis yang diterima ataupun yang ditolak (Sugiyono, 2007). Ketentuan pengambilan keputusan pada uji *Man Whitney U-Test* adalah sebagai berikut:

- a) Apabila Asymp. Sig < 0,05 maka H_a diterima
- b) Apabila Asymp. Sig > 0,05 maka H_0 ditolak

H_a diterima apabila terdapat perbedaan rata-rata antara kelas kontrol dan eksperimen yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik, sedangkan H_0 diterima apabila tidak terdapat perbedaan rata-rata antara kelas kontrol dan eksperimen yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik.

d. Uji *N-Gain*

N-gain bertujuan guna melihat kualitas hasil belajar peserta didik sebelum dilakukan

tindakan dan sesudah dilakukan tindakan, juga menguji efektivitas penggunaan model pembelajaran *REACT* terintegrasi *Etnosains* dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Uji *N-gain* dihitung dengan menggunakan rumus Hake pada persamaan 3.7

$$N-gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{100 - S_{pre}} \quad (3.7)$$

Ket :

S_{post} = skor rata-rata post test

S_{pre} = skor rata-rata pre-test

Kategori perolehan *N-gain* dapat dilihat pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 *N-gain*

| Nilai <i>N-gain</i> | Kategori |
|-----------------------|----------|
| $g > 0,7$ | Tinggi |
| $0,3 \leq g \leq 0,7$ | Sedang |
| $g < 0,3$ | Rendah |

Sumber : (Hake, 1998)

Nilai *N-gain* dari masing-masing kelas dapat digunakan untuk mengukur efektif tidaknya model pembelajaran *REACT* terintegrasi *Etnosains*.

Kategori tafsiran efektivitas nilai *N-gain* dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kategori Tafsiran Efektivitas *N-gain*

| Presentase (%) | Tafsiran |
|---------------------|----------------|
| $g < 40$ | Tidak Efektif |
| $40 \leq g \leq 55$ | Kurang Efektif |
| $56 \leq g \leq 75$ | Cukup Efektif |
| $g > 76$ | Efektif |

Sumber : (Nashiroh *et al.*, 2020)

BAB IV

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data

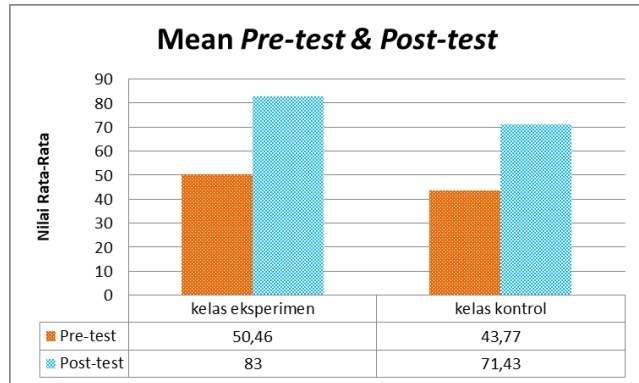
Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen dilakukan di SMA Negeri 8 Semarang pada rentang waktu antara 27 Maret hingga 11 Mei 2023. Data yang diperoleh berupa angka dari hasil belajar kognitif peserta didik yang meliputi nilai *pre-test* dan *post-test* dari masing-masing kelas kontrol dan kelas eksperimen. *pre-test* dan *post-test* dalam penelitian ini berupa soal pilihan ganda, yang memenuhi beberapa tahapan pembuatan soal yakni:

- 1) Menetapkan cakupan materi yang akan diuji, yaitu alat optik tingkat kelas XI di SMA.
- 2) Merancang kartu soal, mengatur kisi-kisi soal, dan menentukan jenis-jenis soal berdasarkan tingkat kognitif.
- 3) Mengujicobakan soal kepada siswa kelas XII MIPA.
- 4) Menganalisis data termasuk dalam mengevaluasi validitas, reliabilitas, tingkat kesulitan, dan daya pembeda.
- 5) Melakukan evaluasi pembelajaran

Evaluasi dilakukan untuk mengukur kemampuan peserta didik di kelas eksperimen dan kontrol sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran materi alat optik menggunakan model pembelajaran yang berbeda. Evaluasi dilaksanakan untuk mengukur kemampuan peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum dan setelah dilakukannya pembelajaran materi alat optik dengan model pembelajaran yang berbeda. Evaluasi ini berupa *pre-test* yang dilakukan sebelum memperoleh materi alat optik dan *post-test* yang dilakukan setelah mendapatkan materi alat optik. Evaluasi berbentuk tes tertulis yang bertujuan untuk mendapatkan data tentang hasil belajar peserta didik dengan model pembelajaran yang berbeda. Berdasarkan perhitungan diperoleh rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* masing-masing kelas ditunjukkan pada Gambar 4.1.

Gambar 4.1 menggambarkan nilai rata-rata hasil *pre-test* dan *post-test*. Data pada gambar, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *pre-test* di kelas eksperimen dan kelas kontrol cenderung rendah. Nilai rata-rata hasil *post-test* kelas eksperimen dan

kelas kontrol mengalami peningkatan setelah dilakukannya pembelajaran.



Gambar 4.1 Nilai Rata-Rata Hasil *pre-test* dan *post-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

- 6) Data akhir yang telah diuji menghasilkan data yang tidak terdistribusi dengan norma. Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan teknik analisis data statistic non parametris
- 7) Ketidaknormalan data disebabkan oleh data yang ekstrim. Data ekstrim mengakibatkan *outliers* pada *output* SPSS cenderung ke kanan atau ke kiri. Hal ini juga dapat disebabkan karena kemampuan peserta didik yang berbeda seperti pengalaman belajar sebelumnya, lingkungan setempat dan motivasi peserta didik dalam belajar.

B. Hasil Analisis Data

1. Analisis Uji Coba Instrumen

Instrumen soal terlebih dahulu diujicobakan agar memperoleh instrumen yang valid yang dapat digunakan sebagai soal *pretest* dan *posttest*. Instrumen soal diujikan pada kelas yang sudah memperoleh materi alat optik yakni kelas XII SMA N 8 Semarang. Penelitian ini menggunakan instrumen soal pilihan ganda yang berjumlah 50 butir soal dengan 5 pilihan jawaban. Pengujian instrumen soal meliputi uji validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran. Hasil analisis butir soal adalah:

a. Analisis Validitas

Analisis validitas digunakan untuk menilai apakah suatu soal tes valid atau tidak. Soal yang tidak valid harus dieliminasi dan tidak dapat digunakan, sementara soal yang valid dapat digunakan dalam *pre-test* dan *post-test*.

Berdasarkan analisis perhitungan uji validitas butir soal dengan jumlah peserta didik $N = 30$ siswa, diperoleh nilai $r_{\text{tabel}} = 0,361$. Soal dikatakan valid apabila $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$. Hasil

analisis uji validitas sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 validitas butir soal

| Kriteria | Nomer Soal | Jumlah |
|-------------|---|--------|
| Valid | 1,2,5,6,7,8,9,11,13,15,1 6,17,21,23,24,25,27,29, 30,33,34,35,36,37,38,4 0,41,42,43,44,45,46,48, 49,50 | 35 |
| Tidak Valid | 3,4,10,12,14,18,19,20,2 2,26,28,31,32,39,47 | 15 |

Perhitungan lebih jelas mengenai uji validitas soal dapat dilihat pada lampiran 8.

b. Analisis Reliabilitas

Butir soal yang telah dinyatakan valid pada uji validitas dilakukan uji reliabilitas untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban instrumen. Penelitian ini diperoleh $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ atau $0,920 > 0,361$ maka soal tersebut dikatakan reliabel. Perhitungan lebih jelas mengenai uji reliabilitas dapat dilihat pada lampiran 9.

c. Analisis Daya Beda

Analisis daya beda dilakukan untuk mengidentifikasi perbedaan dalam tingkat kemampuan peserta didik. Hasil perhitungan daya beda soal dapat ditemukan di Tabel 4.2.

Tabel 4.2 daya beda butir soal

| Kriteria | Nomor Soal | Jumlah |
|-------------|--|--------|
| Baik Sekali | 46 | 1 |
| Baik | 2,8,9,11,16,24,29,33,35, 36,37,40,42 | 16 |
| Cukup | 1,3,4,5,6,7,13,15,17,21, 23,25,27,30,34,38,41,4 4,47,49,50 | 21 |
| Jelek | 10,12,14,18,19,20,22,2 6,28,31,32,39 | 12 |

Perhitungan lebih jelas mengenai uji daya beda soal dapat dilihat pada lampiran 10.

d. Analisis Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesulitan soal dilakukan untuk menentukan apakah suatu soal dikategorikan sebagai soal yang sulit, sedang, atau mudah. Hasil perhitungan tingkat kesulitan soal dapat ditemukan di Tabel 4.3:

Tabel 4.3 tingkat kesukaran butir soal

| Kriteria | Nomor Soal | Jumlah |
|----------|---|--------|
| Sukar | 13,18,19,22,32,38 | 6 |
| Sedang | 1,2,5,6,7,8,9,11,14, 15,16,17,23,24,25, 26,27,29,30,33,34, 35,36,37,39,40,41, 42,43,44,45,46,48, 49,50 | 35 |
| Mudah | 3,4,10,12,20,21,28, 31,47 | 9 |

Perhitungan lebih jelas mengenai uji tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada lampiran 11.

2. Analisis Uji Tahap Akhir

Analisis tahap akhir dalam penelitian ini menggunakan nilai *post-test* dan *pre-test*. Daftar nilai tersebut dapat ditemukan di Lampiran 19 dan 20. Nilai-nilai ini akan diuji terlebih dahulu. Uji yang digunakan dalam analisis tahap akhir mencakup uji normalitas, uji homogenitas, uji perbedaan rata-rata, dan juga uji *N-gain*.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui normal tidaknya suatu data. Berdasarkan perhitungan diperoleh hasil uji normalitas yang ditunjukkan pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.5.

Tabel 4.4 hasil uji normalitas *pre-test*

| Kelas | <i>Std. Deviation</i> | <i>Sig.</i> | Ket |
|------------------|-----------------------|-------------|--------------|
| Kelas eksperimen | 15,779 | 0,096 | Normal |
| Kelas kontrol | 17,755 | 0,007 | Tidak Normal |

Tabel 4.5 hasil uji normalitas *post-test*

| Kelas | <i>Std. Deviation</i> | <i>Sig.</i> | Ket |
|------------------|-----------------------|-------------|--------------|
| Kelas eksperimen | 8,845 | 0,046 | Tidak Normal |
| Kelas kontrol | 7,912 | 0,285 | Normal |

Data pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.5 adalah hasil data uji normalitas dari nilai *pre-test* dan *post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data dikatakan terdistribusi normal jika nilai signifikan $< 0,05$ dan dikatakan terdistribusi tidak normal jika nilai signifikan $> 0,05$.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menentukan apakah data nilai *pre-test* dan *post-test* dari kelas kontrol dan eksperimen memiliki tingkat homogenitas yang signifikan atau tidak. Berdasarkan perhitungan yang diperoleh hasil uji homogenitas ditunjukkan pada Tabel 4.6 dan Tabel 4.7

Tabel 4.6 hasil uji homogenitas *pre-test*

| Kelas | <i>Levene Statistic</i> | <i>Sig.</i> | Ket |
|------------------------------------|-------------------------|-------------|---------|
| Kelas eksperimen dan kelas kontrol | 1,201 | 0,277 | Homogen |

Tabel 4.7 hasil uji homogenitas *post-test*

| Kelas | <i>Levene Statistic</i> | <i>Sig.</i> | Ket |
|------------------------------------|-----------------------------|-------------|---------|
| Kelas eksperimen dan kelas kontrol | 0,661 | 0,419 | Homogen |

Data pada Tabel 4.6 dan Tabel 4.7 adalah hasil data uji homogenitas dari nilai *pre-test* dan *post-test* kelas Kontrol dan kelas eksperimen. Nilai *Sig. pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol $0,277 < 0,05$ sedangkan *Sig. post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol $0,419 < 0,05$ sehingga nilai *pre-test* dan *post-test* kedua kelas dikatakan homogen.

c. Uji Perbedaan Rata-Rata

Uji ini digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata yang signifikan atau tidak pada kedua sampel. Hasil perhitungan uji normalitas menunjukkan bahwa nilai *pre-test* kelas kontrol dan nilai *post-test* kelas eksperimen terdistribusi tidak normal sedangkan nilai *pre-test* kelas eksperimen dan nilai *post-test* kelas kontrol terdistribusi normal. Uji homogenitas menunjukkan bahwa kedua kelas homogen, sehingga dapat

disimpulkan bahwa uji perbedaan rata-rata menggunakan uji non parametrik *Man-Whitney U-Test*.

Uji *Man-Whitney U-Test* digunakan untuk menguji rata-rata dua sampel independen yang tidak memenuhi asumsi normalitas. Hasil uji *Man-Whitney U-Test* ditunjukkan pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Hasil Uji *Man-Whitney U-Test*

| Kelas | Rata-rata | Man-Whitney U | Asymp. Sig (2-tailed) |
|------------------|-----------|---------------------------|-----------------------|
| Kelas eksperimen | 47,09 | 207,000 | 0,000 |
| Kelas kontrol | 23,91 | | |
| | Hasil uji | <i>Man-Whitney U-Test</i> | |

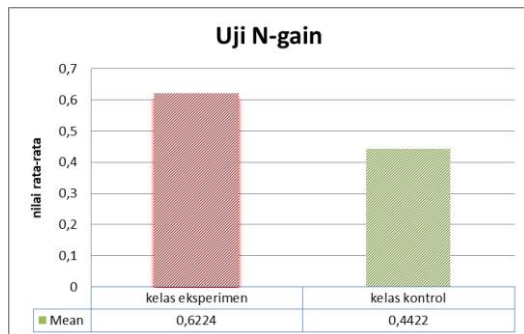
menunjukkan bahwa nilai *Asymp Sig. (2-tailed)* $0,000 < 0,05$. Artinya terdapat perbedaan rata-rata antara kelas kontrol dan kelas eksperimen yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik.

d. Uji *N-gain*

Uji *N-gain* dilakukan untuk mengukur peningkatan hasil belajar peserta didik antara *pre-test* dan *post-test* di kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga memungkinkan

perbandingan efektivitas model pembelajaran yang berbeda. Berdasarkan perhitungan yang diperoleh hasil uji *N-gain* ditunjukkan pada Gambar 4.2.

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa rata-rata *N-gain score* pada kelas eksperimen sebesar 0,6224 dan kelas kontrol sebesar 0,4422, keduanya masuk ke dalam kategori sedang, akan tetapi nilai rata-rata *N-gain score* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Nilai *N-gain score* selanjutnya digunakan untuk mengukur tafsiran efektivitas *N-gain* dengan cara menjadikannya kedalam bentuk persen, sehingga diperoleh 62% untuk kelas eksperimen dengan kategori cukup efektif dan 44% untuk kelas kontrol dengan kategori kurang efektif.



Gambar 4.2 Hasil uji *N-gain*

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan 2 sampel pada 2 kelas yang berbeda yakni kelas XI MIPA 2 berlaku sebagai kelas eksperimen sedangkan kelas XI MIPA 1 berlaku sebagai kelas kontrol. Penelitian dilakukan untuk mengetahui efektivitas dan peningkatan hasil belajar peserta didik dengan dan tanpa menggunakan model pembelajaran *REACT* terintegrasi *Etnosains*.

Peserta didik diberikan soal *pre-test* sebelum memasuki pembelajaran pada pertemuan pertama. Soal *pre-test* berjumlah 15 butir soal pilihan ganda yang telah memenuhi semua uji analisis instrumen. Gambar 4.1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pre-test* kelas eksperimen adalah 50,46, sementara nilai rata-rata *pre-test kelas* kontrol adalah 43,77. Nilai rata-rata kedua kelas masih tergolong rendah yang menunjukkan bahwa pengetahuan awal ataupun kesiapan belajar peserta didik materi alat optik masih kurang. Persiapan peserta didik masih kurang sehingga tidak mampu menyelesaikan sebagian besar soal *pre-test*.

Kesiapan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran merupakan salah satu faktor yang mampu mempengaruhi hasil belajar peserta didik.

Kesiapan inilah yang membuat peserta didik dapat menerima pelajaran dengan baik dan mampu merespon positif pernyataan ataupun pertanyaan yang diberikan pendidik dalam proses pembelajaran. Persiapan awal sebelum pembelajaran menjadi penting sebagai penunjang keberhasilan proses belajar dan mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Gambar 4.1 menunjukkan bahwa pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol tidak jauh berbeda. Dibuktikan dari selisih rata-rata nilai *pre-test* yang rendah. Nilai minimum dari kedua kelas juga bernilai sama, dapat dilihat pada lampiran 21.

Proses pembelajaran yang dipakai pada penelitian ini yakni model pembelajaran *REACT* terintegrasi *Etnosains* pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Dilakukan dua model pembelajaran yang berbeda pada kedua kelas sampel bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil belajar dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Proses pembelajaran pada pertemuan pertama hingga keempat pada kelas eksperimen, peserta didik mengikuti pembelajaran sesuai sintaks

yang ada pada model pembelajaran *REACT* terintegrasi *Etnosains*. Peserta didik menggunakan alat yang dijumpai dilingkungan sekitar yang masih berhubungan dengan alat optik, seperti sendok, lup mainan dan teropong mainan. Alat tersebut digunakan sebagai bahan pemecahan masalah peserta didik, sehingga dapat mengetahui sejauh manakah pemahaman peserta didik mengenai konsep dari alat optik.

Langkah pembelajaran seperti ini sesuai dengan sintaks model pembelajaran *REACT* yang merupakan model pembelajaran dengan memberikan kemudahan bagi peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan menghubungkan kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik mampu merasakan dan mengalami langsung (Dharma, 2019). Menggunakan alat-alat yang ada di sekitar lingkungan juga merupakan bagian dari *etnosains*, sebab memanfaatkan lingkungan sekitar untuk proses pembelajaran (Novitasari *et al.*, 2017).

Pembelajaran pada pertemuan kedua bersifat kelompok dengan menggunakan *phet simulation* sebagai percobaan bahan demonstrasi peserta didik untuk mengetahui pembentukan bayangan dan sifat

bayangan yang dihasilkan oleh lensa. Peserta didik mampu membandingkan konsep yang diperoleh saat menggunakan alat-alat optik yang dijumpai di sekitar lingkungan dengan konsep yang diperoleh dari percobaan pada *phet simulation*. Peserta didik menyampaikan hasil dari apa yang diperoleh pada pertemuan selanjutnya, terjadi interaksi bertanya dan menjawab antara kelompok satu dengan kelompok yang lainnya.

Pembelajaran kelima peserta didik diberikan latihan soal untuk lebih memahami konsep yang ada pada alat optik. Pertemuan terakhir peserta didik melakukan *post-test*. Pembelajaran pada kelas kontrol hanya berpusat pada pendidik. Pendidik menjelaskan materi yang ada pada ppt yang telah dibuat. Pertemuan selanjutnya peserta didik diberikan latihan soal untuk menambah pemahaman peserta didik, dan pertemuan terakhir peserta didik melakukan *post-test*.

Post-test diberikan dengan tujuan untuk mengetahui pengetahuan akhir peserta didik setelah beri perlakuan model pembelajaran yang berbeda pada proses pembelajaran kelas eksperimen dan kelas kontrol materi alat optik. Rata-rata hasil *post-test*

masing-masing kelas ditampilkan dalam bentuk diagram pada Gambar 4.1. Merujuk pada Gambar 4.1, dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen adalah 83, sementara rata-rata nilai *post-test* kelas kontrol adalah 71,4. Oleh karena itu, kedua kelas mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan rata-rata nilai *pre-test* dari masing-masing kelas. Hasil perbandingan tersebut menunjukkan bahwa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol mengalami peningkatan setelah proses pembelajaran dilakukan.

Berdasarkan Gambar 4.1, terlihat bahwa selisih rata-rata nilai *post-test* dan *pre-test* pada kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol, yaitu sebesar 32,54 untuk kelas eksperimen dan 27,66 untuk kelas kontrol. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model *REACT* terintegrasi *Etnosains* mampu memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan pembelajaran yang tidak menggunakan model pembelajaran *REACT* terintegrasi *Etnosains*, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Sofia & Harijanto, (2013) yang menyatakan bahwa model pembelajaran *REACT* menyebabkan hasil belajar kognitif peserta didik kelas

eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Sejalan juga dengan hasil penelitian Khoiriyah *et al*, (2021) yang menyatakan bahwa *Etnosains* mampu menimbulkan perbedaan hasil belajar signifikan yang lebih baik dari kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Hasil belajar pada kelas kontrol lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen disebabkan oleh perbedaan perlakuan dari kedua kelas. Kelas eksperimen lebih tertarik untuk belajar dibandingkan kelas kontrol sebab pembelajaran model *REACT* melibatkan peserta didik sepenuhnya dalam proses pembelajaran, sedangkan model konvensional pada kelas kontrol hanya berpusat pada pendidik, sehingga peserta didik kurang konsentrasi, lebih pasif dan kurang tertarik saat mengikuti pembelajaran. Sejalan dengan hasil penelitian Aviana & Hidayah, (2015) menyatakan bahwa konsentrasi peserta didik saat pembelajaran mampu mempengaruhi pemahaman materi.

Penunjang peserta didik dalam meningkatkan respon positif saat pembelajaran fisika adalah dengan menghadirkan dunia nyata peserta didik ke dalam pembelajaran. Pembelajaran fisika yang menghadirkan dunia nyata lebih mudah dipahami dan

mendorong peserta didik lebih aktif sebab pembelajaran tidak lagi abstrak. Sejalan dengan penelitian Sofia & Harijanto, (2013) menyatakan bahwa pembelajaran disertai kejadian nyata peserta didik mampu membuat aktivitas peserta didik tergolong aktif.

Perbedaan hasil belajar fisika peserta didik pada materi alat optik antara kelas yang diberi perlakuan dengan kelas yang tidak diberi perlakuan dilakukan dengan menggunakan uji hipotesis, sebelum melakukan perhitungan uji hipotesis maka lebih dulu mengukur normalitas data. Data yang telah diuji normalitas menghasilkan data yang tidak normal, dikarenakan nilai *sig.* lebih kecil dari taraf signifikansi 5% (0,05) dan juga merupakan data ekstrim yang nilainya jauh berbeda dengan sebagian besar nilai lainnya dalam kelas tersebut. Mengatasi ketidaknormalan data maka untuk menguji hipotesis menggunakan statistik non parametrik yakni uji *Man-Whitney U-Test*.

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui data sampel memiliki kesamaan atau tidak. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan tabel 4.7 diperoleh bahwa data untuk kelas kontrol dan

eksperimen termasuk kedalam data yang homogen dikarenakan nilai *sig.* lebih besar dari taraf signifikansi 5% (0,05).

Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji *Man-Whitney U-Test* sebab terdapat beberapa data dari kelas eksperimen dan kelas kontrol yang tidak terdistribusi normal. Rata-rata yang diperoleh dari hasil uji *Man-Whitney U-Test* untuk kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, dari hasil rata-rata tersebut dapat diketahui bahwa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Tabel 4.8 menunjukkan hasil uji *Man-Whitney U-Test* dimana nilai uji U sebesar 207,0 dan *Sig. (2-tailed)* adalah 0,000. Keputusan hipotesis yang diperoleh yakni H_0 ditolak dan H_a diterima karena $0,000 < 0,05$, maka terdapat perbedaan hasil belajar antara peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *REACT* terintegrasi *Etnosains* dengan peserta didik yang menggunakan model pembelajaran ceramah konvensional. Hal ini disebabkan pada kelas eksperimen menggunakan sintaks *relating* yang menghubungkan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari juga menggunakan lingkungan sekitar dalam mempelajari ilmu pengetahuan.

Adanya perbedaan model pembelajaran memberikan pengaruh yang baik bagi hasil belajar peserta didik. Terbukti dengan meningkatnya hasil nilai *post-test* peserta didik, yang artinya terjadi suatu proses yang dinamakan proses pembelajaran. Sejalan dengan pendapat Sudjana (2000) bahwa belajar merupakan proses yang ditandai dengan perubahan yang terjadi pada diri seseorang. Berdasarkan hal tersebut model pembelajaran *REACT* terintegrasi *Etnosains* efektif digunakan dalam pembelajaran fisika materi alat optik.

Tahap akhir pada penelitian ini adalah menguji keefektifan dari model pembelajaran *REACT* terintegrasi *Etnosains* dibandingkan dengan model konvensional menggunakan uji *N-gain*. Hasil analisis diperoleh seperti terlihat pada Gambar 4.2 dimana rata-rata *N-gain* pada kelas eksperimen adalah 0,6224 dan kelas kontrol adalah 0,4422 keduanya termasuk pada kategori sedang, akan tetapi rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil persen *N-gain* menentukan efektif tidaknya suatu model pembelajaran, dari Tabel 3.7 diketahui bahwa kelas eksperimen termasuk pada kategori tafsiran cukup efektif sedangkan kelas

kontrol termasuk kategori kurang efektif, hal ini dapat diketahui bahwa kelas eksperimen memiliki peningkatan hasil belajar lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Perbedaan ini disebabkan karena adanya perbedaan perlakuan antara kedua kelas. Beberapa hasil penelitian yang mendukung hasil penelitian ini diantaranya ditunjukkan pada Tabel 4.9

Keunggulan penelitian ini dari penelitian yang lain yakni mampu melibatkan lingkungan sekitar peserta didik seperti memanfaatkan dan menggunakan alat-alat yang berkaitan dengan alat optik untuk dihadirkan dan digunakan sebagai pembelajaran yang ditunjang oleh model pembelajaran *REACT*. Mengakibatkan peserta didik lebih mudah dalam memahami materi, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Tabel 4.9 Penelitian Pendukung

| Hasil Penelitian | Pendukung Penelitian |
|--|--|
| Presentase kelas eksperimen sebesar 62% tafsiran kurang efektif, sehingga model pembelajaran <i>REACT</i> terintegrasi <i>Etnosains</i> cukup efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar sedangkan presentase kelas kontrol sebesar 44% termasuk kategori tafsiran kurang efektif. | (1) Penelitian Dharma (2019) menunjukkan bahwa model pembelajaran <i>REACT</i> efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. (2) Khoiriyah et al., (2021) dalam hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pendekatan <i>Etnosains</i> efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. |
| Rata-rata hasil uji n-gain tersebut pada kelas eksperimen sebesar 0,6224 dan kelas kontrol sebesar 0,4422, sehingga rata-rata kelas menggunakan model pembelajaran <i>REACT</i> lebih tinggi dibandingkan peserta didik yang belajar menggunakan model konvensional. | Penelitian Kusumandari et al., (2018) bahwa peserta didik yang belajar menggunakan model pembelajaran <i>REACT</i> lebih tinggi dibandingkan peserta didik yang belajar menggunakan model konvensional. |
| Hasil uji Man-Whitney U-Test menunjukkan bahwa nilai asymp sig 0,0000 < 0,05, sehingga model pembelajaran <i>REACT</i> mampu meningkatkan hasil belajar. | Penelitian oleh Feronika & Gazali (2020) menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran <i>REACT</i> dapat meningkatkan hasil belajar. |
| Selisih rata-rata nilai pre-test dan post-test kelas eksperimen sebesar 32,54 sedangkan kelas kontrol 27,66, hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran <i>REACT</i> terintegrasi <i>Etnosains</i> lebih baik dari pembelajaran konvensional. | Penelitian ini didukung oleh Sofia & Harijanto (2013) menunjukkan bahwa hasil belajar kognitif peserta didik kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol sebab menggunakan model pembelajaran <i>REACT</i> disertai kejadian nyata peserta didik. |

D. Keterbatasan Penelitian

Meskipun penelitian ini telah dilaksanakan dengan sebaik mungkin, peneliti menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dan batasan. Adapun keterbatasan yang dialami yaitu:

1. Keterbatasan Tempat

Keterbatasan tempat penelitian hanya pada satu sekolah yaitu SMA N 8 Semarang, sehingga terdapat kemungkinan hasil penelitian yang tidak sama jika dilakukan di lain tempat.

2. Keterbatasan Waktu

Waktu penelitian terbatas karena peneliti hanya memiliki waktu yang sesuai dengan keperluan materi yang terkait dengan penelitian.

3. Keterbatasan Materi

Penelitian ini hanya meneliti mengenai efektivitas model pembelajaran *REACT* terintegrasi *Etnosains* pada lingkup materi alat optik, sedangkan model pembelajaran tersebut masih dapat dikaitkan dengan materi yang lainnya.

4. Keterbatasan Kemampuan

Penelitian ini telah dilaksanakan semaksimal mungkin, namun peneliti menyadari bahwa masih terdapat keterbatasan kemampuan yang dimiliki oleh peneliti. Bimbingan dari dosen pembimbing sangat membantu untuk mengoptimalkan hasil penelitian ini.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Model pembelajaran REACT terintegrasi Etnosains disimpulkan efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Hal tersebut didapat dari hasil uji *Man-Whitney U-Test* diperoleh hasil belajar kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran REACT terintegrasi Etnosains sebesar 62% yang berarti cukup efektif sedangkan hasil belajar kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional sebesar 44% yang berarti kurang efektif. Hasil *Sig* uji *Man-Whitney U-Test* menyatakan bahwa $0,000 < 0,05$, artinya terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar antara peserta didik yang menggunakan model pembelajaran REACT terintegrasi Etnosains dengan peserta didik yang menggunakan model pembelajaran ceramah konvensional.
2. Rata-rata hasil uji *n-gain* tersebut pada kelas eksperimen sebesar 0,6224 dengan kategori

sedang dan kelas kontrol sebesar 0,4422 dengan kategori sedang. Kedua kelas memiliki kategori yang sama, akan tetapi rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas control, dari hasil n-gain tersebut disimpulkan bahwa model pembelajaran *REACT* terintegrasi *Etnosains* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pendidik hendaknya memanajemen waktu saat proses pembelajaran berlangsung agar waktu belajar lebih efisien.
2. Diharapkan penelitian ini dapat dikaji secara mendalam serta dilakukan penelitian lebih lanjut terkait model pembelajaran *REACT* terintegrasi *Etnosains*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, S. D. (2017). Etnosains dalam Membentuk Kemampuan Berpikir Kritis dan Kerja Ilmiah Siswa. *Jurnal Imliah*, 1(1), 7-11.
- Apriyono, A., & Taman, A. (2013). Jurnal Nomina / Volume Ii Nomor Ii / Tahun 2013 76 Analisis Overreaction Pada Saham Perusahaan Manufaktur Di Bursa Efek Indonesia (Bei) Periode. *Jurnal NOMINA*, II, 76-96.
- Arikunto, S. (2012). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Aviana, R., & Hidayah, F. (2015). PENGARUH TINGKAT KONSENTRASI BELAJAR SISWA TERHADAP DAYA PEMAHAMAN MATERI PADA PEMBELAJARAN KIMIA DI SMA NEGERI 2 BATANG Ria. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang*, 3(1), 30-33.
- Cahyono, B. A. D., Sutarto, S., & Mahardika, I. K. (2017). Model Pembelajaran REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring) disertai Media Video Kejadian Fisika Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Edukasi*, 4(3), 20. <https://doi.org/10.19184/jukasi.v4i3.6155>

- Damayanti, C., Rusilowati, A., & Linuwih, S. (2017). Pengembangan Model Pembelajaran IPA Terintegrasi Etnosains. *Journal of Innovative Science Education*, 6(1), 116–128.
- Defiyanti, & Sumarni, W. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Setelah Penerapan Problem Based Learning Berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik Bermuatan Etnosains. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 9(2), 206–218. <https://doi.org/10.21580/phen.2019.9.2.4200>
- Dewi, N. A. R., & Sunarti, T. (2018). UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS DENGAN MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY PADA SMA UNTUK MATERI ALAT OPTIK Inovasi Pend. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 07(03), 381–384.
- Dewitt, D. B., & Ayoob, M. (1987). Regional Security in the Third World Case Studies from Southeast Asia and the Middle East. *International Journal*, 42(3), 610. <https://doi.org/10.2307/40202478>
- Dharma, S. (2019). Efektivitas Pembelajaran Matematika melalui Penerapan Model Pembelajaran Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring (REACT) pada Siswa Kelas X SMAN 9 Maros dalam membentuk Generasi Unggul dan Berkarakter.

- PENA: Jurnal Penelitian Dan Penalaran*, 6(1), 86–96.
<http://journal.unismuh.ac.id/>
- Djonomiarjo, T. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 5(1), 39.
<https://doi.org/10.37905/aksara.5.1.39-46.2019>
- Fahrozy, F. P. N., Irianto, D. M., & Kurniawan, D. T. (2022). Etnosains sebagai Upaya Belajar secara Kontekstual dan Lingkungan pada Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 4337–4345.
<https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2843>
- Fatimah, F., & Kartikasari, R. D. (2018). Strategi Belajar Dan Pembelajaran Dalam Meningkatkan Keterampilan Bahasa. *Pena Literasi*, 1(2), 108.
<https://doi.org/10.24853/pl.1.2.108-113>
- Feronika, N. I., & Gazali, F. (2020). Pengaruh Penerapan Model REACT Terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA/MA. *Journal Of Multidisciplinary Research Anda Development*, 2(3), 60–66.
<https://ranahresearch.com>.
- Giancoli, Douglas C. (2001). *Physics Global Edition*. Jakarta: Erlangga.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics

- test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
<https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Handayani, L., Harsiati, T., & Mashfufah, A. (2022). *Analisis Level Kognitif Soal Pas 1 Ipa Pada Upt Sp Sdn Karangtengah 3 Kota Blitar*. 3(2), 256–262.
- Harefa, A. R. (2017). Pembelajaran Fisika Di Sekolah Melalui Pengembangan Etnosains. *Jurnal Warta Edisi*, 53(1998), 1–18.
- Hernawati, E. (2018). Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Penggunaan Metode Demonstrasi dan Media Audiovisual pada Siswa Kelas X MAN 4 Jakarta. *Andragogi: Jurnal Diklat Teknis Pendidikan Dan Keagamaan*, 6(2), 118–131.
<https://doi.org/10.36052/andragogi.v6i2.60>
- Ibrahim, E., & Yusuf, M. (2019). Implementasi Modul Pembelajaran Fisika Dengan Menggunakan Model React Berbasis Kontekstual Pada Konsep Usaha Dan Energi. *Jambura Physics Journal*, 1(1), 1–13.
<https://doi.org/10.34312/jpj.v1i1.2281>
- Irvan, & Hermawan, L. (2019). Mengenal Jenis-Jenis Teleskop dan Penggunaannya. *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, 5(1), 74–89.
<https://doi.org/10.30596/jam.v5i1.3125>

- Jais, E., & Amiati, W. (2020). Jurnal akademik pendidikan matematika. *Akademik Pendidikan Matematika*, 6(November), 62–66.
- Kariasa, K. (2020). Implementasi Model Pembelajaran React Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika. *Indonesian Journal of Educational Development*, 1(3), 437–446. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4285500>
- Khoiriyah, Z., Astriani, D., & Qosyim, A. (2021). Efektivitas Pendekatan Etnosains Dalam Pembelajaran Daring Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Materi Kalor. *PENSA E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 9(3), 433–442.
- Kusumandari, D. E., Sesunan, F., & Wahyudi, I. (2018). *Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Menggunakanstrategi React Untuk*. 1(November), 437–446.
- Kusumaningsih, W., Sutrisno, S., & Hidayah, F. (2019). Efektivitas Model Pembelajaran Savi dan React Berbantuan LKS terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 3(2), 197.
<https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v3i2.763>
- Lestari, E. A., Abadi, S., & Nawawi, S. (2020). Analisis Aktivitas

- Belajar dan Level Kognitif Siswa pada Materi Bakteri Kelas X. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA*, 5(1), 22–34.
- Nashiroh, P. K., Ekarini, F., & Ristanto, R. D. (2020). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Berbatuan Mind Map terhadap Kemampuan Pedagogik Mahasiswa Mata Kuliah Pengembangan Program Diklat. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17(1), 43. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v17i1.22906>
- Nisa, F. C., Lesmono, A. D., & Bachtiar, R. W. (2018). Model Pembelajaran Kontekstual Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring (React) Dengan Simulasi Virtual Dalam Pembelajaran Fisika Di Sma (Materi Momentum, Impuls Dan Tumbukan Kelas X Sman 2 Jember). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(1), 8. <https://doi.org/10.19184/jpf.v7i1.7219>
- Novitasari, L., Agustina, P. A., Sukesti, R., Nazri, M. F., & Handhika, J. (2017). Fisika, Etnosains, dan Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Sains. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika III 2017*, 81–88.
- Nurhasanah, D. S., & Luritawaty, I. P. (2021). Model Pembelajaran REACT Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 71–82.

<https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i1.1027>

- Oktaviani, M. A., & Notobroto, H. B. (2014). Perbandingan Tingkat Konsistensi Normalitas Distribusi Metode Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors, Shapiro-Wilk, dan Skewness-Kurtosis. *Jurnal Biometrika Dan Kependudukan*, 3(2), 127-135.
- Poernomo, J. B. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Praktikum Inkuiri Terbimbing Untuk Mewujudkan Hasil Belajar Berkarakter. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 1(1), 137-174. <https://doi.org/10.21580/phen.2011.1.1.449>
- Quddus, A., Hamid, T., & Kasli, E. (2017). Perbandingan Hasil Belajar Fisika dengan Menggunakan Laboratorium Nyata dan Laboratorium Virtual. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM)*, 2(1), 122-127.
- Sahriani, I. (2017). *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar Peningkatan Hasil Belajar Fisika Melalui Metode Eksperimen*. 5, 327-339.
- Saputra, I., Rusmanto, & Ariska, A. (2020). Pengaruh Perencanaan Pajak dan Beban Pajak Tangguhan terhadap Manajemen Laba (Studi Empiris pada Perusahaan Manufaktur yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia Tahun 2015-2017). *Dinamika Ekonomi*, 13(1), 50-64.

- Sofia, H. W., & Harijanto, A. (2013). *PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN REACT (RELATING , EXPERIENCING , APPLYING , COOPERATING , TRANSFERRING) DISERTAI MEDIA FOTO KEJADIAN NYATA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI SMAN 1 PAKUSARI* Email: hilyawildana@gmail.com. 411-418.
- Sugiyono. (2007). Statistik Untuk Penelitian Dr Sugiyono. In *Statistika Untuk Penelitian* (p. 389).
- Syahdi, M. (2019). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa MI Kota Bengkulu melalui Pembelajaran CMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 4(1), 73-78. <https://doi.org/10.33449/jpmr.v4i1.7532>
- Wahyuningsih, E. T., Purwanto, A., & Medriati, R. (2021). Hubungan Minat Belajar Dengan Hasil Belajar Fisika Melalui Model Project Based Learning Di Kelas Xi Mipa Sman 6 Kota Bengkulu. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(2), 77-84. <https://doi.org/10.33369/jkf.4.2.77-84>
- Wakka, A. (2020). Petunjuk Al-Qur'an Tentang Belajar Dan Pembelajaran (Pembahasan Materi, Metode, Media dan Teknologi Pembelajaran). *Education and Learning Journal*, 1(1), 83-84.
- Wati, Y. S. (2019). Penerapan Model Pembelajaran React Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar

Peserta Didik Kelas Ix B Smp N 3 Selomerto Tahun Pelajaran 2018/2019. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 5(1), 15.
<https://doi.org/10.32699/spektra.v5i1.87>

Winarti, W., & Saputri, A. A. (2013). Pengembangan modul fisika berbasis metakognisi pada materi pokok elastisitas dan gerak harmonik sederhana. *Jurnal Psikologi Integratif*, Vol. 1, No, 187–195.

Lampiran 1. Nama Peserta Didik Uji Coba

| NO | NAMA | KODE |
|----|-------------------------|-------|
| 1 | ABD. AZIZ | UC-1 |
| 2 | AGISTA DEWI MASITHOH | UC-2 |
| 3 | ALENA RIZQYANA | UC-3 |
| 4 | AMALIA P.D.S | UC-4 |
| 5 | AZIZAH RAMADHANI | UC-5 |
| 6 | BAGUS AKBAR | UC-6 |
| 7 | CHANTIKA NUR H. | UC-7 |
| 8 | CHIKA ARYO | UC-8 |
| 9 | DEVAN SYAFIQ INDRIYANTO | UC-9 |
| 10 | DINDA NAJWA A | UC-10 |
| 11 | ELYA FARICHA | UC-11 |
| 12 | FAIZ AFRIZAL A. | UC-12 |
| 13 | HANUM SALSABILA | UC-13 |
| 14 | HASNA PUTRI M. | UC-14 |
| 15 | JELITA PUTRI WIDADA | UC-15 |
| 16 | KEISHA AULIA VINKA | UC-16 |
| 17 | MASYITA ZUMALA | UC-17 |
| 18 | MAULANA ISYANIA | UC-18 |
| 19 | MAULIDYA NABILAH SALMA | UC-19 |
| 20 | MIRZA DERRY K. | UC-20 |
| 21 | M. ABDULLAH AVICENNA | UC-21 |
| 22 | NADIVA ANGEL F. | UC-22 |
| 23 | NAJWA FARIHA IZZA | UC-23 |
| 24 | PUJA ZAINUNNISA MUMTAZ | UC-24 |
| 25 | RIFAATUL MAHMUDAH | UC-25 |
| 26 | SALMA A. | UC-26 |
| 27 | SHEFIRA RAHMAWATI | UC-27 |

| | | |
|----|-------------------------|-------|
| 28 | TRI AGUS STIANINGSIH | UC-28 |
| 29 | TYAS IMANDRI PRAMESWARI | UC-29 |
| 30 | MIFTAHUL HADI S. | UC-30 |

Lampiran 2. Validasi Instrumen

INSTRUMEN VALIDASI BUTIR SOAL

Nama: *Apa Anubi Lapsari*
 Jabatan: *Dosen Pendidikan Matematika*
 Instansi: *UM Waliboro Semarang*

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Isi nama, jabatan, dan instansi pada kolom yang telah dibuat
2. Lembar validasi ini digunakan untuk mengumpulkan data penelitian
3. Penilaian dilakukan dengan cara memberi tanda (✓) pada kolom yang telah disediakan
4. Kritik dan saran ditulis secara singkat dan jelas pada kolom yang telah disediakan

B. INDIKATOR INSTRUMEN VALIDASI SOAL PILIHAN GANDA

| No | Aspek | Skor | Kriteria |
|----|----------------------------|------|---|
| 1. | Materi | 5 | 1) Butir soal sesuai dengan indikator soal 2) Soal mempunyai kunci jawaban yang benar 3) Pilihan benar-benar berfungsi, jika pilihan merupakan hasil perhitungan, maka pengecoh berupa pilihan yang salah rumus atau salah hitung. 4) Isi materi sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi |
| | | 4 | 3 poin yang disebatkan di atas terpenuhi |
| | | 3 | 2 poin yang disebatkan di atas terpenuhi |
| | | 2 | 1 poin yang disebatkan di atas terpenuhi |
| | | 1 | Tidak mencakup semua poin |
| 2. | Konstruksi Soal | 5 | 1) Pokok soal tidak mengalamai keberagantangan dengan soal sebelumnya 2) Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas 3) Pokok soal tidak memberi petunjuk atau mengarah kepada pilihan jawaban yang benar 4) Soal tidak menggunakan kata-kata yang bermakna ganda |
| | | 4 | 3 poin yang disebatkan di atas terpenuhi |
| | | 3 | 2 poin yang disebatkan di atas terpenuhi |
| | | 2 | 1 poin yang disebatkan di atas terpenuhi |
| | | 1 | Tidak mencakup semua poin |
| 3. | Konstruksi Pilihan Jawaban | 5 | 1) Pilihan jawaban yang dirumuskan dengan jelas dan tegas |

Scanned by TapScanner

| | | | |
|----|----------------------------|---|--|
| 47 | Materi | | |
| | Konstruksi Soal | ✓ | |
| | Konstruksi Pilihan Jawaban | ✓ | |
| 48 | Kebahasaan Penulisan | ✓ | |
| | Materi | ✓ | |
| | Konstruksi Soal | ✓ | |
| 49 | Konstruksi Pilihan Jawaban | ✓ | |
| | Kebahasaan Penulisan | ✓ | |
| | Materi | ✓ | |
| 50 | Konstruksi Soal | ✓ | |
| | Konstruksi Pilihan Jawaban | ✓ | |
| | Kebahasaan Penulisan | ✓ | |

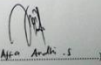
Komentar dan saran

1. Beberapa soal tidak terdapat dengan apa soal yang diberikan.
2. Pilihan jawaban dirumuskan tidak ada yang benar.
3. Penulisan kalimat tidak dengan bahasa para. Ganda soal dan cara soal.

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, mohon berikan kesimpulan Bapak/Ibu dengan melingkari salah satu nomor yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

1. Valid untuk diuji coba tanpa revisi
2. Valid untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak/belum valid untuk diuji coba

Semarang, 8 Maret 2023
 Validator,

 (Apa Anubi Lapsari)

Scanned by TapScanner

INSTRUMEN VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Sipon Pendidikan :
Mata Pelajaran :
Pokok Bahasan :
Nama Validator :

A. Pengantar

Instrumen validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/ibu tentang LKPD materi alat optik yang digunakan pada penelitian dengan judul "Efektivitas Model Pembelajaran REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, And Transferring*) Terintegrasi Etnografi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Alat Optik Di SMA", sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya LKPD tersebut untuk digunakan dalam pembelajaran di sekolah.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian Kualitas LKPD

- Bapak/ibu dimohon memberi tanda (✓) pada kolom skor penilaian dengan skala 1-5. Adapun deskripsi skala penilaian sebagai berikut:
Nilai 5: Sangat Baik/Sangat Setuju
Nilai 4: Baik/Setuju
Nilai 3: Cukup Baik/Kurang Setuju
Nilai 2: Tidak Baik/Tidak Setuju
Nilai 1: Sangat Tidak Baik/Sangat Tidak Setuju
- Bapak/ibu dimohon memberikan komentar, saran dan kesimpulan pada tempat yang disediakan.

C. Aspek Penilaian

| Nomor | Uraian | Skala Penilaian | | | | |
|--------------------|---|-----------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Format LKPD | | | | | | |
| 1 | Judul dan tujuan ataupun indikator pembelajaran | | | | | ✓ |
| 2 | Sistem penomoran jelas | | | | | ✓ |
| 3 | Jenis dan ukuran huruf yang sesuai | | | | | ✓ |
| 4 | Tampilan gambar terbacah jelas dan mudah dipahami | | | | | ✓ |
| 5 | Prosedur kegiatan/cara kerja yang jelas | | | | | ✓ |
| Isi LKPD | | | | | | |

Scanned by TapScanner

| | | | | | | | |
|---------------|---|--|--|--|--|---|---|
| 6 | Kesesuaian kegiatan dengan RPP | | | | | ✓ | ✓ |
| 7 | LKPD yang disajikan mempunyai tujuan yang jelas | | | | | ✓ | |
| 8 | Setiap kegiatan yang disajikan mempunyai tujuan yang jelas | | | | | ✓ | |
| 9 | Pertanyaan membantu/menantan peserta didik dalam memahami/menemukan konsep secara mandiri | | | | | ✓ | |
| Bahasa | | | | | | | |
| 10 | Menggunakan struktur kalimat sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) | | | | | | ✓ |
| 11 | Menggunakan Bahasa yang sesuai dengan tingkat keterbacaan peserta didik | | | | | | ✓ |
| 12 | Kejelasan petunjuk/prosedur kerja | | | | | | ✓ |
| 13 | Sifat komunikatif bahasa yang digunakan | | | | | | ✓ |
| Total | | | | | | | |

D. Komentar dan Saran Perbaikan

Komentar:

1. Penilaian tidak sesuai, kurang MPD.
2. Penggunaan bahan menggunakan / gambar yang bukan pembelajaran.
3. LKPD perencanaan pembelajaran bagaimana pada lembar gambar dapat dilihat.

Saran:

4. LKPD Alat - alat optik berisikan informasi pembelajaran, menggunakan gambar bagaimana yang prosedur akan sangat berguna dalam pembelajaran.

E. Kesimpulan

Lembar kerja peserta didik materi alat optik untuk peserta didik kelas XI SMA dinyatakan *).

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*): Lingkari salah satu

Semarang, 29 Maret 2023

(*[Signature]*)
(*[Signature]* - S...)

Scanned by TapScanner

INSTRUMEN VALIDASI BUTIR SOAL

Nama : Poniman Slamet
 Jabatan : Guru Fisika
 Instansi : SMK N 8 Semarang

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Isi nama, jabatan, dan instansi pada kolom yang telah dibuat
2. Lembar validasi ini digunakan untuk mengorganisir data penelitian
3. Penilaian dilakukan dengan cara memberi tanda (✓) pada kolom yang telah disediakan
4. Kritik dan saran ditulis secara singkat dan jelas pada kolom yang telah disediakan

B. INDIKATOR INSTRUMEN VALIDASI SOAL PILIHAN GANDA

| No | Aspek | Skor | Kriteria |
|----|----------------------------|------|---|
| 1 | Materi | 5 | 1) Butir soal sesuai dengan indikator soal 2) Soal mempunyai kunci jawaban yang benar 3) Pilihan benar-benar berfungsi, jika pilihan merupakan hasil perhitungan, maka pengecoh berupa pilihan yang salah rumus atau salah hitung. |
| | | 4 | 3 poin yang disebabkan di atas terpenuhi |
| | | 3 | 2 poin yang disebabkan di atas terpenuhi |
| | | 2 | 1 poin yang disebabkan di atas terpenuhi |
| | | 1 | Tidak mencakup semua poin |
| 2 | Konstruksi Soal | 5 | 1) Pokok soal tidak mengalami keberagamaan dengan soal sebelumnya 2) Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas 3) Pokok soal tidak memberi petunjuk atau mengarah kepada pilihan jawaban yang benar 4) Soal tidak menggunakan kata-kata yang bermakna ganda |
| | | 4 | 3 poin yang disebabkan di atas terpenuhi |
| | | 3 | 2 poin yang disebabkan di atas terpenuhi |
| | | 2 | 1 poin yang disebabkan di atas terpenuhi |
| | | 1 | Tidak mencakup semua poin |
| 3 | Konstruksi Pilihan Jawaban | 5 | 1) Pilihan jawaban yang dirumuskan dengan jelas dan tegas |
| | | | |

Scanned by TapScanner

| | | | | | | | |
|----|----------------------------|---|--|--|--|--|--|
| 47 | Materi | ✓ | | | | | |
| | Konstruksi Soal | ✓ | | | | | |
| | Konstruksi Pilihan Jawaban | ✓ | | | | | |
| 48 | Kebahasaan Penulisan | ✓ | | | | | |
| | Materi | ✓ | | | | | |
| | Konstruksi Soal | ✓ | | | | | |
| 49 | Konstruksi Pilihan Jawaban | ✓ | | | | | |
| | Kebahasaan Penulisan | ✓ | | | | | |
| | Materi | ✓ | | | | | |
| 50 | Konstruksi Soal | ✓ | | | | | |
| | Konstruksi Pilihan Jawaban | ✓ | | | | | |
| | Kebahasaan Penulisan | ✓ | | | | | |

Komentar dan saran

.....

.....

.....

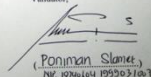
Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, mohon berikan kesimpulan Bapak/Ibu dengan mengiringi salah satu nomor yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

1. Valid untuk diuji coba tanpa revisi
2. Valid untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak-belum valid untuk diuji coba

Semarang, Maret 2023

Validator,


 (Poniman Slamet)
 NIP. 19781041995031001

Scanned by TapScanner

INSTRUMEN VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Satuan Pendidikan :
Mata Pelajaran : *Fisika*
Pokok Bahasan : *Alat Optik*
Nama Validator : *Fanani Alghel S.Pd.M.Kom.*

A. Penguatan

Instrumen validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang LKPD materi alat optik yang digunakan pada penelitian dengan judul "Efektivitas Model Pembelajaran REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) Terintegrasi *Etnosains* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Alat Optik Di SMA", sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya LKPD tersebut untuk digunakan dalam pembelajaran di sekolah.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian Kualitas LKPD

- Bapak/Ibu dimohon memberi tanda (✓) pada kolom skor penilaian dengan skala 1-5. Adapun deskripsi skala penilaian sebagai berikut:
Nilai 5: Sangat Baik/Sangat Setuju
Nilai 4: Baik/Setuju
Nilai 3: Cukup Baik/Kurang Setuju
Nilai 2: Tidak Baik/Tidak Setuju
Nilai 1: Sangat Tidak Baik/Sangat Tidak Setuju
- Bapak/Ibu dimohon memberikan komentar, saran dan kesimpulan pada tempat yang disediakan.

C. Aspek Penilaian

| Nomor | Uraian | Skala Penilaian | | | | |
|--------------------|--|-----------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Format LKPD | | | | | | |
| 1 | Judul dan tujuan maupun indikator pembelajaran | | | | | ✓ |
| 2 | Sistem penomoran jelas | | | | | ✓ |
| 3 | Jenis dan ukuran huruf yang sesuai | | | | | ✓ |
| 4 | Tampilan gambar terbaca jelas dan mudah dipahami | | | | | ✓ |
| 5 | Prosedur kegiatan/cara kerja yang jelas | | | | | ✓ |
| Isi LKPD | | | | | | |

Scanned by TapScanner

| | | | | | | |
|---------------|---|--|--|--|--|---|
| 6 | Kesesuaian kegiatan dengan RPP | | | | | ✓ |
| 7 | LKPD yang disajikan mempunyai tujuan yang jelas | | | | | ✓ |
| 8 | Setiap kegiatan yang disajikan mempunyai tujuan yang jelas | | | | | ✓ |
| 9 | Pertanyaan membantu/menuntun peserta didik dalam memahami/menemukan konsep secara mandiri | | | | | ✓ |
| Bahasa | | | | | | |
| 10 | Menggunakan struktur kalimat sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) | | | | | ✓ |
| 11 | Menggunakan Bahasa yang sesuai dengan tingkat keterbacaan peserta didik | | | | | ✓ |
| 12 | Kejelasan petunjuk/prosedur kerja | | | | | ✓ |
| 13 | Sifat komunikatif bahasa yang digunakan | | | | | ✓ |
| Total | | | | | | |

D. Komentar dan Saran Perbaikan

Komentar:

.....
.....

Saran:

.....
.....

E. Kesimpulan

Lembar kerja peserta didik materi alat optik untuk peserta didik kelas XI SMA dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*): Lingkari salah satu

Semarang, 2023

[Signature]
(*Fanani Alghel*)
NIP. 191106102003010

Scanned by TapScanner

INSTRUMEN VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Satuan Pendidikan :
Mata Pelajaran : Optik
Pokok Bahasan : Alat Optik
Nama Validator : Dede Satrio

A. Pengantar

Instrumen validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang LKPD materi alat optik yang digunakan pada penelitian dengan judul "Efektivitas Model Pembelajaran REACT (*Relating, Experiencing, Cooperating, and Transferring*) Terintegrasi Etnosains Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Alat Optik Di SMA", sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya LKPD tersebut untuk digunakan dalam pembelajaran di sekolah.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian Kualitas LKPD

- Bapak/Ibu dimohon memberi tanda (✓) pada kolom skor penilaian dengan skala 1-5. Adapun deskripsi skala penilaian sebagai berikut:
Nilai 5: Sangat Baik/Sangat Setuju
Nilai 4: Baik/Setuju
Nilai 3: Cukup Baik/Kurang Setuju
Nilai 2: Tidak Baik/Tidak Setuju
Nilai 1: Sangat Tidak Baik/Sangat Tidak Setuju
- Bapak/Ibu dimohon memberikan komentar, saran dan kesimpulan pada tempat yang disediakan.

C. Aspek Penilaian

| Nomor | Uraian | Skala Penilaian | | | | |
|--------------------|--|-----------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Format LKPD | | | | | | |
| 1 | Judul dan tujuan ataupun indikator pembelajaran | | | | | ✓ |
| 2 | Sistem penomoran jelas | | | | | ✓ |
| 3 | Jenis dan ukuran huruf yang sesuai | | | | | ✓ |
| 4 | Tampilan gambar/terbaca jelas dan mudah dipahami | | | | | ✓ |
| 5 | Prosedur kegiatan/cara kerja yang jelas | | | | | ✓ |
| Isi LKPD | | | | | | |

Scanned by TapScanner

| | | | | | | |
|---------------|---|--|--|--|--|---|
| 6 | Kesesuaian kegiatan dengan RPP | | | | | ✓ |
| 7 | LKPD yang disajikan mempunyai tujuan yang jelas | | | | | ✓ |
| 8 | Setiap kegiatan yang disajikan mempunyai tujuan yang jelas | | | | | ✓ |
| 9 | Pertanyaan/membantu/memastikan peserta didik dalam memahami/menemukan konsep secara mandiri | | | | | ✓ |
| Bahasa | | | | | | |
| 10 | Menggunakan struktur kalimat sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) | | | | | ✓ |
| 11 | Menggunakan Bahasa yang sesuai dengan tingkat kecerdasan peserta didik | | | | | ✓ |
| 12 | Kepantasan petunjuk/prosedur kerja | | | | | ✓ |
| 13 | Sifat komunikatif bahasa yang digunakan | | | | | ✓ |
| Total | | | | | | |

D. Komentar dan Saran Perbaikan

Komentar:
Sudah sesuai RPP, sebelum sudah sama PUEBI

Saran:
Don't pedulikan agar komunikatif dengan penulisan yang dan struktur

E. Kesimpulan


Lembar kerja peserta didik materi alat optik untuk peserta didik kelas XI SMA

dinyatakan *):

- Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
- Layak digunakan di lapangan dengan revisi
- Tidak layak digunakan di lapangan

*): Lingkari salah satu

Senarang, 2023


(Dede Satrio, M.Pd.)

Scanned by TapScanner

INSTRUMEN VALIDASI BUTIR SOAL

Nama : SUDI, SETIHO

Jabatan : GUURU SMA N 8

Instansi : SMA N 8 SEMARANG

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Isi nama, jabatan, dan instansi pada kolom yang telah dibuat
2. Lembar validasi ini digunakan untuk mengompilasi data penilaian
3. Penilaian dilakukan dengan cara memberi tanda (√) pada kolom yang telah disediakan
4. Kritik dan saran ditulis secara singkat dan jelas pada kolom yang telah disediakan

B. INDIKATOR INSTRUMEN VALIDASI SOAL PILIHAN GANDA

| No | Aspek | Skor | Kriteria |
|----|----------------------------|------|---|
| 1. | Materi | 5 | 1) Butir soal sesuai dengan indikator soal 2) Soal mempunyai kunci jawaban yang benar 3) Pilihan benar-benar berfungsi, jika pilihan merupakan hasil perhitungan, maka pengecoh berupa pilihan yang salah rumus atau salah hitung. 4) Isi materi sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi |
| | | 4 | 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi |
| | | 3 | 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi |
| | | 2 | 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi |
| | | 1 | Tidak mencakup semua poin |
| 2 | Konstruksi Soal | 5 | 1) Pokok soal tidak mengalana keberagamaan dengan soal sebelumnya 2) Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas 3) Pokok soal tidak memberi petunjuk atau mengarah kepada pilihan jawaban yang benar 4) Soal tidak menggunakan kata-kata yang bermakna ganda |
| | | 4 | 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi |
| | | 3 | 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi |
| | | 2 | 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi |
| | | 1 | Tidak mencakup semua poin |
| 3 | Konstruksi Pilihan Jawaban | 5 | 1) Pilihan jawaban yang dirumuskan dengan jelas dan tegas |
| | | | |

Scanned by TapScanner

| | | | | | |
|----|----------------------------|--|---|---|--|
| | Materi | | | | |
| | Konstruksi Soal | | ✓ | | |
| 47 | Konstruksi Pilihan Jawaban | | ✓ | | |
| | Kebahasaan Penulisan | | ✓ | | |
| | Materi | | ✓ | | |
| 48 | Konstruksi Soal | | ✓ | | |
| | Konstruksi Pilihan Jawaban | | ✓ | | |
| | Kebahasaan Penulisan | | ✓ | | |
| | Materi | | ✓ | | |
| 49 | Konstruksi Soal | | ✓ | | |
| | Konstruksi Pilihan Jawaban | | ✓ | ✓ | |
| | Kebahasaan Penulisan | | ✓ | ✓ | |
| | Materi | | ✓ | | |
| 50 | Konstruksi Soal | | ✓ | | |
| | Konstruksi Pilihan Jawaban | | ✓ | ✓ | |
| | Kebahasaan Penulisan | | ✓ | ✓ | |

Komentar dan saran

- Untuk jawaban di urutkan ar nomor kecil kebesaran

- Agar pokok soal di rumuskan dengan jelas

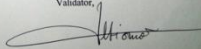
- Agar bahasa di rumuskan dengan jelas dan mudah

Saran agar di revisi bagian yg perlu

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, mohon berikan kesimpulan Bapak/Ibu dengan melingkari salah satu nomor yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

1. Valid untuk diuji coba tanpa revisi
- ② Valid untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak/belum valid untuk diuji coba

Semarang, Maret 2023
Validator,

(SUDI SETIHO)

Scanned by TapScanner

INSTRUMEN VALIDASI BUTIR SOAL

Nama : Fachrizal Rian Pratama, S.Pd., M.Sc

Jabatan: Dosen Fisika

Instansi: Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Isi nama, jabatan, dan instansi pada kolom yang telah dibuat
2. Lembar validasi ini digunakan untuk mengumpulkan data penelitian
3. Penilaian dilakukan dengan cara memberi tanda (✓) pada kolom yang telah disediakan
4. Kritik dan saran ditulis secara singkat dan jelas pada kolom yang telah disediakan

B. INDIKATOR INSTRUMEN VALIDASI SOAL PILIHAN GANDA

| No | Aspek | Skor | Kriteria |
|----|----------------------------|------|---|
| 1. | Materi | 5 | 1) Butir soal sesuai dengan indikator soal 2) Soal mempunyai kunci jawaban yang benar 3) Pilihan benar-benar berfungsi, jika pilihan merupakan hasil perhitungan, maka pengecoh berupa pilihan yang salah rumus atau salah hitung. 4) Isi materi sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi |
| | | 4 | 3 poin yang disebalkan di atas terpenuhi |
| | | 3 | 2 poin yang disebalkan di atas terpenuhi |
| | | 2 | 1 poin yang disebalkan di atas terpenuhi |
| | | 1 | Tidak mencakup semua poin |
| 2. | Konstruksi Soal | 5 | 1) Pokok soal tidak mengalami keberagamaan dengan soal sebelumnya 2) Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas 3) Pokok soal tidak memberi petunjuk atau mengarah kepada pilihan jawaban yang benar 4) Soal tidak menggunakan kata-kata yang bermakna ganda |
| | | 4 | 3 poin yang disebalkan di atas terpenuhi |
| | | 3 | 2 poin yang disebalkan di atas terpenuhi |
| | | 2 | 1 poin yang disebalkan di atas terpenuhi |
| | | 1 | Tidak mencakup semua poin |
| 3. | Konstruksi Pilihan Jawaban | 5 | 1) Pilihan jawaban yang dirumuskan dengan jelas dan tegas |

Scanned by TapScanner

| | | | | | | |
|----|----------------------------|--|---|--|--|--|
| 47 | Materi | | V | | | |
| | Konstruksi Soal | | V | | | |
| | Konstruksi Pilihan Jawaban | | V | | | |
| 48 | Kebiasaan Penulisan | | V | | | |
| | Materi | | V | | | |
| | Konstruksi Soal | | V | | | |
| | Konstruksi Pilihan Jawaban | | V | | | |
| 49 | Kebiasaan Penulisan | | V | | | |
| | Materi | | V | | | |
| | Konstruksi Soal | | V | | | |
| | Konstruksi Pilihan Jawaban | | V | | | |
| 50 | Kebiasaan Penulisan | | V | | | |
| | Materi | | V | | | |
| | Konstruksi Soal | | V | | | |
| | Konstruksi Pilihan Jawaban | | V | | | |
| | Kebiasaan Penulisan | | V | | | |

Komentar dan saran

.....

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian tersebut, mohon berikan kesimpulan Bapak/Ibu dengan melingkari salah satu nomor yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

1. Valid untuk diuji coba secara resmi

2. Valid untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran

3. Tidak/belum valid untuk diuji coba

Semarang, 13 April 2023

Validasi,



Fachrizal Rian Pratama, S.Pd., M.Sc

Scanned by TapScanner

**INSTRUMEN VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

Susun Perbaikan :
Mata Pelajaran :
Paket Bahan :
Nama Validator : Fachrizal Rian Pratama, S.Pd., M.Sc.

A. Pengantar

Instrumen validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang LKPD materi alat optik yang digunakan pada penelitian dengan judul "Efektivitas Model Pembelajaran REACT (*Recall, Elaborate, Apply, Cooperate, And Transfer*) Terhadap Kemampuan Pemahaman dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA/MA". Sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya LKPD tersebut untuk digunakan dalam pembelajaran di sekolah.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian Kualitas LKPD

1. Bapak/Ibu dimohon memberi tanda (✓) pada kolom skor penilaian dengan skala 1-5. Adapun di setiap skala penilaian sebagai berikut:

- Nilai 5: Sangat Baik/Sangat Setuju
- Nilai 4: Baik/Setuju
- Nilai 3: Cukup Baik/Kurang Setuju
- Nilai 2: Tidak Baik/Tidak Setuju
- Nilai 1: Sangat Tidak Baik/Sangat Tidak Setuju

2. Bapak/Ibu dimohon memberikan komentar, saran dan kesimpulan pada tempat yang disediakan.

C. Aspek Penilaian

| No | Uraian | Skala Penilaian | | | | |
|--------------------|--|-----------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Format LKPD | | | | | | |
| 1 | Judul dan tujuan ataupun indikator pembelajaran | | | | | V |
| 2 | Sistem penomoran jelas | | | | | V |
| 3 | Kata dan istilah baru yang sesuai | | | | | V |
| 4 | Tampilan gambar/terbaca jelas dan mudah dipahami | | | | | V |
| 5 | Prosedur kegiatan/cara kerja yang jelas | | | | | V |
| Dil LKPD | | | | | | |
| 6 | Kesesuaian kegiatan dengan RPP | | | | | V |

Scanned by TapScanner

| | | | | | | |
|---------------|--|--|--|--|--|---|
| 7 | LKPD yang disajikan mempunyai tujuan yang jelas | | | | | V |
| 8 | Setiap kegiatan yang disajikan mempunyai tujuan yang jelas | | | | | V |
| 9 | Pertanyaan membantu/memantau peserta didik dalam memahami/memahami konsep secara mandiri | | | | | V |
| Bahasa | | | | | | |
| 10 | Menggunakan struktur kalimat sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) | | | | | V |
| 11 | Menggunakan Bahasa yang sesuai dengan tingkat keterbacaan peserta didik | | | | | V |
| 12 | Kejelasan petunjuk/prosedur kerja | | | | | V |
| 13 | Sifat komunikatif bahasa yang digunakan | | | | | V |
| Total | | | | | | |

D. Komentar dan Saran Perbaikan

Komentar:

.....
.....

Saran:

.....
.....

E. Kesimpulan

Lembar kerja peserta didik materi alat optik untuk peserta didik kelas XI SMA dinyatakan *:

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*): Lingkari salah satu

Semarang, 13 April 2023



Fachrizal Rian Pratama, S.Pd., M.Sc

Scanned by TapScanner

Lampiran 3. Kisi-Kisi Soal Uji Coba Instrumen

| Kompetensi Inti | Kompetensi Dasar | Materi | Indikator Soal | Level Kognitif | Jenis Soal | Nomor Soal |
|--|--|------------|---|----------------|------------|------------|
| 3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan | 3.11 Menganalisis cara kerja alat optic menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | Alat Optik | Peserta didik mampu mengidentifikasi bayangan benda yang dibentuk oleh cermin | C1 | PG | 1 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan pernyataan yang benar dari karakteristik mikroskop dengan mata berakomodasi maksimum | C2 | PG | 2 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan | C3 | PG | 3 |

| | | | | | | |
|---|--|--|---|----|----|---|
| <p>humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p> | | | kekuatan lensa pada kacamata | | | |
| | | | Disajikan data, peserta didik mampu menentukan kuat lensa dan jarak focus lensa pada kacamata | C3 | PG | 4 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan perbesaran pada lup | C3 | PG | 5 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan jarak fokus suatu lensa | C3 | PG | 6 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan daya lensa pada kacamata | C3 | PG | 7 |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|----|----|----|
| | | | Disajikan beberapa data, peserta didik mampu menganalisis dimensi bayangan pada lensa | C4 | PG | 8 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan perbesaran lup pada mata tak berakomodasi | C3 | PG | 9 |
| | | | Peserta didik mampu menganalisis panjang focus okuler pada mikroskop | C4 | PG | 10 |
| | | | Peserta didik mampu menganalisis jarak focus dan panjang teropong | C4 | PG | 11 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|----|----|----|
| | | | Peserta didik mampu menentukan kekuatan lensa pada kacamata | C3 | PG | 12 |
| | | | Peserta didik mampu menganalisis pengaturan yang terdapat pada kamera | C4 | PG | 13 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan kekuatan lensa pada kacamata | C3 | PG | 14 |
| | | | Peserta didik mampu menganalisis panjang focus lensa pada teleskop astronomi | C4 | PG | 15 |
| | | | Peserta didik | C4 | PG | 16 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|----|----|----|
| | | | mampu menganalisis daya perbesaran pada teleskop | | | |
| | | | Peserta didik mampu menentukan perbesaran benda pada lup dengan tanda berakomodasi | C3 | PG | 17 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan daya perbesaran pada teleskop | C3 | PG | 18 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan daya lensa pada kacamata | C3 | PG | 19 |
| | | | Peserta didik mampu | C3 | PG | 20 |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|----|----|----|
| | | | menentukan panjang teropong | | | |
| | | | Peserta didik mampu menentukan kekuatan lensa pada kacamata | C3 | PG | 21 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan ukuran suatu kacamata | C3 | PG | 22 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan kekuatan lensa pada kacamata | C4 | PG | 23 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan perbesaran pada lup | C3 | PG | 24 |
| | | | Peserta didik | C3 | PG | 25 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|----|----|----|
| | | | mampu menentukan kekuatan lensa pada kacamata | | | |
| | | | Peserta didik mampu menganalisis perbesaran pada mikroskop | C4 | PG | 26 |
| | | | Peserta didik mampu menganalisis ukuran suatu kacamata | C4 | PG | 27 |
| | | | Peserta didik mampu menganalisis perbesaran lup pada mata tak berakomodasi | C4 | PG | 28 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan | C3 | PG | 29 |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|----|----|----|
| | | | panjang teropong bintang | | | |
| | | | Peserta didik mampu menganalisis panjang teropong bintang | C4 | PG | 30 |
| | | | Peserta didik mampu menganalisis kekuatan lensa pada kacamata | C4 | PG | 31 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan daya lensa pada kacamata | C3 | PG | 32 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan perbesaran pada lup | C3 | PG | 33 |
| | | | Peserta didik | C3 | PG | 34 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|----|----|----|
| | | | mampu menentukan jarak fokus lensa pada lup | | | |
| | | | Peserta didik mampu menentukan perbesaran benda pada lup dengan tanda berakomodasi | C3 | PG | 35 |
| | | | Peserta didik mampu menganalisis panjang fokus okuler pada mikroskop | C4 | PG | 36 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan kekuatan lensa pada kacamata | C3 | PG | 37 |
| | | | Peserta didik | C4 | PG | 38 |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|----|----|----|
| | | | mampu menganalisis perbesaran pada mikroskop | | | |
| | | | Peserta didik mampu menentukan panjang teropong | C3 | PG | 39 |
| | | | Peserta didik mampu menganalisis panjang mikroskop total | C4 | PG | 40 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan perbesaran pada mikroskop | C4 | PG | 41 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan kekuatan lensa pada kacamata | C3 | PG | 42 |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|----|----|----|
| | | | Peserta didik mampu menentukan perbesaran pada mikroskop | C3 | PG | 43 |
| | | | Peserta didik mampu menganalisis perbesaran pada mikroskop | C4 | PG | 44 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan jarak fokus dan panjang teropong | C3 | PG | 45 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan panjang teropong | C3 | PG | 46 |
| | | | Peserta didik mampu menganalisis jarak lensa okuler dengan | C4 | PG | 47 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|----|----|----|
| | | | lensa objektif pada teropong | | | |
| | | | Peserta didik mampu menganalisis perbesaran sudut pada mikroskop | C4 | PG | 48 |
| | | | Peserta didik mampu menentukan panjang teropong | C3 | PG | 49 |
| | | | Peserta didik mampu menganalisis kekuatan lensa pada kaca mata | C4 | PG | 50 |

Lampiran 4. Kartu Soal

| | | | |
|---|--|---|--------------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 1 | Tipe Soal C1 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Bayangan dari sebuah benda yang dibentuk oleh cermin cembung adalah A. selalu di belakang cermin B. selalu diperbesar C. kadang-kadang di perkecil D. kadang-kadang terbalik E. kadang-kadang nyata | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu mengidentifikasi bayangan benda yang dibentuk oleh cermin | | | |
| Jawaban: A Pembahasan: Bayangan yang dihasilkan oleh cermin cembung selalu maya, tegak dan diperkecil dengan letak bayangan dibelakang cermin | | | |

| | | | |
|---|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 2 | Tipe Soal C2 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Seorang dengan mata normal menggunakan mikroskop dengan mata berakomodasi maksimum itu berarti A. bayangan lensa obyektif 25 cm di belakang lensa B. bayangan lensa okuler 25 cm di depan C. bayangan lensa okuler 25 cm di belakang D. bayangan lensa obyektif tak hingga E. bayangan lensa okuler tak hingga | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan pernyataan yang benar dari karakteristik mikroskop dengan mata berakomodasi maksimum | | | |
| Jawaban: C Pembahasan: Bayangan yang dilihat selalu bayangan maya yang dibentuk oleh okuler. Karena bayangan maya maka letak bayangan didepan lensa yaitu searah dengan arah datangnya cahaya. Karena berakomodasi maksimum berarti bayangan terletak pada jarak 25 cm dari mata. | | | |

| | | | |
|---|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 3 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Seorang penderita miopi mempunyai titik jauh 100 cm. berapakah kekuatan lensa kacamata yang harus dipakai orang tersebut agar dapat melihat benda jauh dengan normal A. -1 dioptri B. -2 dioptri C. 1 dioptri D. 2 dioptri E. 3 dioptri | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan kekuatan lensa pada kacamata | | | |
| Jawaban: B Pembahasan: Diket : PR (titik jauh) = 100 cm Dit : P? Jawab : $P = \frac{100}{-PR}$ $P = \frac{100}{-100}$ P = -1 dioptri Negative (-) karena memakai lensa cekung | | | |

| | | | |
|--|--|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 4 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Seseorang penderita miopi mempunyai titik jauh 2,5 meter. Tentukan besar kuat lensa kacamata yang harus digunakan agar dapat melihat benda-benda jauh, dan tentukan juga jarak fokus lensanya A. P=-0,1 dioptri dan f= -100 cm B. P=-0,3 dioptri dan f=150 cm C. P=-0,4 dioptri dan f=-250 cm D. P=-0,5 dioptri dan f=-300 cm E. P=-0,6 dioptri dan f=-350 cm | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan kuat lensa dan jarak fokus lensa pada kacamata | | | |
| Jawaban: C Pembahasan: Diket : PR = 2,5 m = 250 cm Dit : P? dan f? Jawab : | | | |
| $P = \frac{100}{-PR}$ $P = \frac{100}{-250}$ $P = -0,4 \text{ dioptri}$ | | $P = \frac{100}{f}$ $-0,4 = \frac{100}{f}$ $f = \frac{100}{-0,4} = \frac{1000}{-4}$ $f = -250 \text{ cm}$ | |

| | | | |
|---|--|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 5 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Sebuah lensa cembung dengan fokus 5,5 cm digunakan sebagai lup. Seorang yang bermata normal melihat sesuatu benda kecil dengan lup menginginkan dapat melihat pada jarak 25 cm. tentukan perbesaran yang terjadi | | |
| Materi Alat Optik | A. 2,00 B. 2,55 C. 4,00 D. 4,54 E. 5,55 | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan perbesaran pada lup | | | |
| Jawaban: E Pembahasan: Diket : $f = 5,5 \text{ cm}$, $S_n = 25 \text{ cm}$ Dit : M ? Jawab : $M = \frac{S_n}{f} + 1$ $M = \frac{25}{5,5} + 1$ $M = 4,55 + 1$ $M = 5,55$ | | | |

| | | | |
|---|--|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 6 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Ali tidak dapat membaca pada jarak normal (25 cm). Saat melihat benda, dia tidak bisa melihat benda dengan jelas jika jaraknya ≥ 1 m. Tentukan jarak fokus lensanya A. $\frac{1}{2}$ m B. $\frac{1}{3}$ m C. $\frac{1}{4}$ m D. $\frac{1}{5}$ m E. $\frac{1}{6}$ m | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan jarak fokus suatu lensa | | | |
| Jawaban: B Pembahasan: Diket : PP (titik dekat)= 1m = 100 cm Dit : f? Jawab : $P = 4 - \frac{100}{PP}$ $P = 4 - \frac{100}{100}$ $P = 4 - 1$ $P = 3 \text{ dioptri}$ $P = \frac{1}{f}$ $3 = \frac{1}{f}$ $f = \frac{1}{3} \text{ m}$ | | | |

| | | | |
|--|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 7 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Seseorang yang menderita rabun jauh tidak dapat melihat dengan jelas benda yang berada lebih jauh dari 80 cm dari matanya. Berapakah daya lensa kacamata dalam dioptri agar dia dapat melihat benda-benda yang jaraknya jauh dengan jelas A. -1,3 dioptri B. -3,1 dioptri C. 1 dioptri D. 1,3 dioptri E. 2,5 dioptri | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan daya lensa pada kacamata | | | |
| Jawaban: A Pembahasan: Diket : $s_i = -80 \text{ cm}$ Dit : daya lensa? Jawab : | | | |
| $\frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i} = \frac{1}{f}$ $\frac{1}{\infty} - \frac{1}{80} = \frac{1}{f}$ $f = -80 \text{ cm}$ | | $\text{daya dalam dioptri} = \frac{1}{f(\text{dalam } m)}$ $= \frac{1}{-0,80 \text{ m}}$ $= -1,3 \text{ dioptri}$ | |

| | | | |
|---|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 8 | Tipe Soal C4 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Sebuah lensa proyeksi tipis tunggal dengan jarak fokus 30 cm mencerminkan bayangan slide 2,0 x 3,0 cm pada layar yang berada 10 m dari lensa. Hitunglah dimensi bayangan tersebut | | |
| Materi Alat Optik | A. 40 cm x 56 cm B. 46 cm x 69 cm C. 56 cm x 60 cm D. 64 cm x 96 cm E. 96 cm x 60 cm | | |
| Indikator Soal Disajikan beberapa data, peserta didik mampu menganalisis dimensi bayangan pada lensa | | | |
| Jawaban: D Pembahasan: Diket : $f = 30 \text{ cm} = 0,30 \text{ m}$, $s_i = 10 \text{ m}$ Dit : dimensi/ukuran bayangan? Jawab : $M_T = -\frac{s_i}{s_o}$ $\frac{1}{s_o} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s_i}$ $\frac{1}{s_o} = \frac{1}{0,30} - \frac{1}{10}$ $s_o = 3,23 \text{ m}^{-1}$ | | | |
| perbesaran negative karena bayangan terbalik. Panjang dan lebar slide | | | |

masing-masing diperbesar 32 kali, maka ukuran bayangan adalah
 ukuran bayangan = $(32 \times 2,0 \text{ cm}) \times (32 \times 3,0 \text{ cm}) = 64 \text{ cm} \times 96 \text{ cm}$

| | | | |
|---|--|---|--------------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 9 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Berapakah perbesaran angular lup yang memiliki fokus 8 cm dengan mata tak berakomodasi? A. 3,125 kali B. 3,62 kali C. 4,72 kali D. 5,00 kali E. 6,50 kali | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan perbesaran lup pada mata tak berakomodasi | | | |
| Jawaban: A Pembahasan: Diket : $f = 8 \text{ cm}$, $PP = 25 \text{ cm}$ Dit : M? Jawab: $M = \frac{PP}{f}$ $M = \frac{25}{8}$ | | | |

$$= -150 \text{ cm} / -25 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$$

| | | | |
|--|--|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 11 | Tipe Soal C4 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Sebuah teropong bintang mempunyai lensa objektif dengan jarak fokus 15 cm, daya perbesaran teropong 4 kali. Tentukan jarak fokus lensa okuler dan panjang teropongnya A. 2,75 cm dan 15,75 cm B. 3 cm dan 18,57 cm C. 3,75 cm dan 18,75 cm D. 4 cm dan 17 cm E. 5,37 cm dan 18 cm | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menganalisis jarak fokus dan panjang teropong | | | |
| Jawaban: C Pembahasan: Diket : $f_{OK} = 15 \text{ cm}$, $M = 4 \text{ kali}$ Dit : $L?$ dan $f_{OK}?$ Jawab: $M = \frac{f_{OB}}{f_{OK}}$ $4 = \frac{15}{f_{OK}}$ $f_{OK} = \frac{15}{4} = 3,75 \text{ cm}$ $L = f_{OB} + f_{OK}$ $L = 15 + 3,75$ $L = 18,75 \text{ cm}$ | | | |

| | | | |
|---|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 12 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Seorang ibu menderita hipermetropi memiliki titik jauh di tak berhingga dan titik dekat 50 cm. Hitung kekuatan lensa kacamata A. 1 dioptri B. 2 dioptri C. 3 dioptri D. 4 dioptri E. 5 dioptri | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan kekuatan lensa pada kacamata | | | |
| Jawaban: B Pembahasan: Diket : $s' = 50 \text{ cm}$, $S_n = 25 \text{ cm}$ Dit : $L?$ dan $f_{OK}?$ Jawab: $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} - \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{25} - \frac{1}{50}$ $\frac{1}{f} = \frac{2-1}{50}$ $f = 50 \text{ cm}$ $P = \frac{100}{f}$ $P = \frac{100}{50}$ $P = 2 \text{ dioptri}$ | | | |

| | | | |
|--|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 13 | Tipe Soal C4 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Sebuah kamera menghasilkan gambar pemandangan jarak jauh dengan jelas ketika lensa tipis berada 8 cm dari film. Berapa jarak lensa dari film yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil foto yang bagus dari sebuah peta yang ditempatkan 72 cm dari lensa | | |
| Materi Alat Optik | A. 1 cm B. 2 cm C. 3 cm D. 4 cm E. 5 cm | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menganalisis pengaturan yang terdapat pada kamera | | | |
| Jawaban: A Pembahasan: Diket : $s_o = 72 \text{ cm}$, $f = 8 \text{ cm}$ Dit : $L?$ dan $f_{OK}?$ Jawab: $\frac{1}{s_i} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s_o}$ $\frac{1}{s_i} = \frac{1}{8} - \frac{1}{72}$ $s_i = 9 \text{ cm}$ lensa tersebut harus dijauhkan dari film dengan jarak $(9-8) \text{ cm} = 1 \text{ cm}$ | | | |

| | | | |
|--|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 14 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Agung tidak dapat melihat dengan jelas benda-benda yang berjarak dibawah 40 cm. berapakah kekuatan kacamata yang harus dipakai agung agar dapat melihat benda dengan normal A. 1,0 dioptri B. 1,5 dioptri C. 2,0 dioptri D. 2,5 dioptri E. 3,0 dioptri | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan kekuatan lensa pada kacamata | | | |
| Jawaban: B Pembahasan: Diket : PP(rabun dekat) = 40 cm, x=S _n = 25 cm Dit : P? Jawab: $P = \frac{100}{x} - \frac{100}{PP}$ $P = \frac{100}{25} - \frac{100}{40}$ $P = 4 - 2,5$ $P = 1,5 \text{ dioptri}$ | | | |

| | | | |
|--|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 15 | Tipe Soal C4 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Sebuah teleskop astronomi memiliki kekuatan perbesaran 7 kali. Kedua lensa terpisah pada jarak 32 cm. Carilah panjang fokus setiap lensa jika mata tanpa akomodasi A. $f_{ok} = 4$ cm dan $f_{ob} = 25$ cm B. $f_{ok} = 4$ cm dan $f_{ob} = 28$ cm C. $f_{ok} = 5$ cm dan $f_{ob} = 25$ cm D. $f_{ok} = 6$ cm dan $f_{ob} = 30$ cm E. $f_{ok} = 28$ cm dan $f_{ob} = 4$ cm | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menganalisis panjang fokus lensa pada teleskop astronomi | | | |
| Jawaban: B Pembahasan: Diket : $L = 32$ cm , $M = 7$ kali Dit : $f_{OB}?$ dan $f_{OK}?$ Jawab: $M = \frac{f_{OB}}{f_{OK}}$ $7 = \frac{f_{OB}}{f_{OK}}$ $f_{OB} = 7 f_{OK}$ $L = f_{OB} + f_{OK}$ $32 = 7 f_{OK} + f_{OK}$ $32 = 8 f_{OK}$ $f_{OK} = \frac{32}{8} = 4 \text{ cm}$ $f_{OB} = 7 \cdot 4 = 28 \text{ cm}$ | | | |

| | | | |
|--|--|---|--------------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 16 | Tipe Soal C4 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Teleskop pemantul menggunakan cermin cekung, sebagai pengganti lensa objektif, untuk membuat benda yang jaraknya jauh masuk ke dalam fokus. Berapakah daya perbesaran sebuah teleskop yang memiliki cermin dengan jari-jari 250 cm dan sebuah lensa okuler yang panjang fokusnya adalah 5,0 cm A. -15 B. -17 C. -20 D. -22 E. -25 | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menganalisis daya perbesaran pada teleskop | | | |
| Jawaban: E Pembahasan: Diket : $R= 250 \text{ cm}$, $f_{OK}= 5,0 \text{ cm}$ Dit : $M?$ Jawab: $f_{OB} = -\frac{250}{2} = -125$ $M = \frac{f_{OB}}{f_{OK}}$ $M = -\frac{125}{5}$ | | | |

| | | | |
|--|---|---|----------------------------------|
| M = - 25 | | | |
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 17 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Seorang tukang servis jam memiliki titik dekat 20 cm. Ia membenahi jam menggunakan lup yang jarak fokusnya 10 cm. besar perbesaran bayangan dengan tanda berakomodasi adalah A. 1 kali B. 3 kali C. 5 kali D. 7 kali E. 9 kali | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan perbesaran benda pada lup dengan tanda berakomodasi | | | |
| Jawaban: B Pembahasan: Diket : $f = 10 \text{ cm}$, $PP = 20 \text{ cm}$ Dit : M? Jawab: $M = \frac{PP}{f} + 1$ $M = \frac{20}{10} + 1$ $M = 3 \text{ kali}$ | | | |

| | | | |
|--|--|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 18 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Sebuah teleskop yang memiliki lensa objektif dan lensa okuler dengan panjang fokus berturut-turut +60 dan +30 cm, ketika lensa difokuskan untuk sinar-sinar yang sejajar. Hitunglah daya perbesarannya | | |
| Materi Alat Optik | A. -15 B. -17 C. -20 D. -22 E. -25 | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan daya perbesaran pada teleskop | | | |
| Jawaban: C Pembahasan: Diket : $f_{OK} = 60\text{cm}$, $f_{OK} = 3,0\text{cm}$ Dit : M? Jawab: $M = \frac{f_{OB}}{f_{OK}}$ $M = - \frac{60}{3,0}$ $M = - 20$ | | | |

| | | | |
|--|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 19 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Sesorang yang menderita rabun dekat tidak dapat melihat dengan jelas benda yang berada lebih dekat dari 75 cm dari matanya. Tentukan daya lensa kacamata agar ia dapat membaca tulisan pada jarak 25 cm | | |
| Materi Alat Optik | A. 2,4 dioptri B. 2,5 dioptri C. 2,6 dioptri D. 2,7 dioptri E. 2,8 dioptri | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan daya lensa pada kacamata | | | |
| Jawaban: D Pembahasan: Diket : $s_i = 75 \text{ cm}$ Dit : daya lensa? Jawab : | | | |
| $\frac{1}{s_o} - \frac{1}{s_i} = \frac{1}{f}$ $\frac{1}{25} - \frac{1}{75} = \frac{1}{f}$ $f = +37,5 \text{ cm}$ | | $\text{daya dalam dioptric} = \frac{1}{f(\text{dalam m})}$ $= \frac{1}{0,375 \text{ m}}$ $= 2,7 \text{ dioptri}$ | |
| (-75 sebab bayangan maya pembentukan bayangan maya oleh lensa cembung adaah $ s_i > s_o$ | | | |

| | | | |
|---|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 20 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Teropong bintang dengan perbesaran angular 10 kali. Bila jarak titik objektifnya 50 cm maka panjang teropong adalah A. 25 cm B. 35 cm C. 45 cm D. 55 cm E. 65 cm | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan panjang teropong | | | |
| Jawaban: D Pembahasan: Diket : $f_{OB} = 50 \text{ cm}$, $M = 10 \text{ kali}$ Dit : d ? Jawab: $M = \frac{f_{OB}}{f_{OK}} + 1$ $d = f_{OB} + f_{OK}$ $10 = \frac{50}{f_{OK}}$ $d = 50 + 5$ $f_{OK} = \frac{50}{10} = 5 \text{ cm}$ $d = 55 \text{ cm}$ | | | |

| | | | |
|--|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 21 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Nina titik dekatnya 100 cm, hendak membaca buku pada jarak 25 cm didepan matanya. Agar dapat membaca dengan jelas maka ia harus memakai kacamata berkekuatan A. -2 dioptri B. ½ dioptri C. 2 dioptri D. 3 dioptri E. 6 dioptri | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan kekuatan lensa pada kacamata | | | |
| Jawaban: D Pembahasan: Diket : $S_0 = 25$ cm, $S' = S_n = -100$ cm Dit : P? Jawab: $\frac{1}{s_0} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$ $\frac{1}{25} - \frac{1}{100} = \frac{1}{f}$ $f = \frac{100}{3} \text{ cm}$ $P = \frac{100}{f} = \frac{100}{\frac{100}{3}}$ $P = 3 \text{ dioptri}$ | | | |

| | | | |
|--|--|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 22 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Seseorang penderita miopi mempunyai titik jauh 75 cm. Jika ia ingin melihat benda yang terletak pada jarak 300 cm, ukuran kacamata yang dibutuhkan adalah A. -1/3 dioptri B. -1/4 dioptri C. -3/4 dioptri D. -1 dioptri E. -1,3 dioptri | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan ukuran suatu kacamata | | | |
| Jawaban: D Pembahasan: Diket : $S_0 = -300$ cm, $S' = -PR = -75$ cm Dit : P? Jawab: $\frac{1}{s_0} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$ $\frac{1}{300} - \frac{1}{75} = \frac{1}{f}$ $f = -100 \text{ cm}$ $P = \frac{100}{f} = \frac{100}{-100}$ $P = -1 \text{ dioptri}$ | | | |

| | | | |
|--|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 23 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Titik dekat seseorang terletak pada jarak 120 cm di depan mata. Untuk melihat dengan jelas suatu benda yang terletak 30 cm di depan mata, kekuatan lensa kacamata yang harus dipakai adalah A. -5,00 dioptri B. -4,16 dioptri C. -2,50 dioptri D. 2,50 dioptri E. 4,16 dioptri | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan kekuatan lensa pada kacamata | | | |
| Jawaban: D Pembahasan: Diket : $S_0 = 30 \text{ cm}$, $S' = -S_n = -120 \text{ cm}$ Dit : P? Jawab: $\frac{1}{s_0} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$ $\frac{1}{30} - \frac{1}{120} = \frac{1}{f}$ $f = 40 \text{ cm}$ $P = \frac{100}{f} = \frac{100}{40}$ $P = 2,5 \text{ dioptri}$ | | | |

| | | | |
|---|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Piihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 24 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Sebuah lup mempunyai jarak fokus 5 cm, dipakai melihat sebuah benda kecil yang berjarak 5 cm dari lup. Perbesaran angular lup adalah A. 2 kali B. 4 kali C. $4 \frac{1}{4}$ kali D. 5 kali E. $6 \frac{1}{4}$ kali | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan perbesaran pada lup | | | |
| Jawaban: D Pembahasan: Diket : $f = 5 \text{ cm}$, $s = 5 \text{ cm}$ Dit : M ? Jawab : Apabila diket jarak benda sama dengan fokus lup ($s=f$) maka pengamatan dilakukan dengan mata tanpa akomodasi. $M = \frac{s_n}{f}$ $M = \frac{25}{5}$ $M = 5 \text{ kali}$ | | | |

| | | | |
|---|--|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 25 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Seorang anak penderita miopi memiliki titik jauh 50 cm maka ia dibantu dengan kacamata berkekuatan Dioptri A. -1 B. -2 C. 1 D. 2 E. 2,5 | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan kekuatan lensa pada kacamata | | | |
| Jawaban: B Pembahasan: Diket : $S_0 = \infty$, $S' = -PR = -50$ cm Dit : P? Jawab: $\frac{1}{s_0} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$ $\frac{1}{\infty} - \frac{1}{50} = \frac{1}{f}$ $f = -50 \text{ cm}$ $P = \frac{100}{f} = \frac{100}{-50}$ $P = -2 \text{ dioptri}$ | | | |

| | | | |
|--|--|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 26 | Tipe Soal C4 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Sebuah mikroskop mempunyai lensa objektif dengan jarak titik api 0,9 cm dan berjarak 13 cm dari okulernya yang berjarak titik api 5 cm. perbesaran benda yang terletak 1 cm dari objeknya adalah | | |
| Materi Alat Optik | A. 40 kali B. 45 kali C. 50 kali D. 55 kali E. 60 kali | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menganalisis perbesaran pada mikroskop | | | |
| Jawaban: B Pembahasan: Diket : $f_{OB} = 0,9 \text{ cm}$, $d = 13 \text{ cm}$ $f_{OK} = 5 \text{ cm}$ $s_{OB} = 1 \text{ cm}$ Dit : M_T ? Jawab: $\frac{1}{s_{ob}} + \frac{1}{s'_{ob}} = \frac{1}{f_{ob}}$ $\frac{1}{1} + \frac{1}{s'_{ob}} = \frac{1}{0,9}$ $s'_{ob} = 9 \text{ cm}$ panjang mikroskop dirumuskan: $d = s'_{ob} + s_{ok}$ | | | |

$$13 = 9 + s_{ok}$$

$$s'_{ob} = 9 \text{ cm}$$

pada lensa okuler

$$\frac{1}{s_{ok}} + \frac{1}{s'_{ok}} = \frac{1}{f_{ok}}$$

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{s'_{ok}} = \frac{1}{5}$$

$$s'_{ok} = 9 \text{ cm}$$

perbesaran total mikroskop adalah :

$$M_T = \left| \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \times \frac{s'_{ok}}{s_{ok}} \right| = \left| \frac{9}{1} \times \frac{-20}{4} \right|$$

$$M_T = 45 \text{ kali}$$

| | | | |
|---|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 27 | Tipe Soal C4 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Anton disarankan dokter untuk menggunakan kacamata-1,25 D, setelah diperiksa kembali titik jauh orang tersebut telah berkurang 25%, ukuran kacamata yang sekarang adalah A. -1,3 D B. -1,37 D C. -1,5 D D. -1,67 D E. 1,85 D | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menganalisis ukuran suatu kacamata | | | |
| Jawaban: D Pembahasan: Diket : $P_1 = -1,25$ dioptri, $PR_2 = 100\% - 25\% = 75\% PR_1$ Dit : P_2 ? Jawab: $P = \frac{100}{-PR_1}$ $-125 = \frac{100}{-PR_1}$ $PR_1 = 80 \text{ cm}$ $PR_2 = 75\% PR_1 = 0,75(80) = 60 \text{ cm}$ $P_2 = \frac{100}{-PR_2} = \frac{100}{-60} = -1,67 \text{ dioptri}$ | | | |

| | | | |
|---|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 28 | Tipe Soal C4 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Lup dengan kekuatan 20 D digunakan oleh pengamat yang mempunyai titik dekat 40 cm. Jika pengamat tidak berakomodasi maka perbesaran yang dihasilkan adalah A. 2 kali B. 4 kali C. 5 kali D. 6 kali E. 8 kali | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menganalisis perbesaran lup pada mata tak berakomodasi | | | |
| Jawaban: E Pembahasan: Diket : P= 20 dioptri , $S_n = 40 \text{ cm}$ Dit : M?(mata tanpa akomodasi) Jawab: $P = \frac{100}{f}$ $20 = \frac{100}{f}$ $f = 5 \text{ cm}$ $M = \frac{S_n}{f}$ $M = \frac{40}{5}$ $M = 8 \text{ kali}$ | | | |

| | | | |
|---|--|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 29 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Kuat lensa objektif sebuah teropong bintang 1 dioptri, sedangkan kuat lensa okuler 20 dioptri. Teropong dipergunakan untuk mengamati bintang oleh mata normal tanpa akomodasi, panjang teropong bintang yang dipergunakan adalahcm A. 100 B. 105 C. 120 D. 125 E. 130 | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan panjang teropong bintang | | | |
| Jawaban: B Pembahasan: Diket : $P_{OB} = 1$ dioptri, $P_{OK} = 20$ dioptri Dit : d (tanpa akomodasi)? Jawab: $P_{OB} = \frac{100}{f_{OB}}$ $1 = \frac{100}{f_{OB}}$ $f_{OB} = 100 \text{ cm}$ $P_{OK} = \frac{100}{f_{OK}}$ $20 = \frac{100}{f_{OK}}$ $d = f_{OB} + f_{OK}$ $d = 100 + 5$ $d = 105 \text{ cm}$ | | | |

| | | | |
|--|--|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Piihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 31 | Tipe Soal C4 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Farah yang titik dekatnya ada pada jarak 50 cm di depan lensa matanya, hendak membaca buku yang diletakkan pada jarak 25 cm. Agar orang tersebut dapat membaca dengan jelas maka ia harus memakai kacamata berkekuatan A. -2 dioptri B. -1/2 dioptri C. 2 dioptri D. 3 dioptri E. 6 dioptri | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menganalisis kekuatan lensa pada kacamata | | | |
| Jawaban: C Pembahasan: Diket : $S_n = 25$ cm, $PP = 50$ cm Dit : P? Jawab: $P = \frac{100}{s_n} - \frac{100}{PP}$ $P = \frac{100}{25} - \frac{100}{50}$ $P = 2 \text{ dioptri}$ | | | |

| | | | |
|--|--|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 32 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Seseorang penderita miopi tak mampu melihat jelas benda yang terletak lebih dari 50 cm dari matanya. Kacamata yang dibutuhkan adalah A. -4 B. -2 C. 2 D. 3 E. 5 | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan daya lensa pada kacamata | | | |
| Jawaban: C Pembahasan: Diket : $s_n = 25 \text{ cm}$, $PP = 50 \text{ cm}$ Dit : P? Jawab : $P = \frac{100}{s_n} - \frac{100}{PP}$ $P = \frac{100}{25} - \frac{100}{50}$ $P = 2 \text{ dioptri}$ | | | |

| | | | |
|---|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 33 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Seorang petugas pemilu mengamati keaslian kartu suara dengan menggunakan lup berkekuatan 10 dioptri. Apabila orang itu memiliki titik dekat mata 30 cm dan ingin memperoleh perbesaran angular maksimum maka kartu suara ditempatkan di depan lup pada jarak A. 5,5 cm B. 6,5 cm C. 7,5 cm D. 8,5 cm E. 9,5 cm | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan perbesaran pada lup | | | |
| Jawaban: C Pembahasan: Diket : P = 10 dioptri, $s_n = 30$ cm Dit : s? Jawab : Agar menghasilkan perbesaran maksimum maka bayangan (s') harus dijatuhkan pada titik dekatnya (s_n) sehingga $s' = -s_n = -30$ cm $P = \frac{100}{f} \qquad \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$ $10 = \frac{100}{f} \qquad \frac{1}{10} - \frac{1}{30} = \frac{1}{s}$ $f = 10 \text{ cm} \qquad s = 7,5 \text{ cm}$ | | | |

| | | | |
|---|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Piihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 34 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Seorang siswa berpenglihatan normal (jarak baca minimnya 25 cm) mengamati benda kecil melalui lup dengan berakomodasi maksimum. Jika benda itu 10 cm di depan lup maka berapakah jarak fokus lensanya | | |
| Materi Alat Optik | A. $16\frac{2}{3}$ cm B. 16 C. 8 D. $4\frac{2}{3}$ cm E. 4 cm | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan jarak fokus lensa pada lup | | | |
| Jawaban: A Pembahasan: Diket : $s = 10$ cm, $s_n = 25$ cm Maka: Untuk mata berakomodasi maksimum $S' = -s_n = -25$ hingga: $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$ $\frac{1}{10} - \frac{1}{25} = \frac{1}{f}$ $f = \frac{50}{3} = 16\frac{2}{3} \text{ cm}$ | | | |

| | | | |
|---|--|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 35 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Sebuah lensa berjarak fokus 5 cm, digunakan sebagai lup. Mata normal menggunakan lup tersebut dengan berakomodasi maksimum maka perbesaran anguler lup adalah A. 3 kali B. 4 kali C. 5 kali D. 6 kali E. 8 kali | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan perbesaran benda pada lup dengan tanda berakomodasi | | | |
| Jawaban: D Pembahasan: Diket : $f = 5 \text{ cm}$, $S_n = 25 \text{ cm}$ Dit : M ? Jawab: $M = \frac{S_n}{f} + 1$ $M = \frac{25}{5} + 1$ $M = 6 \text{ kali}$ | | | |

| | | | |
|---|--|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 36 | Tipe Soal C4 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Sebuah mikroskop mempunyai lensa objektif menghasilkan pembesaran 100 kali. Agar memperoleh pembesaran 600 kali oleh pengamat bermata normal, maka jarak fokus lensa okuler yang diperlukan adalah (pengamat berakomodasi maksimum) | | |
| Materi Alat Optik | A. 1,25 cm B. 4,17 cm C. 5,00 cm D. 6,00 cm E. 6,25 cm | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menganalisis panjang fokus okuler pada mikroskop | | | |
| Jawaban: C Pembahasan: Diket : $M_{OB} = 100$ kali, $M_T = 600$ kali, $s'_{OK} = -s_n = -25$ cm (mata berakomodasi maksimum) Dit : f_{OK} ? Jawab: | | | |
| $M_T = M_{OB} \times M_{OK}$ $600 = (100) \times M_{OK}$ $M_{OK} = 6$ kali $M_{OK} = \frac{s'_{OK}}{s_{OK}}$ | | pada lensa okuler $\frac{1}{s_{ok}} + \frac{1}{s'_{ok}} = \frac{1}{f_{ok}}$ $\frac{1}{\frac{25}{6}} - \frac{1}{25} = \frac{1}{f_{ok}}$ $f_{ok} = 5$ cm | |

| | | | |
|--|--|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 37 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Andi sejak kecil telah menggunakan kacamata, ia tak mampu melihat benda dengan jelas lebih dari 5 m. Kacamata yang ia gunakan supaya kembali normal mempunyai kekuatan | | |
| Materi Alat Optik | A. -0,1 dioptri B. -0,2 dioptri C. 1,0 dioptri D. 2,0 dioptri E. 10,0 dioptri | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan kekuatan lensa pada kacamata | | | |
| Jawaban: B Pembahasan: Diket : $S_0 = \infty$, $s_i = -PR = -5$ m Dit : P? Jawab: $\frac{1}{f} = \frac{1}{\infty} - \frac{1}{5}$ $f = -5 \text{ cm}$ $P = \frac{1}{f} = \frac{1}{-5}$ $P = -0,2 \text{ dioptri}$ | | | |

| | | | |
|--|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 38 | Tipe Soal C4 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Mikroskop memiliki lensa objektif dan lensa okuler dengan jarak titik masing-masing 1,8 cm dan 5 cm. Sebuah benda diletakkan pada jarak 2 cm di bawah lensa objektif. Tentukan perbesaran yang terjadi jika benda diamati oleh seseorang yang memiliki titik dekat 25 cm dengan mata berakomodasi maksimum | | |
| Materi Alat Optik | A. 35 kali B. 45 kali C. 54 kali D. 65 kali E. 70 kali | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menganalisis perbesaran pada mikroskop | | | |
| Jawaban: C Pembahasan: Diket : $f_{OB}= 1,8 \text{ cm}$, $s_n= 25 \text{ cm}$ $f_{OK}= 5 \text{ cm}$ $s_{OB}= 2 \text{ cm}$ Dit : M_T ? Jawab: $\frac{1}{s_{ob}} + \frac{1}{s'_{ob}} = \frac{1}{f_{ob}}$ $\frac{1}{2} - \frac{1}{s'_{ob}} = \frac{1}{1,8}$ $s'_{ob}= 18 \text{ cm}$ $M_T = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \left(\frac{s_n}{f_{ok}} + 1 \right)$ $M_T = \frac{18}{2} \left(\frac{25}{5} + 1 \right)$ $M_T = 54 \text{ kali}$ | | | |

| | | | |
|---|--|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 40 | Tipe Soal C4 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Mikroskop dengan jarak fokus lensa objektif dan okuler berturut-turut 0,8 cm dan 6 cm. Sebuah benda diletakkan pada jarak 10 mm di depan lensa objektif. Jika pengamat berakomodasi pada jarak 30 cm, panjang mikroskop saat itu adalah A. 4,0cm B. 5,8 cm C. 9,0 cm D. 10,0 m E. 12,0 cm | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menganalisis panjang mikroskop total | | | |
| Jawaban: C Pembahasan: Diket : $f_{OB}= 0,8 \text{ cm}$, $s'_{ok} = -30 \text{ cm}$ $f_{OK}=6 \text{ cm}$ $s_{OB}= 10 \text{ mm}= 1 \text{ cm}$ Dit : d? Jawab: $\frac{1}{s_{ob}} + \frac{1}{s'_{ob}} = \frac{1}{f_{ob}}$ $\frac{1}{1} - \frac{1}{s'_{ob}} = \frac{1}{0,8}$ $s'_{ob}= 4 \text{ cm}$ pada lensa okuler $\frac{1}{s_{ok}} + \frac{1}{s'_{ok}} = \frac{1}{f_{ok}}$ | | | |
| panjang mikroskop dirumuskan: $d= s'_{ob} + s_{ok}$ $d = 4 + 5$ $d= 9 \text{ cm}$ | | | |

$$\frac{1}{s_{ok}} - \frac{1}{30} = \frac{1}{6}$$

$$s_{ok} = 5 \text{ cm}$$

| | | | |
|--|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Piihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 41 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Mikroskop dengan jarak fokus objektif 0,9 cm dan fokus okuler 6 cm, benda diletakkan pada jarak 1 cm dari lensa objektif, dan pengamatan akomodasi maksimum dengan titik dekat 30 cm menyebabkan jarak kedua lensa 14 cm. Berapakah perbesaran mikroskopnya | | |
| Materi Alat Optik | A. 45 B. 50 C. 64 D. 46 E. 54 | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan perbesaran pada mikroskop | | | |
| Jawaban: E Pembahasan: Perbesaran lensa OB $M_{OB} = \frac{s_{OBi}}{s_{OB}} = \frac{f_{OB}}{s_{OB} - f_{OB}}$ Perbesaran lensa OK Maksimum $M_{OK} = \frac{s_n}{f_{OK}} + 1$ | | | |

Akomodasi Maks

$$M = \left(\frac{0,9}{1-0,9}\right)\left(\frac{30}{6} + 1\right) = 54$$

| | | | |
|---|--|-----------------|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 42 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Bunda hanya mampu membaca dengan jelas terdekat pada jarak 50 cm maka kacamata yang digunakan supaya dapat membaca pada jarak terdekat 25 cm berkekuatan A. 0,02 dioptri B. 0,20 dioptri C. 2,00 dioptri D. 3,00 dioptri E. -3,00 dioptri | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan kekuatan lensa pada kacamata | | | |
| Jawaban: C Pembahasan: Diket : $S_0 = 25$ cm, $s' = -s_n = -50$ cm Dit : P? Jawab: $\frac{1}{f} = \frac{1}{25} - \frac{1}{50}$ $f = 50$ cm | | | |

$$P = \frac{100}{f} = \frac{100}{50}$$

P = 2 dioptri

| | | | |
|---|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 43 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Seorang siswa ingin mengamati mikroorganisme menggunakan mikroskop dengan jarak fokus lensa okuler 5 cm dan jarak fokus lensa objektif 2 cm. Agar diperoleh bayangan optimum (pengamatan dengan akomodasi maksimum) maka preparat diletakkan pada jarak 2,2 cm dibawah lensa objektif. Berapa perbesaran mikroskop ... A. 24 kali B. 30 kali C. 40 kali D. 54 kali E. 60 kali | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan perbesaran pada mikroskop | | | |
| Jawaban: E Pembahasan: Perbesaran Jawab: $M = \left(\frac{S_n}{f_{ok}} + 1\right) \times \left(\frac{f_{ob}}{S_{ob}-f_{ob}}\right)$ $M = \left(\frac{25}{5} + 1\right) \times \left(\frac{2}{2,2-2}\right)$ | | | |

M = 60 kali

| | | | |
|---|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 44 | Tipe Soal C4 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Jarak titik lensa objektif dan lensa okuler sebuah mikroskop berturut-turut adalah 1,8 cm dan 6 cm. Pada pengamatan mikro organisme, mikroskop digunakan oleh mata normal dengan titik dekat 24 cm tanpa akomodasi. Jika jarak antara lensa objektif dan lensa okuler 24 cm maka perbesaran mikroskop tersebut adalah | | |
| Materi Alat Optik | A. 10 B. 12 C. 16 D. 24 E. 36 | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menganalisis perbesaran pada mikroskop | | | |
| Jawaban: D Pembahasan: Panjang mikroskop tanpa akomodasi: $d = s_{OB'} + f_{OK}$ $24 = s_{OB'} + 6$ $s_{OB'} = 18 \text{ cm}$ $\frac{1}{f_{ob}} - \frac{1}{s'_{ob}} = \frac{1}{s_{ob}}$ | | | |
| | | $M_T = \left(\frac{f_{ob}}{s_{ob} - f_{ob}} \right) \left(\frac{s_n}{f_{ok}} \right)$ | |

$$\frac{1}{1,8} - \frac{1}{18} = \frac{1}{s_{OB}}$$

$$s_{ob} = 2 \text{ cm}$$

$$M_T = \frac{1,8}{2-1,8} \left(\frac{25}{6}\right)$$

$$M_T = 36 \text{ kali}$$

| | | | |
|---|--|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 45 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Sebuah teropong dipakai untuk melihat bintang yang menghasilkan perbesaran angular 6 kali. Jarak fokus lensa objektif 30 cm, jarak fokus okulernya (mata tak berakomodasi) adalah A. 3,5 cm B. 5 cm C. 7 cm D. 10 cm E. 30 cm | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan panjang teropong bintang | | | |
| Jawaban: B Pembahasan: Diket : $f_{OB} = 30 \text{ cm}$, $M = 6 \text{ kali}$ Dit : $f_{OK}?$ Jawab: Perbesaran teropong bintang untuk mata tanpa akomodasi adalah $M = \frac{f_{OB}}{f_{OK}}$ | | | |

$$6 = \frac{30}{f_{OK}}$$

$$f_{OK} = 5 \text{ cm}$$

| | | | |
|---|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 46 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Sebuah teropong bintang memiliki lensa objektif dengan jarak fokus 120 cm. Jika perbesaran teropong untuk mata tidak berakomodasi adalah 15 kali maka panjang teropong adalah | | |
| Materi Alat Optik | A. 112 cm B. 120 cm C. 128 cm D. 135 cm E. 160 cm | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan panjang teropong | | | |
| Jawaban: C Pembahasan: Diket : $M = 15$ kali, $f_{OB} = 30 \text{ cm}$ Dit : d ? Jawab: $M = \frac{f_{OB}}{f_{OK}}$ $d = f_{OB} + f_{OK}$ $15 = \frac{120}{f_{OK}}$ $d = 120 + 8$ | | | |

$f_{OK} = 8 \text{ cm}$

$d = 128 \text{ cm}$

| | | | |
|---|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 47 | Tipe Soal C4 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Sebuah teropong diarahkan ke bintang, menghasilkan perbesaran angular 20 kali. Jika jarak fokus lensa objektifnya 100 cm maka jarak antara lensa objektif dan lensa okuler teropong tersebut adalah | | |
| Materi Alat Optik | A. 210 cm B. 105 cm C. 100 cm D. 95 cm E. 80 cm | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menganalisis jarak lensa okuler dengan lensa objektif pada teropong | | | |
| Jawaban: B Pembahasan: Diket : $M = 20$ kali, $f_{OB} = 100 \text{ cm}$ Dit : jarak antara lensa objektif dan okuler (d)? Jawab: $M = \frac{f_{OB}}{f_{OK}}$ $20 = \frac{100}{f_{OK}}$ $d = f_{OB} + f_{OK}$ $d = 100 + 5$ | | | |

$f_{OK} = 5 \text{ cm}$

$d = 105 \text{ cm}$

| | | | |
|---|--|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 48 | Tipe Soal C4 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Suatu preparat berada pada jarak 2 cm di bawah objektif mikroskop yang jarak titik apinya 1,8 cm sedang jarak titik api okulernya 6 cm. Seseorang dengan titik dekat 30 cm melihat bayangan itu dan berakomodasi maksimum maka berapakah perbesaran sudutnya A. 60 kali B. 63 kali C. 70 kali D. 78 kali E. 80 kali | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menganalisis perbesaran sudut pada mikroskop | | | |
| Jawaban: B Pembahasan: Diket : $f_{OB} = 1,8 \text{ cm}$, $s_n = 30 \text{ cm}$ $f_{OK} = 6 \text{ cm}$, $s_{OB} = 2 \text{ cm}$ Pada lensa objektif $\frac{1}{f_{ob}} = \frac{1}{s_{ob}} + \frac{1}{s'_{ob}}$ $\frac{1}{2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{s'_{ob}}$ $s'_{OB} = 18 \text{ cm}$ | | | |

Perbesaran total mikroskop adalah:

$$M = \frac{S_{OB'}}{S_{OB}} \left(\frac{S_n}{f_{OK}} + 1 \right)$$

$$M = \frac{18}{2} \left(\frac{30}{5} + 1 \right) = 63 \text{ kali}$$

| | | | |
|--|---|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 49 | Tipe Soal C3 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Sebuah teropong bumi mempunyai lensa objektif yang berjarak fokus 1 m. Orang dengan mata normal tidak berakomodasi, melihat sebuah benda jauh tak berhingga dengan menggunakan teropong tersebut akan memperoleh daya pembesaran 20 kali. Lensa pembalikannya berjarak fokus 25 cm. tentukan panjang teropong tersebut A. 200 cm B. 205 cm C. 220 cm D. 225 cm E. 230 cm | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menentukan panjang teropong | | | |
| Jawaban: B Pembahasan: Tanpa akomodasi $s_{OK}=f_{OK}$ Perbesaran Angular: panjang teropong bumi | | | |

$$M = \frac{f_{OB}}{f_{OK}}$$

$$20 = \frac{100}{f_{OK}}$$

$$f_{OK} = 5 \text{ cm}$$

$$d = s'_{OB} + f_p + f_{OK}$$

$$d = 100 + 4(25) + 5$$

$$d = 205 \text{ cm}$$

| | | | |
|--|--|---|----------------------------------|
| Jenjang : SMA Mata Pelajaran: Fisika Kurikulum : K-13 Bentuk Tes : Pilihan Ganda | | Alokasi Waktu : 120 Menit Jumlah Soal : 50 Soal Penyusun : Iffatul Ghoniyah TA : 2022/2023 | |
| Standar Kompetensi Menerapkan konsep dan prinsip kerja alat optik dalam menyelesaikan masalah | No. Soal 50 | Tipe Soal C4 | Buku Sumber: Bank Soal Fisika |
| Kompetensi Dasar Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | BUTIR SOAL Seorang lansia biasanya memakai kacamata +3 untuk membaca dengan jarak dari mata ke bahan bacaan sejauh 25 cm. Suatu hari karena terlupa tidak membawa kacamata, maka lansia ini meminjam kacamata temannya untuk membaca dengan jelas dia harus menempatkan bahan bacaannya sejauh 40 cm dari matanya. Kacamata yang dipinjamnya ini mempunyai kekuatan A. 1,0 dioptri B. 1,33 dioptri C. 1,5 dioptri D. 1,67 dioptri E. 2,0 dioptri | | |
| Materi Alat Optik | | | |
| Indikator Soal Peserta didik mampu menganalisis kekuatan lensa pada kacamata | | | |
| Jawaban: C Pembahasan: $P = \frac{100}{25} - \frac{100}{PP}$ $P = \frac{100}{s} - \frac{100}{PP}$ | | | |

$$3 = 4 - \frac{100}{PP}$$
$$PP = 100 \text{ cm}$$

$$P = \frac{100}{40} - \frac{100}{100}$$
$$P = 2,5 - 1 = 1,5 \text{ dioptri}$$

Lampiran 5. Rubrik Penilaian Soal Pilihan Ganda

A. Petunjuk Penilaian Soal Pilihan Ganda

| Nomor Soal | Jumlah Skor Maksimal | Bobot Soal |
|------------|----------------------|------------|
| 1-50 | 100 | 2 |

B. Keterangan

Apabila benar mendapatkan skor = 1

Apabila salah mendapatkan skor = 0

C. Penentuan Skor Pilihan Ganda

Skor total = Skor perolehan x 2

Lampiran 6. Kunci Jawaban Soal Uji Coba

| | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A | 11. C | 21. D | 31. C | 41. E |
| 2. C | 12. B | 22. D | 32. C | 42. C |
| 3. B | 13. A | 23. D | 33. C | 43. E |
| 4. C | 14. B | 24. D | 34. A | 44. D |
| 5. E | 15. B | 25. B | 35. D | 45. B |
| 6. B | 16. E | 26. B | 36. C | 46. C |
| 7. A | 17. B | 27. D | 37. B | 47. B |
| 8. D | 18. C | 28. E | 38. C | 48. B |
| 9. A | 19. D | 29. B | 39. D | 49. B |
| 10. B | 20. D | 30. C | 40. C | 50. C |

Lampiran 7. Soal Uji Coba

Mata Pelajaran : Fisika

Jenjang Pendidikan : SMA

Hari, Tanggal :

Jam :

Petunjuk Pelaksanaan Tes:

- 1) Berdoa sebelum mengerjakan
 - 2) Kerjakanlah soal yang anda anggap paling mudah
 - 3) Soal berupa pilihan ganda sebanyak 50 soal
 - 4) Waktu mengerjakan soal 120 menit
 - 5) Berilah tanda (x) pada salah satu huruf yang dianggap benar. Apabila salah dan ingin memperbaiki maka berilah tanda (=) pada huruf jawaban salah
-

1. Bayangan dari sebuah benda yang dibentuk oleh cermin cembung adalah
 - A. selalu di belakang cermin
 - B. selalu diperbesar
 - C. kadang-kadang di perkecil
 - D. kadang-kadang terbalik
 - E. kadang-kadang nyata
2. Seorang dengan mata normal menggunakan mikroskop dengan mata berakomodasi maksimum itu berarti
 - A. bayangan lensa obyektif 25 cm di belakang lensa
 - B. bayangan lensa okuler 25 cm di depan
 - C. bayangan lensa okuler 25 cm di belakang
 - D. bayangan lensa obyektif tak hingga

- E. bayangan lensa okuler tak hingga
3. Seorang penderita miopi mempunyai titik jauh 100 cm. berapakah kekuatan lensa kaca mata yang harus dipakai orang tersebut agar dapat melihat benda jauh dengan normal
- A. -1 dioptri
 - B. -2 dioptri
 - C. 1 dioptri
 - D. 2 dioptri
 - E. 3 dioptri
4. Seseorang penderita miopi mempunyai titik jauh 2,5 meter. Tentukan besar kuat lensa kaca mata yang harus digunakan agar dapat melihat benda-benda jauh, dan tentukan juga jarak fokus lensanya
- A. $P=-0,1$ dioptri dan $f=-100$ cm
 - B. $P=-0,3$ dioptri dan $f=150$ cm
 - C. $P=-0,4$ dioptri dan $f=-250$ cm
 - D. $P=-0,5$ dioptri dan $f=-300$ cm
 - E. $P=-0,6$ dioptri dan $f=-350$ cm
5. Sebuah lensa cembung dengan fokus 5,5 cm digunakan sebagai lup. Seorang yang bermata normal melihat sesuatu benda kecil dengan lup menginginkan dapat melihat pada jarak 25 cm. tentukan perbesaran yang terjadi
- A. 2,00
 - B. 2,55
 - C. 4,00
 - D. 4,54
 - E. 5,55
6. Ali tidak dapat membaca pada jarak normal (25 cm). Saat melihat benda, dia tidak bisa melihat

benda dengan jelas jika jaraknya ≥ 1 m. Tentukan jarak fokus lensanya

- A. $\frac{1}{2}$ m
 - B. $\frac{1}{3}$ m
 - C. $\frac{1}{4}$ m
 - D. $\frac{1}{5}$ m
 - E. $\frac{1}{6}$ m
7. Seseorang yang menderita rabun jauh tidak dapat melihat dengan jelas benda yang berada lebih jauh dari 80 cm dari matanya. Berapakah daya lensa kaca mata dalam dioptri agar dia dapat melihat benda-benda yang jaraknya jauh dengan jelas
- A. -1,3 dioptri
 - B. -3,1 dioptri
 - C. 1 dioptri
 - D. 1,3 dioptri
 - E. 2,5 dioptri
8. Sebuah lensa proyeksi tipis tunggal dengan jarak fokus 30 cm mencerminkan bayangan slide 2,0 x 3,0 cm pada layar yang berada 10 m dari lensa. Hitunglah dimensi bayangan tersebut
- A. 40 cm x 56 cm
 - B. 46 cm x 69 cm
 - C. 56 cm x 60 cm
 - D. 64 cm x 96 cm
 - E. 96 cm x 60 cm
9. Berapakah perbesaran angular lup yang memiliki fokus 8 cm dengan mata tak berakomodasi?
- A. 3,125 kali
 - B. 3,62 kali

- C. 4,72 kali
 - D. 5,00 kali
 - E. 6,50 kali
10. Mikroskop A memiliki panjang tabung 10 cm. jika mata kita berkomodasi maksimum. Terbentuk bayangan nyata 5 cm dibelakang lensa objektif yang memiliki fokus 10 mm. tentukan panjang fokus okuler apabila titik dekat mata pengamat 30 cm
- A. 3 cm
 - B. 6 cm
 - C. 9 cm
 - D. 12 cm
 - E. 15 cm
11. Sebuah teropong bintang mempunyai lensa objektif dengan jarak fokus 15 cm, daya perbesaran teropong 4 kali. Tentukan jarak fokus lensa okuler dan panjang teropongnya
- A. 2,75 cm dan 15,75 cm
 - B. 3 cm dan 18,57 cm
 - C. 3,75 cm dan 18,75 cm
 - D. 4 cm dan 17 cm
 - E. 5,37 cm dan 18 cm
12. Seorang ibu menderita hipermetropi memiliki titik jauh di tak berhingga dan titik dekat 50 cm. Hitung kekuatan lensa kacamata
- A. 1 dioptri
 - B. 2 dioptri
 - C. 3 dioptri
 - D. 4 dioptri
 - E. 5 dioptri

13. Sebuah kamera menghasilkan gambar pemandangan jarak jauh dengan jelas ketika lensa tipis berada 8 cm dari film. Berapa jarak lensa dari film yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil foto yang bagus dari sebuah peta yang ditempatkan 72 cm dari lensa
- A. 1 cm
 - B. 2 cm
 - C. 3 cm
 - D. 4 cm
 - E. 5 cm
14. Agung tidak dapat melihat dengan jelas benda-benda yang berjarak dibawah 40 cm. berapakah kekuatan kacamata yang harus dipakai agung agar dapat melihat benda dengan normal
- A. 1,0 dioptri
 - B. 1,5 dioptri
 - C. 2,0 dioptri
 - D. 2,5 dioptri
 - E. 3,0 dioptri
15. Sebuah teleskop astronomi memiliki kekuatan perbesaran 7 kali. Kedua lensa terpisah pada jarak 32 cm. Carilah panjang fokus setiap lensa jika mata tanpa akomodasi
- A. $f_{ok} = 4$ cm dan $f_{ob} = 25$ cm
 - B. $f_{ok} = 4$ cm dan $f_{ob} = 28$ cm
 - C. $f_{ok} = 5$ cm dan $f_{ob} = 25$ cm
 - D. $f_{ok} = 6$ cm dan $f_{ob} = 30$ cm
 - E. $f_{ok} = 28$ cm dan $f_{ob} = 4$ cm
16. Teleskop pemantul menggunakan cermin cekung, sebagai pengganti lensa objektif, untuk membuat benda yang jaraknya jauh masuk ke dalam fokus.

Berapakah daya perbesaran sebuah teleskop yang memiliki cermin dengan jari-jari 250 cm dan sebuah lensa okuler yang panjang fokusnya adalah 5,0 cm

- A. -15
- B. -17
- C. -20
- D. -22
- E. -25

17. Seorang tukang servis jam memiliki titik dekat 20 cm, menggunakan lup yang jarak fokusnya 10 cm. besar perbesaran bayangan dengan tanda berakomodasi adalah

- A. 1 kali
- B. 2 kali
- C. 5 kali
- D. 7 kali
- E. 9 kali

18. Hitunglah daya perbesaran sebuah teleskop yang memiliki lensa objektif dan lensa okuler dengan panjang fokus berturut-turut +60 dan +3,0 cm, ketika difokuskan untuk sinar-sinar yang sejajar

- A. -15
- B. -17
- C. -20
- D. -22
- E. -25

19. Seseorang yang menderita rabun dekat tidak dapat melihat dengan jelas benda yang berada lebih dekat dari 75 cm dari matanya. Tentukan daya lensa kacamata agar ia dapat membaca tulisan pada jarak 25 cm

- A. 2,4 dioptri
 - B. 2,5 dioptri
 - C. 2,6 dioptri
 - D. 2,7 dioptri
 - E. 2,8 dioptri
20. Teropong bintang dengan perbesaran angular 10 kali. Bila jarak titik objektifnya 50 maka panjang teropong adalah
- A. 25 cm
 - B. 35 cm
 - C. 45 cm
 - D. 55 cm
 - E. 65 cm
21. Seseorang titik dekatnya 100 cm, hendak membaca buku pada jarak 25 cm didepan matanya. Agar dapat membaca dengan jelas maka ia harus memakai kacamata berkekuatan
- A. -2 dioptri
 - B. $\frac{1}{2}$ dioptri
 - C. 2 dioptri
 - D. 3 dioptri
 - E. 6 dioptri
22. Seseorang penderita miopi mempunyai titik jauh 75 cm. Jika ia ingin melihat benda yang terletak pada jarak 300 cm, ukuran kacamata yang dibutuhkan adalah ...
- A. $-\frac{1}{3}$ dioptri
 - B. $-\frac{1}{4}$ dioptri
 - C. $-\frac{3}{4}$ dioptri
 - D. -1 dioptri
 - E. -1,3 dioptri

23. Titik dekat seseorang terletak pada jarak 120 cm di depan mata. Untuk melihat dengan jelas suatu benda yang terletak 30 cm di depan mata, kekuatan lensaacamata yang harus dipakai adalah
- 5 dioptri
 - 4,16 dioptri
 - 2,5 dioptri
 - 2,5 dioptri
 - 4,16 dioptri
24. Sebuah lup mempunyai jarak fokus 5 cm, dipakai melihat sebuah benda kecil yang berjarak 5 cm dari lup. Perbesaran angular lup adalah
- 2 kali
 - 4 kali
 - $4\frac{1}{4}$ kali
 - 5 kali
 - $6\frac{1}{4}$ kali
25. Seorang anak penderita miopi memiliki titik jauh 50 cm maka ia dibantu dengan kacamata berkekuatan dioptri
- 1
 - 1
 - 2
 - 2
 - 2,5
26. Sebuah mikroskop mempunyai lensa objektif dengan jarak titik api 0,9 cm dan berjarak 13 cm dari okulernya yang berjarak titik api 5 cm. Perbesaran benda yang terletak 1 cm dari objeknya adalah
- 40 kali

- B. 45 kali
 - C. 50 kali
 - D. 55 kali
 - E. 60 kali
27. Seseorang disarankan dokter untuk menggunakan kacamata-1,25 D, setelah periksa kembali titik jauh orang tersebut telah berkurang 25%, ukuran kacamata yang sekarang adalah
- A. -1,3 D
 - B. -1,37 D
 - C. -1,5 D
 - D. -1,67 D
 - E. 1,85 D
28. Lup dengan kekuatan 20 D digunakan oleh pengamat yang mempunyai titik dekat 40 cm. Jika pengamat tidak berakomodasi maka perbesaran yang dihasilkan adalah
- A. 2 kali
 - B. 4 kali
 - C. 5 kali
 - D. 6 kali
 - E. 8 kali
29. Kuat lensa objektif sebuah teropong bintang 1 dioptri, sedangkan kuat lensa okuler 20 dioptri. Teropong dipergunakan untuk mengamati bintang oleh mata normal tanpa akomodasi, panjang teropong bintang yang dipergunakan adalahcm
- A. 100
 - B. 105
 - C. 120
 - D. 125
 - E. 130

30. Teropong bintang mempunyai jarak fokus objektif 100 cm dan okuler 10 cm. Teropong digunakan untuk mengamati bintang di langit oleh pengamat yang mempunyai titik dekat 30 cm dengan mata berakomodasi maksimum. Panjang teropong saat itu adalah
- A. 100 cm
 - B. 105,5 cm
 - C. 107,5 cm
 - D. 109 cm
 - E. 110 cm
31. Seseorang yang titik dekatnya ada pada jarak 50 cm di depan lensa matanya, hendak membaca buku yang diletakkan pada jarak 25 cm. Agar orang tersebut dapat membaca dengan jelas maka ia harus memakai kacamata berkekuatan
- A. -2 dioptri
 - B. $-1/2$ dioptri
 - C. 2 dioptri
 - D. 3 dioptri
 - E. 6 dioptri
32. Seseorang miopi tak mampu melihat jelas benda yang terletak lebih dari 50 cm dari matanya. Kacamata yang dibutuhkannya adalah
- A. -4
 - B. -2
 - C. 2
 - D. 3
 - E. 5

33. Seorang petugas pemilu mengamati keaslian kartu suara dengan menggunakan lup berkekuatan 10 dioptri. Apabila orang itu memiliki titik dekat mata 30 cm dan ingin memperoleh perbesaran angular maksimum maka kartu suara ditempatkan di depan lup pada jarak
- A. 5,5 cm
 - B. 6,5 cm
 - C. 7,5 cm
 - D. 8,5 cm
 - E. 9,5 cm
34. Seorang siswa berpenglihatan normal (jarak baca minimnya 25 cm) mengamati benda kecil melalui lup dengan berakomodasi maksimum. Jika benda itu 10 cm di depan lup maka berapakah jarak fokus lensanya
- A. $16\frac{2}{3}$ cm
 - B. 16
 - C. 8
 - D. $4\frac{2}{3}$ cm
 - E. 4 cm
35. Sebuah lensa berjarak fokus 5 cm, digunakan sebagai lup. Mata normal menggunakan lup tersebut dengan berakomodasi maksimum maka perbesaran angular lup adalah
- A. 3 kali
 - B. 4 kali
 - C. 5 kali
 - D. 6 kali
 - E. 8 kali

36. Sebuah mikroskop mempunyai lensa objektif menghasilkan pembesaran 100 kali. Agar memperoleh pembesaran 600 kali oleh pengamat bermata normal, maka jarak fokus lensa okuler yang diperlukan adalah (pengamat berakomodasi maksimum)
- A. 1,25 cm
 - B. 4,17 cm
 - C. 5,00 cm
 - D. 6,00 cm
 - E. 6,25 cm
37. Andi sejak kecil telah menggunakan kacamata, ia tak mampu melihat benda dengan jelas lebih dari 5 m. Kacamata yang ia gunakan supaya kembali normal mempunyai kekuatan
- A. -0,1 dioptri
 - B. -0,2 dioptri
 - C. 1 dioptri
 - D. 2 dioptri
 - E. 10 dioptri
38. Mikroskop memiliki lensa objektif dan lensa okuler dengan jarak titik masing-masing 1,8 cm dan 5 cm. Sebuah benda diletakkan pada jarak 2 cm di bawah lensa objektif. Tentukan perbesaran yang terjadi jika benda diamati oleh seseorang yang memiliki titik dekat 25 cm dengan mata berakomodasi maksimum
- A. 35 kali
 - B. 45 kali
 - C. 54 kali
 - D. 65 kali
 - E. 70 kali

39. Sebuah teropong bumi dengan perbesaran 20 kali mempunyai lensa pembalik bertitik fokus 10 cm dan lensa okuler bertitik fokus 20 cm, panjang teropong tersebut adalah
- A. 430 cm
 - B. 440 cm
 - C. 450 cm
 - D. 460 cm
 - E. 470 cm
40. Mikroskop dengan jarak fokus lensa objektif dan okuler berturut-turut 0,8 cm dan 6 cm. Sebuah benda diletakkan pada jarak 10 mm di depan lensa objektif. Jika pengamat berakomodasi pada jarak 30 cm, panjang mikroskop saat itu adalah
- A. 4 cm
 - B. 5,8 cm
 - C. 9 cm
 - D. 10 m
 - E. 12 cm
41. Mikroskop dengan jarak fokus objektif 0,9 cm dan fokus okuler 6 cm, benda diletakkan pada jarak 1 cm dari lensa objektif, dan pengamatan akomodasi maksimum dengan titik dekat 30 cm menyebabkan jarak kedua lensa 14 cm. Berapakah perbesaran mikroskopnya
- A. 45
 - B. 50
 - C. 64
 - D. 46
 - E. 54

42. Bunda hanya mampu membaca dengan jelas terdekat pada jarak 50 cm maka kacamata yang digunakan supaya dapat membaca pada jarak terdekat 25 cm berkekuatan
- A. 0,02 dioptri
 - B. 0,2 dioptri
 - C. 2 dioptri
 - D. 3 dioptri
 - E. -3 dioptri
43. Seorang siswa ingin mengamati mikroorganisme menggunakan mikroskop dengan jarak fokus lensa okuler 5 cm dan jarak fokus lensa objektif 2 cm. Agar diperoleh bayangan optimum (pengamatan dengan akomodasi maksimum) maka preparat diletakkan pada jarak 2,2 cm dibawah lensa objektif. Berapa perbesaran mikroskop?
- A. 24 kali
 - B. 30 kali
 - C. 40 kali
 - D. 54 kali
 - E. 60 kali
44. Jarak titik lensa objektif dan lensa okuler sebuah mikroskop berturut-turut adalah 1,8 cm dan 6 cm. Pada pengamatan mikro organisme, mikroskop digunakan oleh mata normal dengan titik dekat 24 cm tanpa akomodasi. Jika jarak antara lensa objektif dan lensa okuler 24 cm maka perbesaran mikroskop tersebut adalah
- A. 10
 - B. 12
 - C. 16
 - D. 24

- E. 36
45. Sebuah teropong dipakai untuk melihat bintang yang menghasilkan perbesaran angular 6 kali. Jarak fokus lensa objektif 30 cm, jarak fokus okulernya (mata tak berakomodasi) adalah
- A. 3,5 cm
 - B. 5 cm
 - C. 7 cm
 - D. 10 cm
 - E. 30 cm
46. Sebuah teropong bintang memiliki lensa objektif dengan jarak fokus 120 cm. Jika perbesaran teropong untuk mata tidak berakomodasi adalah 15 kali maka panjang teropong adalah
- A. 112 cm
 - B. 120 cm
 - C. 128 cm
 - D. 135 cm
 - E. 160 cm
47. Sebuah teropong diarahkan ke bintang, menghasilkan perbesaran angular 20 kali. Jika jarak fokus lensa objektifnya 100 cm maka jarak antara lensa objektif dan lensa okuler teropong tersebut adalah
- A. 210 cm
 - B. 105 cm
 - C. 100 cm
 - D. 95 cm
 - E. 80 cm

48. Suatu preparat berada pada jarak 2 cm di bawah objektif mikroskop yang jarak titik apinya 1,8 cm sedang jarak titik api okulernya 6 cm. Seseorang dengan titik dekat 30 cm melihat bayangan itu dan berakomodasi maksimum maka berapakah perbesaran sudutnya
- A. 60 kali
 - B. 63 kali
 - C. 70 kali
 - D. 78 kali
 - E. 80 kali
49. Sebuah teropong bumi mempunyai lensa objektif yang berjarak fokus 1 m. Orang dengan mata normal tidak berakomodasi, melihat sebuah benda jauh tak berhingga dengan menggunakan teropong tersebut akan memperoleh daya pembesaran 20 kali. Lensa pembaliknya berjarak fokus 25 cm. tentukan panjang teropong tersebut
- A. 200 cm
 - B. 205 cm
 - C. 220 cm
 - D. 225 cm
 - E. 230 cm

50. Seorang lansia biasanya memakai kacamata +3 untuk membaca dengan jarak dari mata ke bahan bacaan sejauh 25 cm. Suatu hari karena terlupa tidak membawa kacamata, maka lansia ini meminjam kacamata temannya untuk membaca dengan jelas dia harus menempatkan bahan bacaannya sejauh 40 cm dari matanya. Kacamata yang dipinjamnya ini mempunyai kekuatan
- A. 1,0 dioptri
 - B. 1,33 dioptri
 - C. 1,5 dioptri
 - D. 1,67 dioptri
 - E. 2,0 dioptri

Lampiran 8. Hasil Analisis Uji Coba Tes

| | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | AA | AB | AC | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM | AN | AO | AP | AQ | AR | AS | AT | AU | AV | AW | AX | AY | AZ | BA | BB | BC | BD | BE | BF | BG | BH | BI | BJ | BK | BL | BM | BN | BO | BP | BQ | BR | BS | BT | BU | BV | BW | BX | BY | BZ | CA | CB | CC | CD | CE | CF | CG | CH | CI | CJ | CK | CL | CM | CN | CO | CP | CQ | CR | CS | CT | CU | CV | CW | CX | CY | CZ | DA | DB | DC | DD | DE | DF | DG | DH | DI | DJ | DK | DL | DM | DN | DO | DP | DQ | DR | DS | DT | DU | DV | DW | DX | DY | DZ | EA | EB | EC | ED | EE | EF | EG | EH | EI | EJ | EK | EL | EM | EN | EO | EP | EQ | ER | ES | ET | EU | EV | EW | EX | EY | EZ | FA | FB | FC | FD | FE | FF | FG | FH | FI | FJ | FK | FL | FM | FN | FO | FP | FQ | FR | FS | FT | FU | FV | FW | FX | FY | FZ | GA | GB | GC | GD | GE | GF | GG | GH | GI | GJ | GK | GL | GM | GN | GO | GP | GQ | GR | GS | GT | GU | GV | GW | GX | GY | GZ | HA | HB | HC | HD | HE | HF | HG | HH | HI | HJ | HK | HL | HM | HN | HO | HP | HQ | HR | HS | HT | HU | HV | HW | HX | HY | HZ | IA | IB | IC | ID | IE | IF | IG | IH | II | IJ | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU | IV | IW | IX | IY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | JF | JG | JH | JI | IJ | JK | KL | LM | LN | LO | LP | LQ | LR | LS | LT | LU | LV | LW | LX | LY | LZ | MA | MB | MC | MD | ME | MF | MG | MH | MI | MJ | MK | ML | MM | MN | MO | MP | MQ | MR | MS | MT | MU | MV | MW | MX | MY | MZ | NA | NB | NC | ND | NE | NF | NG | NH | NI | NJ | NK | NL | NM | NN | NO | NP | NQ | NR | NS | NT | NU | NV | NW | NX | NY | NZ | OA | OB | OC | OD | OE | OF | OG | OH | OI | OJ | OK | OL | OM | ON | OO | OP | OQ | OR | OS | OT | OU | OV | OW | OX | OY | OZ | PA | PB | PC | PD | PE | PF | PG | PH | PI | PJ | PK | PL | PM | PN | PO | PP | PQ | PR | PS | PT | PU | PV | PW | PX | PY | PZ | QA | QB | QC | QD | QE | QF | QG | QH | QI | QJ | QK | QL | QM | QN | QO | QP | QQ | QR | QS | QT | QU | QV | QW | QX | QY | QZ | RA | RB | RC | RD | RE | RF | RG | RH | RI | RJ | RK | RL | RM | RN | RO | RP | RQ | RR | RS | RT | RU | RV | RW | RX | RY | RZ | SA | SB | SC | SD | SE | SF | SG | SH | SI | SJ | SK | SL | SM | SN | SO | SP | SQ | SR | SS | ST | SU | SV | SW | SX | SY | SZ | TA | TB | TC | TD | TE | TF | TG | TH | TI | TJ | TK | TL | TM | TN | TO | TP | TQ | TR | TS | TU | TV | TW | TX | TY | TZ | UA | UB | UC | UD | UE | UF | UG | UH | UI | UJ | UK | UL | UM | UN | UO | UP | UQ | UR | US | UT | UU | UV | UW | UX | UY | UZ | VA | VB | VC | VD | VE | VF | VG | VH | VI | VJ | VK | VL | VM | VN | VO | VP | VQ | VR | VS | VT | VU | VV | VW | VX | VY | VZ | WA | WB | WC | WD | WE | WF | WG | WH | WI | WJ | WK | WL | WM | WN | WO | WP | WQ | WR | WS | WT | WU | WV | WW | WX | WY | WZ | XA | XB | XC | XD | XE | XF | XG | XH | XI | XJ | XK | XL | XM | XN | XO | XP | XQ | XR | XS | XT | XU | XV | XW | XX | XY | XZ | YA | YB | YC | YD | YE | YF | YG | YH | YI | YJ | YK | YL | YM | YN | YO | YP | YQ | YR | YS | YT | YU | YV | YW | YX | YY | YZ | ZA | ZB | ZC | ZD | ZE | ZF | ZG | ZH | ZI | ZJ | ZK | ZL | ZM | ZN | ZO | ZP | ZQ | ZR | ZS | ZT | ZU | ZV | ZW | ZX | ZY | ZZ |
|----|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | BC-1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | BC-2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | BC-3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | BC-4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | BC-5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | BC-6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | BC-7 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | BC-8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | BC-9 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | BC-10 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49</ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Lampiran 9. Analisis Validitas Butir Soal Uji Coba

| Kode | r tabel | r hitung | status | Kode | r tabel | r hitung | status |
|----------------|----------------|-----------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|
| Soal-1 | 0,361 | 0,58065 | valid | Soal-26 | 0,361 | -0,0191 | tidak |
| Soal-2 | 0,361 | 0,43254 | valid | Soal-27 | 0,361 | 0,64802 | valid |
| Soal-3 | 0,361 | 0,26143 | tidak | Soal-28 | 0,361 | 0,28747 | tidak |
| Soal-4 | 0,361 | 0,1403 | tidak | Soal-29 | 0,361 | 0,69904 | valid |
| Soal-5 | 0,361 | 0,54893 | valid | Soal-30 | 0,361 | 0,64992 | valid |
| Soal-6 | 0,361 | 0,48279 | valid | Soal-31 | 0,361 | -0,0546 | tidak |
| Soal-7 | 0,361 | 0,40343 | valid | Soal-32 | 0,361 | -0,1605 | tidak |
| Soal-8 | 0,361 | 0,6072 | valid | Soal-33 | 0,361 | 0,38269 | valid |
| Soal-9 | 0,361 | 0,42327 | valid | Soal-34 | 0,361 | 0,39351 | valid |
| Soal-10 | 0,361 | 0,0732 | tidak | Soal-35 | 0,361 | 0,66843 | valid |
| Soal-11 | 0,361 | 0,59192 | valid | Soal-36 | 0,361 | 0,63781 | valid |
| Soal-12 | 0,361 | -0,0234 | tidak | Soal-37 | 0,361 | 0,62048 | valid |
| Soal-13 | 0,361 | 0,54167 | valid | Soal-38 | 0,361 | 0,37248 | valid |
| Soal-14 | 0,361 | -0,0969 | tidak | Soal-39 | 0,361 | 0,15365 | tidak |
| Soal-15 | 0,361 | 0,61094 | valid | Soal-40 | 0,361 | 0,61947 | valid |
| Soal-16 | 0,361 | 0,43911 | valid | Soal-41 | 0,361 | 0,56556 | valid |
| Soal-17 | 0,361 | 0,65867 | valid | Soal-42 | 0,361 | 0,54183 | valid |
| Soal-18 | 0,361 | 0,0321 | tidak | Soal-43 | 0,361 | 0,52503 | valid |
| Soal-19 | 0,361 | -0,4187 | tidak | Soal-44 | 0,361 | 0,61947 | valid |
| Soal-20 | 0,361 | 0,11691 | tidak | Soal-45 | 0,361 | 0,69112 | valid |
| Soal-21 | 0,361 | 0,62746 | valid | Soal-46 | 0,361 | 0,6971 | valid |
| Soal-22 | 0,361 | 0,05961 | tidak | Soal-47 | 0,361 | 0,16368 | tidak |
| Soal-23 | 0,361 | 0,60305 | valid | Soal-48 | 0,361 | 0,65867 | valid |
| Soal-24 | 0,361 | 0,71945 | valid | Soal-49 | 0,361 | 0,54183 | valid |
| Soal-25 | 0,361 | 0,53576 | valid | Soal-50 | 0,361 | 0,54183 | valid |

Lampiran 10. Analisis Reliabilitas Butir Soal Uji Coba

| Reliability Statistics | |
|-------------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha | N of Items |
| .920 | 50 |

Lampiran 11. Analisis Daya Beda Butir Soal Uji Coba

| Kode | DP | status | Kode | DP | status |
|----------------|-----------|---------------|----------------|-----------|----------------|
| Soal-1 | 0,33333 | cukup | Soal-26 | 0,13333 | jelek |
| Soal-2 | 0,46667 | baik | Soal-27 | 0,33333 | cukup |
| Soal-3 | 0,33333 | cukup | Soal-28 | 0 | jelek |
| Soal-4 | 0,26667 | cukup | Soal-29 | 0,46667 | baik |
| Soal-5 | 0,26667 | cukup | Soal-30 | 0,26667 | cukup |
| Soal-6 | 0,26667 | cukup | Soal-31 | 0,06667 | jelek |
| Soal-7 | 0,4 | cukup | Soal-32 | -0,1333 | jelek |
| Soal-8 | 0,6 | baik | Soal-33 | 0,6 | baik |
| Soal-9 | 0,53333 | baik | Soal-34 | 0,26667 | cukup |
| Soal-10 | 0,06667 | jelek | Soal-35 | 0,6 | baik |
| Soal-11 | 0,53333 | baik | Soal-36 | 0,6 | baik |
| Soal-12 | -0,0667 | jelek | Soal-37 | 0,53333 | baik |
| Soal-13 | 0,33333 | cukup | Soal-38 | 0,33333 | cukup |
| Soal-14 | -0,0667 | jelek | Soal-39 | -0,0667 | jelek |
| Soal-15 | 0,26667 | cukup | Soal-40 | 0,6 | baik |
| Soal-16 | 0,66667 | baik | Soal-41 | 0,26667 | cukup |
| Soal-17 | 0,26667 | cukup | Soal-42 | 0,46667 | baik |
| Soal-18 | 0,13333 | jelek | Soal-43 | 0,66667 | baik |
| Soal-19 | -0,1333 | jelek | Soal-44 | 0,33333 | cukup |
| Soal-20 | 0,06667 | jelek | Soal-45 | 0,66667 | baik |
| Soal-21 | 0,26667 | cukup | Soal-46 | 0,73333 | baik sekali |
| Soal-22 | 0 | jelek | Soal-47 | 0,26667 | cukup |
| Soal-23 | 0,26667 | cukup | Soal-48 | 0,66667 | baik |
| Soal-24 | 0,46667 | baik | Soal-49 | 0,33333 | cukup |
| Soal-25 | 0,33333 | cukup | Soal-50 | 0,33333 | cukup |

Lampiran 12. Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal Uji

Coba

| Kode | TS | status | Kode | TS | status |
|----------------|-----------|---------------|----------------|-----------|---------------|
| Soal-1 | 0,63333 | sedang | Soal-26 | 0,6 | sedang |
| Soal-2 | 0,43333 | sedang | Soal-27 | 0,7 | sedang |
| Soal-3 | 0,83333 | mudah | Soal-28 | 0,93333 | mudah |
| Soal-4 | 0,8 | mudah | Soal-29 | 0,7 | sedang |
| Soal-5 | 0,33333 | sedang | Soal-30 | 0,53333 | sedang |
| Soal-6 | 0,66667 | sedang | Soal-31 | 0,9 | mudah |
| Soal-7 | 0,66667 | sedang | Soal-32 | 0,13333 | sukar |
| Soal-8 | 0,7 | sedang | Soal-33 | 0,7 | sedang |
| Soal-9 | 0,66667 | sedang | Soal-34 | 0,66667 | sedang |
| Soal-10 | 0,83333 | mudah | Soal-35 | 0,7 | sedang |
| Soal-11 | 0,66667 | sedang | Soal-36 | 0,7 | sedang |
| Soal-12 | 0,9 | mudah | Soal-37 | 0,6 | sedang |
| Soal-13 | 0,16667 | sukar | Soal-38 | 0,3 | sukar |
| Soal-14 | 0,7 | sedang | Soal-39 | 0,63333 | sedang |
| Soal-15 | 0,6 | sedang | Soal-40 | 0,63333 | sedang |
| Soal-16 | 0,4 | sedang | Soal-41 | 0,53333 | sedang |
| Soal-17 | 0,4 | sedang | Soal-42 | 0,63333 | sedang |
| Soal-18 | 0,13333 | sukar | Soal-43 | 0,6 | sedang |
| Soal-19 | 0,06667 | sukar | Soal-44 | 0,63333 | sedang |
| Soal-20 | 0,9 | mudah | Soal-45 | 0,66667 | sedang |
| Soal-21 | 0,73333 | mudah | Soal-46 | 0,63333 | sedang |
| Soal-22 | 0,13333 | sukar | Soal-47 | 0,8 | mudah |
| Soal-23 | 0,53333 | sedang | Soal-48 | 0,6 | sedang |
| Soal-24 | 0,7 | sedang | Soal-49 | 0,63333 | sedang |
| Soal-25 | 0,7 | sedang | Soal-50 | 0,63333 | sedang |

Lampiran 13. Soal Pre-Test

Mata Pelajaran : Fisika

Jenjang Pendidikan : SMA

Hari, Tanggal :

Jam :

Petunjuk Pelaksanaan Tes:

- 1) Berdoa sebelum mengerjakan
 - 2) Kerjakanlah soal yang anda anggap paling mudah
 - 3) Soal berupa pilihan ganda sebanyak 15 soal
 - 4) Waktu mengerjakan soal 45 menit
 - 5) Berilah tanda (x) pada salah satu huruf yang dianggap benar. Apabila salah dan ingin memperbaiki maka berilah tanda (=) pada huruf jawaban salaj
-
-

1. Bayangan dari sebuah benda yang dibentuk oleh cermin cembung adalah
 - A. selalu di belakang cermin
 - B. selalu diperbesar
 - C. kadang-kadang di perkecil
 - D. kadang-kadang terbalik
 - E. kadang-kadang nyata
2. Sebuah lensa cembung dengan fokus 5,5 cm digunakan sebagai lup. Seorang yang bermata normal melihat sesuatu benda kecil dengan lup menginginkan dapat melihat pada jarak 25 cm. tentukan perbesaran yang terjadi
 - A. 2,00
 - B. 2,55
 - C. 4,00

- D. 4,54
E. 5,55
3. Seseorang yang menderita rabun jauh tidak dapat melihat dengan jelas benda yang berada lebih jauh dari 80 cm dari matanya. Berapakah daya lensa kaca mata dalam dioptri agar dia dapat melihat benda-benda yang jaraknya jauh dengan jelas
- A. -1,3 dioptri
B. -3,1 dioptri
C. 1 dioptri
D. 1,3 dioptri
E. 2,5 dioptri
4. Sebuah teropong bintang mempunyai lensa objektif dengan jarak fokus 15 cm, daya perbesaran teropong 4 kali. Tentukan jarak fokus lensa okuler dan panjang teropongnya
- A. 2,75 cm dan 15,75 cm
B. 3 cm dan 18,57 cm
C. 3,75 cm dan 18,75 cm
D. 4 cm dan 17 cm
E. 5,37 cm dan 18 cm
5. Sebuah kamera menghasilkan gambar pemandangan jarak jauh dengan jelas ketika lensa tipis berada 8 cm dari film. Berapa jarak lensa dari film yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil foto yang bagus dari sebuah peta yang ditempatkan 72 cm dari lensa
- A. 1 cm
B. 2 cm
C. 3 cm
D. 4 cm
E. 5 cm

6. Teleskop pemantul menggunakan cermin cekung, sebagai pengganti lensa objektif, untuk membuat benda yang jaraknya jauh masuk ke dalam fokus. Berapakah daya perbesaran sebuah teleskop yang memiliki cermin dengan jari-jari 250 cm dan sebuah lensa okuler yang panjang fokusnya adalah 5,0 cm
- A. -15
 - B. -17
 - C. -20
 - D. -22
 - E. -25
7. Titik dekat seseorang terletak pada jarak 120 cm di depan mata. Untuk melihat dengan jelas suatu benda yang terletak 30 cm di depan mata, kekuatan lensa kacamata yang harus dipakai adalah
- A. -5,00 dioptri
 - B. -4,16 dioptri
 - C. -2,50 dioptri
 - D. 2,50 dioptri
 - E. 4,16 dioptri
8. Sebuah lup mempunyai jarak fokus 5 cm, dipakai melihat sebuah benda kecil yang berjarak 5 cm dari lup. Perbesaran angular lup adalah
- A. 2 kali
 - B. 4 kali
 - C. $4\frac{1}{4}$ kali
 - D. 5 kali
 - E. $6\frac{1}{4}$ kali
9. Kuat lensa objektif sebuah teropong bintang 1 dioptri, sedangkan kuat lensa okuler 20 dioptri.

Teropong dipergunakan untuk mengamati bintang oleh mata normal tanpa akomodasi, panjang teropong bintang yang dipergunakan adalahcm

- A. 100
- B. 105
- C. 120
- D. 125
- E. 130

10. Seorang siswa berpenglihatan normal (jarak baca minimnya 25 cm) mengamati benda kecil melalui lup dengan berakomodasi maksimum. Jika benda itu 10 cm di depan lup maka berapakah jarak fokus lensanya

- A. $16\frac{2}{3}$ cm
- B. 16
- C. 8
- D. $4\frac{2}{3}$ cm
- E. 4 cm

11. Sebuah mikroskop mempunyai lensa objektif menghasilkan pembesaran 100 kali. Agar memperoleh pembesaran 600 kali oleh pengamat bermata normal, maka jarak fokus lensa okuler yang diperlukan adalah (pengamat berakomodasi maksimum)

- A. 1,25 cm
- B. 4,17 cm
- C. 5,00 cm
- D. 6,00 cm
- E. 6,25 cm

12. Mikroskop memiliki lensa objektif dan lensa okuler dengan jarak titik masing-masing 1,8 cm dan 5 cm. Sebuah benda diletakkan pada jarak 2 cm di bawah lensa objektif. Tentukan perbesaran yang terjadi jika benda diamati oleh seseorang yang memiliki titik dekat 25 cm dengan mata berakomodasi maksimum
- A. 35 kali
 - B. 45 kali
 - C. 54 kali
 - D. 65 kali
 - E. 70 kali
13. Bunda hanya mampu membaca dengan jelas terdekat pada jarak 50 cm maka kacamata yang digunakan supaya dapat membaca pada jarak terdekat 25 cm berkekuatan
- A. 0,02 dioptri
 - B. 0,20 dioptri
 - C. 2,00 dioptri
 - D. 3,00 dioptri
 - E. -3,00 dioptri

14. Seorang siswa ingin mengamati mikroorganisme menggunakan mikroskop dengan jarak fokus lensa okuler 5 cm dan jarak fokus lensa objektif 2 cm. Agar diperoleh bayangan optimum (pengamatan dengan akomodasi maksimum) maka preparat diletakkan pada jarak 2,2 cm dibawah lensa objektif. Berapa perbesaran mikroskop
- A. 24 kali
 - B. 30 kali
 - C. 40 kali
 - D. 54 kali
 - E. 60 kali
15. Seorang tukang servis jam memiliki titik dekat 20 cm. Ia membenahi jam menggunakan lup yang jarak fokusnya 10 cm. besar perbesaran bayangan dengan tanda berakomodasi adalah
- A. 1 kali
 - B. 3 kali
 - C. 5 kali
 - D. 7 kali
 - E. 9 kali

Lampiran 14. Soal Post-Test

Mata Pelajaran : Fisika

Jenjang Pendidikan : SMA

Hari, Tanggal :

Jam :

Petunjuk Pelaksanaan Tes:

- 1) Berdoa sebelum mengerjakan
 - 2) Kerjakanlah soal yang anda anggap paling mudah
 - 3) Soal berupa pilihan ganda sebanyak 20 soal
 - 4) Waktu mengerjakan soal 60 menit
 - 5) Berilah tanda (x) pada salah satu huruf yang dianggap benar. Apabila salah dan ingin memperbaiki maka berilah tanda (=) pada huruf jawaban salah
-
-

1. Seorang dengan mata normal menggunakan mikroskop dengan mata berakomodasi maksimum itu berarti
 - A. bayangan lensa obyektif 25 cm di belakang lensa
 - B. bayangan lensa okuler 25 cm di depan
 - C. bayangan lensa okuler 25 cm di belakang
 - D. bayangan lensa obyektif tak hingga
 - E. bayangan lensa okuler tak hingga

2. Ali tidak dapat membaca pada jarak normal (25 cm). Saat melihat benda, dia tidak bisa melihat benda dengan jelas jika jaraknya ≥ 1 m. Tentukan jarak fokus lensanya
- A. $\frac{1}{2}$ m
 - B. $\frac{1}{3}$ m
 - C. $\frac{1}{4}$ m
 - D. $\frac{1}{5}$ m
 - E. $\frac{1}{6}$ m
3. Sebuah lensa proyeksi tipis tunggal dengan jarak fokus 30 cm mencerminkan bayangan slide 2,0 x 3,0 cm pada layar yang berada 10 m dari lensa. Hitunglah dimensi bayangan tersebut
- A. 40 cm x 56 cm
 - B. 46 cm x 69 cm
 - C. 56 cm x 60 cm
 - D. 64 cm x 96 cm
 - E. 96 cm x 60 cm
4. Berapakah perbesaran angular lup yang memiliki fokus 8 cm dengan mata tak berakomodasi?
- A. 3,125 kali
 - B. 3,62 kali
 - C. 4,72 kali
 - D. 5,00 kali
 - E. 6,50 kali

5. Sebuah teleskop astronomi memiliki kekuatan perbesaran 7 kali. Kedua lensa terpisah pada jarak 32 cm. Carilah panjang fokus setiap lensa jika mata tanpa akomodasi
- fok = 4 cm dan fob = 25 cm
 - fok = 4 cm dan fob = 28 cm
 - fok = 5 cm dan fob = 25 cm
 - fok = 6 cm dan fob = 30 cm
 - $f_{ok} = 28$ cm dan $f_{ob} = 4$ cm
6. Nina titik dekatnya 100 cm, hendak membaca buku pada jarak 25 cm didepan matanya. Agar dapat membaca dengan jelas maka ia harus memakai kacamata berkekuatan
- 2 dioptri
 - $\frac{1}{2}$ dioptri
 - 2 dioptri
 - 3 dioptri
 - 6 dioptri
7. Seorang anak penderita miopi memiliki titik jauh 50 cm maka ia dibantu dengan kacamata berkekuatan Dioptri
- 1
 - 2
 - 1
 - 2
 - 2,5
8. Anton disarankan dokter untuk menggunakan kacamata -1,25 D, setelah periksa kembali titik jauh orang tersebut telah berkurang 25%, ukuran kacamata yang sekarang adalah
- 1,3 D
 - 1,37 D

- C. -1,5 D
D. -1,67 D
E. 1,85 D
9. Teropong bintang mempunyai jarak fokus objektif 100 cm dan okuler 10 cm. teropong digunakan untuk mengamati bintang di langit oleh pengamat yang mempunyai titik dekat 30 cm dengan mata berakomodasi maksimum. Panjang teropong saat itu adalah
- A. 100 cm
B. 105,5 cm
C. 107,5 cm
D. 109 cm
E. 110 cm
10. Seorang petugas pemilu mengamati keaslian kartu suara dengan menggunakan lup berkekuatan 10 dioptri. Apabila orang itu memiliki titik dekat mata 30 cm dan ingin memperoleh perbesaran angular maksimum maka kartu suara ditempatkan di depan lup pada jarak
- A. 5,5 cm
B. 6,5 cm
C. 7,5 cm
D. 8,5 cm
E. 9,5 cm
11. Sebuah lensa berjarak fokus 5 cm, digunakan sebagai lup. Mata normal menggunakan lup tersebut dengan berakomodasi maksimum maka perbesaran angular lup adalah
- A. 3 kali
B. 4 kali
C. 5 kali

- D. 6 kali
 - E. 8 kali
12. Andi sejak kecil telah menggunakan kacamata, ia tak mampu melihat benda dengan jelas lebih dari 5 m. Kacamata yang ia gunakan supaya kembali normal mempunyai kekuatan ...
- A. -0,1 dioptri
 - B. -0,2 dioptri
 - C. 1,0 dioptri
 - D. 2,0 dioptri
 - E. 10,0 dioptri
13. Mikroskop dengan jarak fokus lensa objektif dan okuler berturut-turut 0,8 cm dan 6 cm. Sebuah benda diletakkan pada jarak 10 mm di depan lensa objektif. Jika pengamat berakomodasi pada jarak 30 cm, panjang mikroskop saat itu adalah ...
- A. 4,0cm
 - B. 5,8 cm
 - C. 9,0 cm
 - D. 10,0 m
 - E. 12,0 cm
14. Mikroskop dengan jarak fokus objektif 0,9 cm dan fokus okuler 6 cm, benda diletakkan pada jarak 1 cm dari lensa objektif, dan pengamatan akomodasi maksimum dengan titik dekat 30 cm menyebabkan jarak kedua lensa 14 cm. Berapakah perbesaran mikroskopnya
- A. 45
 - B. 50
 - C. 64
 - D. 46
 - E. 54

15. Jarak titik lensa objektif dan lensa okuler sebuah mikroskop berturut-turut adalah 1,8 cm dan 6 cm. Pada pengamatan mikro organisme, mikroskop digunakan oleh mata normal dengan titik dekat 24 cm tanpa akomodasi. Jika jarak antara lensa objektif dan lensa okuler 24 cm maka perbesaran mikroskop tersebut adalah
- A. 10
 - B. 12
 - C. 16
 - D. 24
 - E. 36
16. Sebuah teropong dipakai untuk melihat bintang yang menghasilkan perbesaran angular 6 kali. Jarak fokus lensa objektif 30 cm, jarak fokus okulernya (mata tak berakomodasi) adalah
- A. 3,5 cm
 - B. 5 cm
 - C. 7 cm
 - D. 10 cm
 - E. 30 cm
17. Sebuah teropong bintang memiliki lensa objektif dengan jarak fokus 120 cm. Jika perbesaran teropong untuk mata tidak berakomodasi adalah 15 kali maka panjang teropong adalah
- A. 112 cm
 - B. 120 cm
 - C. 128 cm
 - D. 135 cm
 - E. 160 cm

18. Suatu preparat berada pada jarak 2 cm di bawah objektif mikroskop yang jarak titik apinya 1,8 cm sedang jarak titik api okulernya 6 cm. Seseorang dengan titik dekat 30 cm melihat bayangan itu dan berakomodasi maksimum maka berapakah perbesaran sudutnya
- A. 60 kali
 - B. 63 kali
 - C. 70 kali
 - D. 78 kali
 - E. 80 kali
19. Sebuah teropong bumi mempunyai lensa objektif yang berjarak fokus 1 m. Orang dengan mata normal tidak berakomodasi, melihat sebuah benda jauh tak berhingga dengan menggunakan teropong tersebut akan memperoleh daya pembesaran 20 kali. Lensa pembalikannya berjarak fokus 25 cm. tentukan panjang teropong tersebut
- A. 200 cm
 - B. 205 cm
 - C. 220 cm
 - D. 225 cm
 - E. 230 cm

20. Seorang lansia biasanya memakai kacamata +3 untuk membaca dengan jarak dari mata ke bahan bacaan sejauh 25 cm. Suatu hari karena terlupa tidak membawa kacamata, maka lansia ini meminjam kacamata temannya untuk membaca dengan jelas dia harus menempatkan bahan bacaannya sejauh 40 cm dari matanya. Kacamata yang dipinjamnya ini mempunyai kekuatan
- A. 1,0 dioptri
 - B. 1,33 dioptri
 - C. 1,5 dioptri
 - D. 1,67 dioptri
 - E. 2,0 dioptri

Lampiran 15. Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen
Dan Kelas Kontrol

KELAS KONTROL (XI MIPA 1)

| NO | NAMA | KODE |
|----|-----------------------------------|------|
| 1 | AFIF FADHILAH | C-1 |
| 2 | ALFIN ROZZAQ NIRWANA | C-2 |
| 3 | ALYA PRAMUDITA RAMADHANI | C-3 |
| 4 | ANDHINY DESTYA WIRA PUTRI | C-4 |
| 5 | ARYA RAMADHANY HERHAYUNINGTYAS | C-5 |
| 6 | ATIKA LAKSMI DEWI | C-6 |
| 7 | CHIKAL WORO RAMADHANI | C-7 |
| 8 | DAFFA SATRIA NUGRAHA | C-8 |
| 9 | FAKHRI HANAN SETIAWAN | C-9 |
| 10 | FANISHA CYNTIA MAHARANI | C-10 |
| 11 | FARREL ARDAN DANISWARA | C-11 |
| 12 | FAZA ADDINUR AZZA | C-12 |
| 13 | FINA NAILATUL IZZAH | C-13 |
| 14 | HAYFA ADRISTI INDIRA LARASATI | C-14 |
| 15 | IDFIAN ZAKI ARJUNADINATA | C-15 |
| 16 | INTAN PUTRI KUSUMANINGRUM | C-16 |
| 17 | KHAYLA SYIFA MUSTIKASARI | C-17 |
| 18 | MARSHELA LARASWATI | C-18 |
| 19 | MUHAMMAD IQBAL ANANTA | C-19 |
| 20 | MUHAMMAD DAFFA | C-20 |
| 21 | MUHAMMAD FAIZAL HAFIZH | C-21 |
| 22 | MUHAMMAD HANIF FAIRUZ ZAIDAN | C-22 |
| 23 | MUHAMMAD JASTASA WARDANA | C-23 |

| | | |
|----|------------------------------------|------|
| 24 | NABILA AYRA DEVI | C-24 |
| 25 | NAFITA KURNIA RAHMAWATI | C-25 |
| 26 | NAILATUN ROCHMANIAH PRAMESWARI | C-26 |
| 27 | NAYLA ANINDY PUTRI | C-27 |
| 28 | NAYLA DEVIANASHARI WIDODO | C-28 |
| 29 | PRATAMA VIRYA SHANDITA PUTRA | C-29 |
| 30 | RAFA TANJUNG PRIHANDANU | C-30 |
| 31 | RAJWA FAYYAZA MUWAFFAQA | C-31 |
| 32 | RANAYLA THALITA AYU DANIE ARDHY | C-32 |
| 33 | SEVA KURNIA RAHMAWATI | C-33 |
| 34 | SHELLINDA APTILLIA SETAROIS | C-34 |
| 35 | UMAR HASAN | C-35 |

KELAS EKSPERIMEN (XI MIPA 2)

| NO | NAMA | KODE |
|----|----------------------------|------|
| 1 | ADHIATMA RIO SAPUTRA | E-1 |
| 2 | AGNISA RAHMANIA PUTRI | E-2 |
| 3 | AKHIRA AZZAHRA BASKARINA | E-3 |
| 4 | ALLODYA CELIA TRILAMIRE | E-4 |
| 5 | ALSYA AUDYA SUCI | E-5 |
| 6 | ARIF ADI WIBOWO | E-6 |
| 7 | BIMMA MAYCILANO | E-7 |
| 8 | CLAUDIA RIZKI AMELIA P. K. | E-8 |
| 9 | DESI FRIHAPSARI | E-9 |
| 10 | DINDA SUCI LOVEA RAHMA | E-10 |

| | | |
|----|----------------------------------|------|
| 11 | HAQQI RAASYID | E-11 |
| 12 | HIAN ARUNA DEVARA | E-12 |
| 13 | IFICYA KHOLISOH WAHYUDIANA | E-13 |
| 14 | INDAH TRILESTARI | E-14 |
| 15 | INTAS LESTARI | E-15 |
| 16 | KEMAL HARUS AL RASYID | E-16 |
| 17 | LUTHFIYYAH SAFA AULIA | E-17 |
| 18 | M. ADMIRE AZANE AHYADI | E-18 |
| 19 | MARSHA NISWAH RAMADLANI | E-19 |
| 20 | MEIFA APRILLIA LUTFIYANTI | E-20 |
| 21 | MILA MUSTIKA HIDAYATI | E-21 |
| 22 | MUHAMMAD ZAKY AL FARISI | E-22 |
| 23 | NABILA DESTRIANA NASWA MASJID | E-23 |
| 24 | NABILA RIBKA NOVEDIA DAVIANTI | E-24 |
| 25 | NABILA ZAHRA MAYDITA | E-25 |
| 26 | NOVAL YUSUF ALHAQ SIREGAR | E-26 |
| 27 | NUR WAHID KHOLILURRAHMAN | E-27 |
| 28 | OHMSYA RADHIKA PUTRI | E-28 |
| 29 | ORLANDA HISYAM | E-29 |
| 30 | PRIMA DHARMA LASYANTO | E-30 |
| 31 | RAIHANANDRA DANAR HARIYANTO | E-31 |
| 32 | RAISSA NASYWA ATHAYA | E-32 |
| 33 | SELVY PUTRI AGUSTIN | E-33 |
| 34 | SHAFIRA MALIKA PUTRI | E-34 |
| 35 | SITI ISNAINI NUR AZIZAH | E-35 |

Lampiran 16. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Kelas Eksperimen

| | | | |
|----------------|-----------|---------------|-------------------|
| Sekolah | : SMA N 8 | Alokasi Waktu | : 1x 45 Menit |
| Semarang | | Materi | : Alat-alat Optik |
| Mata Pelajaran | : Fisika | Kelas | : Eksperimen |
| Kelas/Semester | : XI/2 | | |

I. PERTEMUAN PERTAMA

| KOMPETENSI DASAR | TUJUAN PEMBELAJARAN |
|---|--|
| <p>3.11 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa</p> <p>4.11 Membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan/atau pembiasan pada cermin dan lensa</p> | <p>Peserta didik diharapkan mampu:</p> <p>(1) Mengidentifikasi dan menjelaskan macam-macam alat optik</p> <p>(2) Memahami bagian dan fungsi alat optik</p> <p>(3) Menganalisis proses pembentukan bayangan dan perbesaran pada lensa</p> |
| MEDIA, ALAT/BAHAN | SUMBER BELAJAR |
| <ul style="list-style-type: none"> • Buku Paket, PPT, LKPD, Phet simulation • Spidol, Penghapus, Papan Tulis, Laptop | <ul style="list-style-type: none"> • Modul Pembelajaran SMA Fisika • Giancoli. 2001. <i>Physics (Global Edition)</i>. Jakarta: Erlangga. • Buku Fisika yang Relevan • Internet |
| Metode Pembelajaran | |
| <p>1) Model pembelajaran : REACT (relating, experiencing, applying, cooperating and</p> | |

| | |
|--------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berdiskusi secara kelompok untuk memecahkan permasalahan kaitannya dengan benda-benda yang ada pada lingkungan sekitar yang menggunakan prinsip alat optik dengan panduan LKPD <p><i>Abstract Conceptualization-Applying:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan percaya diri menyimpulkan hasil pemecahan masalah dengan prinsip alat optik yang ada |
| Penutup (5 menit) | <ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama peserta didik menyimpulkan pembelajaran • Guru memberikan penguatan kepada peserta didik • Guru menyampaikan rencana pembelajaran pertemuan selanjutnya • Guru bersama peserta didik berdoa • Guru mengucapkan salam |

Penilaian Pembelajaran

Penilaian Pembelajaran:

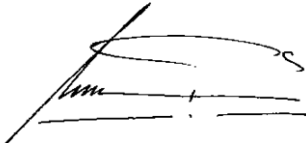
1. Penilaian Sikap (Kehadiran)
2. Penilaian Pengetahuan (Pretest dan Posttest)
3. Penilaian Keterampilan (LKPD)

Semarang, 26 Mei 2023

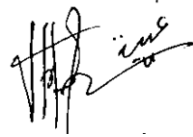
Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa



Poniman Slamet, S.Pd., M.Kom.
NIP. 197406041999031007



Iffatul Ghoniyah
NIM. 1908066053

Sekolah : SMA Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit
 N 8 Semarang Materi : Alat-alat
 Mata Pelajaran : Fisika Optik
 Kelas/Semester : XI/2 Kelas : Eksperimen

II. PERTEMUAN KEDUA

| KOMPETENSI DASAR | TUJUAN PEMBELAJARAN |
|--|---|
| 3.11 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa 4.11 Membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan/atau pembiasan pada cermin dan lensa | Peserta didik diharapkan mampu: <ol style="list-style-type: none"> (1) Mengidentifikasi dan menjelaskan macam-macam alat-alat optik (2) Memahami bagian dan fungsi alat optik (3) Menganalisis proses pembentukan bayangan dan perbesaran pada lensa |
| MEDIA, ALAT/BAHAN | SUMBER BELAJAR |
| <ul style="list-style-type: none"> • Buku Paket, PPT, LKPD, Phet simulation • Spidol, Penghapus, Papan Tulis, Laptop | <ul style="list-style-type: none"> • Modul Pembelajaran SMA Fisika • Giancoli. 2001. <i>Physics (Global Edition)</i>. Jakarta: Erlangga. • Buku Fisika yang Relevan • Internet |
| Metode Pembelajaran | |
| 1) Model pembelajaran : REACT (relating, experiencing, applying, cooperating and transferring) terintegrasi Etnosains 2) Metode : diskusi kelompok, | |

| eksperimen, tanya jawab | |
|---|---|
| Kegiatan | Langkah-langkah Pembelajaran |
| <p>Pendahuluan (5 menit)</p> <p>a. Apersepsi</p> <p>b. Motivasi</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa • Guru memeriksa kehadiran peserta didik • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran • Guru memberikan apersepsi dengan mengingatkan kembali materi yang telah didapatkan • Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari |
| <p>Kegiatan Inti (80 Menit)</p> <p>a. Eksplorasi</p> <p>b. Elaborasi</p> | <p><i>Concrete experience-Relating:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan gambaran umum terkait materi yang akan dipelajari. • Guru menjelaskan materi alat optik kepada peserta didik • Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya terkait alat-alat optik |

| | |
|----------------------|--|
| <p>c. konfirmasi</p> | <p><i>Reflective observation- Experiencing dan Cooperating:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berkelompok sesuai dengan petunjuk dan arahan dari guru • Guru mendampingi dan memandu kegiatan kelompok yang dilakukan peserta didik • Guru melakukan demonstrasi pembentukan bayangan pada phet simulation • Peserta didik mencoba menemukan proses pembentukan bayangan dan sifat bayangan pada lensa melalui percobaan pada phet simulation <p><i>Abstract Conceptualization- Applying:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimpulkan hasil yang tampak dari eksperimen yang telah dilakukan |
|----------------------|--|

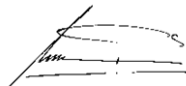
| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berdiskusi untuk menbandingkan konsep yang ditemui sebelum dilakukan eksperimen dengan konsep baru |
| Penutup (5 menit) | <ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama peserta didik menyimpulkan pembelajaran • Guru memberikan penguatan kepada peserta didik • Guru menyampaikan rencana pembelajaran pertemuan selanjutnya • Guru bersama peserta didik berdoa • Guru mengucapkan salam |
| Penilaian Pembelajaran | |
| Penilaian Pembelajaran: <ol style="list-style-type: none"> 1. Penilaian Sikap (Kehadiran) 2. Penilaian Pengetahuan (Pretest dan Posttest) 3. Penilaian Keterampilan (LKPD) | |

Semarang, 26 Mei 2023

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa




Poniman Slamet, S.Pd., M.Kom.
NIP. 197406041999031007

Iffatul Ghoniyah
NIM. 1908066053

Sekolah : SMA Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit
N 8 Semarang Materi : Alat-alat
Mata Pelajaran : Fisika Optik
Kelas/Semester : XI/2 Kelas : Eksperimen

III. PERTEMUAN KETIGA

| KOMPETENSI DASAR | TUJUAN PEMBELAJARAN |
|--|--|
| 3.11 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa 4.11 Membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan/atau pembiasan pada cermin dan lensa | Peserta didik diharapkan mampu: (1) Mengidentifikasi dan menjelaskan macam-macam alat-alat optik (2) Memahami bagian dan fungsi alat optik (3) Menganalisis proses pembentukan bayangan dan perbesaran pada lensa |
| MEDIA, ALAT/BAHAN | SUMBER BELAJAR |
| <ul style="list-style-type: none">• Buku Paket, PPT, LKPD, Phet simulation• Spidol, Penghapus, Papan Tulis, Laptop | <ul style="list-style-type: none">• Modul Pembelajaran SMA Fisika• Giancoli. 2001. <i>Physics (Global Edition)</i>. Jakarta: Erlangga.• Buku Fisika yang Relevan• Internet |
| Metode Pembelajaran | |
| 1) Model pembelajaran : | REACT (relating, experiencing, applying, cooperating and |

| | |
|--------------------------|---|
| | <p>alat optik kepada peserta didik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya terkait alat-alat optik <p>Active experimentation-Transferring:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setiap masing-masing kelompok berkesempatan menyampaikan hasil eksperimen yang telah dilakukan pada pertemuan lalu • Peserta didik menyampaikan hasil kerja secara bergantian • Kelompok lain memberikan tanggapan dan pertanyaan atas setiap hasil presentasi temannya • Guru dengan sikap terbuka mengonfirmasi hasil presentasi setiap kelompok |
| Penutup (5 menit) | <ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama peserta didik menyimpulkan pembelajaran • Guru memberikan penguatan |

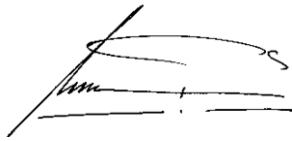
| | |
|--|---|
| | <p>kepada peserta didik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan hadiah bagi kelompok terkompak • Guru bersama peserta didik berdoa • Guru mengucapkan salam |
| Penilaian Pembelajaran | |
| <p>Penilaian Pembelajaran:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penilaian Sikap (Kehadiran) 2. Penilaian Pengetahuan (Pretest dan Posttest) 3. Penilaian Keterampilan (LKPD) | |

Semarang, 26 Mei 2023

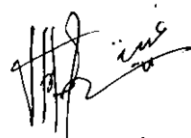
Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa



Poniman Slamet, S.Pd., M.Kom.
NIP. 197406041999031007



Iffatul Ghoniyah
NIM. 1908066053

Sekolah : SMA Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit
 N 8 Semarang Materi : Alat-alat
 Mata Pelajaran : Fisika Optik
 Kelas/Semester : XI/2 Kelas : Eksperimen

IV. PERTEMUAN KEDUA

| KOMPETENSI DASAR | TUJUAN PEMBELAJARAN |
|--|---|
| 3.11 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa 4.11 Membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan/atau pembiasan pada cermin dan lensa | Peserta didik diharapkan mampu: <ol style="list-style-type: none"> (1) Mengidentifikasi dan menjelaskan macam-macam alat-alat optik (2) Memahami bagian dan fungsi alat optik (3) Menganalisis proses pembentukan bayangan dan perbesaran pada lensa |
| MEDIA, ALAT/BAHAN | SUMBER BELAJAR |
| <ul style="list-style-type: none"> • Buku Paket, PPT, LKPD, Phet simulation • Spidol, Penghapus, Papan Tulis, Laptop | <ul style="list-style-type: none"> • Modul Pembelajaran SMA Fisika • Giancoli. 2001. <i>Physics (Global Edition)</i>. Jakarta: Erlangga. • Buku Fisika yang Relevan • Internet |
| Metode Pembelajaran | |
| 1) Model pembelajaran : REACT (relating, experiencing, applying, cooperating and | |

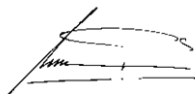
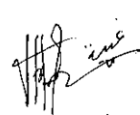
| | |
|--|---|
| | <p>kepada peserta didik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya terkait alat-alat optik |
| Penutup (5 menit) | <ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama peserta didik menyimpulkan pembelajaran • Guru memberikan penguatan kepada peserta didik • Guru menyampaikan informasi post-test pada pertemuan selanjutnya • Guru bersama peserta didik berdoa • Guru mengucapkan salam |
| Penilaian Pembelajaran | |
| <p>Penilaian Pembelajaran:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Penilaian Sikap (Kehadiran) 5. Penilaian Pengetahuan (Pretest dan Posttest) 6. Penilaian Keterampilan (LKPD) | |

Semarang, 26 Mei 2023

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa

Poniman Slamet, S.Pd., M.Kom.

Iffatul Ghoniyah

NIP. 197406041999031007

NIM. 1908066053

Lampiran 17. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
Kelas Kontrol

Sekolah : SMA N 8 Alokasi Waktu : 1x 45 Menit
Semarang Materi : Alat-alat Optik
Mata Pelajaran : Fisika Kelas : Kontrol
Kelas/Semester : XI/2

PERTEMUAN I

| KOMPETENSI DASAR | TUJUAN PEMBELAJARAN |
|--|--|
| 3.11 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | Peserta didik diharapkan mampu: <ol style="list-style-type: none"> (1) Mengidentifikasi dan menjelaskan macam-macam alat optic (2) Memahami bagian dan fungsi alat optic (3) Menganalisis proses pembentukan bayangan dan perbesaran pada lensa |
| MEDIA,ALAT/BAHAN | SUMBER BELAJAR |
| <ul style="list-style-type: none"> • Buku Paket, PPT • Spidol, Penghapus, Papan Tulis, Laptop | <ul style="list-style-type: none"> • Modul Pembelajaran SMA Fisika • Giancoli. 2001. <i>Physics (Global Edition)</i>. Jakarta: Erlangga. • Buku Fisika yang Relevan • Internet |
| LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN | |
| Kegiatan Pendahuluan (3 Menit) <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa 2. Guru mengabsen peserta didik 3. Guru merefleksi materi sebelumnya 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | |

5. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari

Kegiatan Inti (37 Menit)

1. Guru memberikan pengantar masuk ke materi
2. Guru menyampaikan materi tentang alat-alat optik pada PPT
3. Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk mencermati materi pada PPT
4. Guru menjelaskan persamaan perbesaran bayangan pada alat-alat optik
5. Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk bertanya

Kegiatan Penutup (5 Menit)

1. Guru bersama peserta didik menyimpulkan pembelajaran
2. Guru memberikan penguatan kepada peserta didik
3. Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi pertemuan depan
4. Guru bersama peserta didik berdoa
5. Guru mengucapkan salam

PENILAIAN PEMBELAJARAN

Penilaian Pembelajaran:

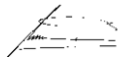
1. Penilaian Sikap (Observasi/Pengamatan)
2. Penilaian Pengetahuan (Tes tertulis)
3. Penilaian Keterampilan (Keaktifan berdiskusi)

Semarang, 26 Mei 2023

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa



Poniman Slamet, S.Pd., M.Kom.

NIP. 197406041999031007

Iffatul Ghoniayah

NIM. 1908066053

Sekolah : SMA N 8 Alokasi Waktu : 1x 45 Menit
 Semarang Materi : Alat-alat Optik
 Mata Pelajaran : Fisika Kelas : Kontrol
 Kelas/Semester : XI/2

PERTEMUAN II

| KOMPETENSI DASAR | TUJUAN PEMBELAJARAN |
|---|--|
| 3.11 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa | Peserta didik diharapkan mampu: <ol style="list-style-type: none"> (1) Mengidentifikasi dan menjelaskan macam-macam alat optik (2) Memahami bagian dan fungsi alat optik (3) Menganalisis proses pembentukan bayangan dan perbesaran pada lensa |
| MEDIA,ALAT/BAHAN | SUMBER BELAJAR |
| <ul style="list-style-type: none"> • Buku Paket, PPT • Spidol, Penghapus, Papan Tulis, Laptop | <ul style="list-style-type: none"> • Modul Pembelajaran SMA Fisika • Giancoli. 2001. <i>Physics (Global Edition)</i>. Jakarta: Erlangga. • Buku Fisika yang Relevan • Internet |
| LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN | |
| <p>Kegiatan Pendahuluan (3 Menit)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa 2. Guru mengabsen peserta didik 3. Guru merefleksi materi sebelumnya 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 5. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari <p>Kegiatan Inti (37 Menit)</p> | |

1. Guru memberikan pengantar masuk ke materi
2. Guru menyampaikan materi tentang alat-alat optik pada PPT
3. Guru memberikan latihan soal
4. Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk bertanya

Kegiatan Penutup (5 Menit)

1. Guru bersama peserta didik menyimpulkan pembelajaran
2. Guru memberikan penguatan kepada peserta didik
3. Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi pertemuan depan
4. Guru bersama peserta didik berdoa
5. Guru mengucapkan salam

PENILAIAN PEMBELAJARAN

Penilaian Pembelajaran:

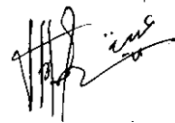
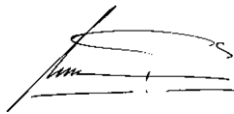
1. Penilaian Sikap (Observasi/Pengamatan)
2. Penilaian Pengetahuan (Tes tertulis)
3. Penilaian Keterampilan (Keaktifan berdiskusi)

Semarang, 26 Mei 2023

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa



Poniman Slamet, S.Pd., M.Kom.
NIP. 197406041999031007

Iffatul Ghoniyah
NIM. 1908066053

Lampiran 18. Jawaban Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) Alat-alat Optik

Lembar kerja Peserta Didik (LKPD)
Alat-alat Optik

A. Identifikasi

Kelompok : 6

Nama Anggota: 1. Bima Mayilano (07)
2. Desi Fihapari (09)
3. Haqi Raasid (11)
4. Kemal Harun (16)
5. Habiba Ribka H.D. (24)
6. Raihanandra Danar (31)

B. Tujuan Pembelajaran

- 1) Peserta didik mampu menganalisis alat-alat optik yang ada di lingkungan sekitar
- 2) Peserta didik mampu menganalisis permasalahan yang berkaitan dengan penggunaan alat-alat optik

C. Petunjuk Penggunaan Lkpd

- 1) Peserta didik belajar secara individu untuk menyelesaikan masalah dengan mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).
- 2) Peserta didik mengamati gambar yang terdapat pada LKPD
- 3) Peserta didik berdiskusi untuk memecahkan permasalahan yang ada
- 4) Peserta didik mencatat hasil diskusi pada lembar jawab yang telah disediakan.

D. Dasar Teori

Perkembangan alat-alat optik dengan menggunakan lensa berawal dari abad ke-16 dan 17, meskipun catatan tentang kaca mata ditemukan pada akhir abad ke tiga belas. Beberapa alat optik yang menggunakan lensa diantaranya adalah kacamata, kamera, kaca pembesar, teleskop, teropong, mikroskop dll. Keutamaan lensa adalah karena lensa membentuk bayangan benda. Sumbu lensa merupakan garis lurus yang melewati pusat lensa dan tegak lurus terhadap kedua permukaannya (Giancoli, 1999: 263). Lensa memusat (konvergen), atau positif lebih tebal di bagian tengahnya dibanding pinggirnya dan akan memusatkan berkas cahaya sejajar ke suatu fokusnyata. Lensa menyebar (divergen), atau negatif lebih tipis bagian tengahnya dibanding bagian pinggirnya dan akan menyebarkan berkas sejajar dari fokus maya.

Scanned by TapScanner

E. Hasil kerja

1. Gambar (A) adalah gambar ketika seseorang melihat bayangan dirinya menggunakan sisi bagian dalam sebuah sendok makan. Sedangkan gambar (B) adalah gambar ketika menggunakan sisi bagian luar oleh sendok. (Untuk pengamatan lebih jelas gunakan sendok makan di rumah mu dan amati diri sendiri). Dari gambar A dan B tuliskan apa yang dapat kamu simpulkan berdasarkan pengamatanmu!



(A)

(B)

Kesimpulan

- (A) Teori bayangan terbalik pada cermin cembung
1. Sinar datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan melalui titik fokus
2. Sinar datang melalui titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama
3. Sinar datang melalui pusat kelengkungan akan dipantulkan kembali melalui titik pusat kelengkungan cermin

Sisi bagian depan digunakan bayangan kita terbalik karena bagian depan sendok seperti cermin cembung sehingga bayangan yang dibentuk terbalik. (nyata, terbalik)

- (B) Teori bayangan tegak pada cermin cembung
1. Sinar yang datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan seolah berasal dari titik fokus.
2. Sinar yang datang seolah menuju titik fokus akan dipantulkan sumbu utama
3. Sinar yang datang menuju pusat kelengkungan cermin, akan dipantulkan seolah berasal dari pusat kelengkungan yang sama.

Sisi belakang sendok (cembung) berfungsi sebagai cermin cembung yang menghasilkan bayangan maya tegak dimampatkan berada sehubungan dengan cermin.

2. Amati gambar C!

- a) Gambar C merupakan salah satu jenis dari alat optik, apakah nama alat tersebut?
- b) Menurut pengamatan kalian apa yang terjadi pada gambar C?
- c) Tuliskan rumus perbesaran alat pada gambar C!



Gambar (C)

Jawaban

a) Lup

b) Benda tersebut terlihat lebih besar apabila dilihat menggunakan lup, karena cahaya yang melewati lup membebiak ke dalam untuk berkumpul di suatu titik fokus pada sisi kedua lensa. Benda yang diamati diletakkan di ruang I sehingga menghasilkan bayangan maya, terbalik.

c) Rumus perbesaran alat Lup:

$$M = \frac{S_n}{F}$$

Keterangan:

M = Perbesaran Lup

S_n = Titik dekat mata normal (25 cm)

F = Jarak fokus Lup (cm)

3. Seorang anak yang tampak pada gambar D sedang melihat benda yang sangat jauh menggunakan teropong. Menurut kalian bagaimana bayangan benda yang tertangkap oleh lensa teropong anak tersebut? Bagaimana rumus perbesaran teropong?



Gambar (D)

Jawaban

Teropong panggung terdiri dari 2 jenis lensa, yaitu lensa cembung sebagai lensa objektif, dan lensa cekung sebagai lensa okuler.

Penggunaan lensa yg lebih dekat pada teropong memuat proses pembentukan bayangan pada teropong. Lensa objektif membentuk bayangan nyata dan sebuah objek jauh, sedangkan lensa okuler berfungsi sbg lup. Dimana hasil pembentukan bayangan benda pada lup bergantung pd letak benda di dpa lensa.

Rumus perbesaran teropong

$$M = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} \quad d = f_{ob} - f_{ok}$$

M = perbesaran

f_{ob} = Jarak fokus lensa objektif. (depan) (cm)

f_{ok} = Jarak fokus lensa okuler. (belakang) (cm)

d = panjang teropong.

Proses pembentukan bayangan pd teropong dibedakan menjadi 2, dgn mata tak berakomodasi dan dgn mata berakomodasi.

Dgn mata tak berakomodasi terjadi saat titik fokus objektif diblkg lensa (f_{ob2}) berimpit dgn titik fokus lensa okuler diblkg lensa (f_{ok2})

$$f_{ob2} = f_{ok2}$$

Hasil bayangan oleh lensa objektif dipandang sbg benda oleh lensa okuler. Kemudian menghasilkan bayangan benda yg terletak di jauh tak hingga

Dgn mata berakomodasi terjadi saat letak titik fokus objektif diblkg lensa (f_{ob2}) tak berimpit dgn titik fokus lensa okuler di blkg lensa (f_{ok2}). Sinar dtg sejajar mengenai benda yg terletak jauh masuk ke lensa objektif sehingga terbentuk bayangan tepat di titik fokus lensa objektif (f_{ob2}).

Kemudian lensa okuler teropong akan membentuk bayangan benda yg bersifat maya, tegak, diperbesar.

Lampiran 19. Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) Alat-alat Optik

A. Identifikasi

Kelompok :

Nama Anggota:1.

2.

3.

4.

5.

6.

B. Tujuan Pembelajaran

- 1) Peserta didik mampu menganalisis alat-alat optik yang ada dilingkungan sekitar
- 2) Peserta didik mampu menganalisis permasalahan yang berkaitan dengan penggunaan alat-alat optik

C. Petunjuk Penggunaan LKPD

- 1) Peserta didik belajar secara individu untuk menyelesaikan masalah dengan mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).
- 2) Peserta didik mengamati gambar yang terdapat pada LKPD

- 3) Peserta didik berdiskusi untuk memecahkan permasalahan yang ada
- 4) Peserta didik mencatat hasil diskusi pada lembar jawab yang telah disediakan.

D. Dasar Teori

Perkembangan alat-alat optik dengan menggunakan lensa berawal dari abad ke-16 dan 17, meskipun catatan tentang kaca mata ditemukan pada akhir abad ke tiga belas. Beberapa alat optik yang menggunakan lensa diantaranya adalah kacamata, kamera, kaca pembesar, teleskop, teropong, mikroskop dll. Keutamaan lensa adalah karena lensa membentuk bayangan benda. Sumbu lensa merupakan garis lurus yang melewati pusat lensa dan tegak lurus terhadap kedua permukaannya (Giancoli, 1999: 263). Lensa memusat (konvergen), atau positif lebih tebal di bagian tengahnya dibanding pinggirnya dan akan memusatkan berkas cahaya sejajar ke suatu fokusnyata. Lensa menyebar (divergen), atau negatif lebih tipis bagian tengahnya dibanding bagian pinggirnya dan akan menyebarkan berkas sejajar dari fokus maya.

E. Hasil kerja

1. Gambar (A) adalah gambar ketika seseorang melihat bayangan dirinya menggunakan sisi bagian dalam sebuah sendok makan. Sedangkan gambar (B) adalah gambar ketika menggunakan sisi bagian luar oleh sendok. (Untuk pengamatan lebih jelas gunakan sendok makan di rumah mu dan amati diri sendiri). Dari gambar A dan B tuliskan apa yang dapat kamu simpulkan berdasarkan pengamatanmu!



(A)

(B)

Kesimpulan

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

2. Amati gambar C!
 - a) Gambar C merupakan salah satu jenis dari alat optik, apakah nama alat tersebut?
 - b) Menurut pengamatan kalian apa yang terjadi pada gambar C?
 - c) Tuliskan rumus perbesaran alat pada gambar C!



Gambar (C)

Jawaban

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

3. Seorang anak yang tampak pada gambar D sedang melihat benda yang sangat jauh menggunakan teropong. Menurut kalian bagaimana bayangan benda yang tertangkap oleh lensa teropong anak

tersebut? Bagaimana rumus perbesaran teropong?



Gambar (D)

Jawaban

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 20. Nilai *Pre-Test* Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen

| KODE | NILAI | KODE | NILAI |
|------|-------|------|-------|
| C-1 | 66 | E-1 | 40 |
| C-2 | 60 | E-2 | 60 |
| C-3 | 24 | E-3 | 34 |
| C-4 | 40 | E-4 | 54 |
| C-5 | 40 | E-5 | 74 |
| C-6 | 40 | E-6 | 80 |
| C-7 | 54 | E-7 | 54 |
| C-8 | 66 | E-8 | 54 |
| C-9 | 20 | E-9 | 80 |
| C-10 | 54 | E-10 | 34 |
| C-11 | 20 | E-11 | 74 |
| C-12 | 20 | E-12 | 66 |
| C-13 | 24 | E-13 | 66 |
| C-14 | 66 | E-14 | 54 |
| C-15 | 24 | E-15 | 34 |
| C-16 | 74 | E-16 | 54 |
| C-17 | 60 | E-17 | 34 |
| C-18 | 34 | E-18 | 40 |
| C-19 | 20 | E-19 | 40 |
| C-20 | 34 | E-20 | 20 |
| C-21 | 34 | E-21 | 54 |
| C-22 | 40 | E-22 | 66 |
| C-23 | 40 | E-23 | 40 |
| C-24 | 20 | E-24 | 34 |
| C-25 | 74 | E-25 | 40 |

| | | | |
|------|----|------|----|
| C-26 | 24 | E-26 | 66 |
| C-27 | 54 | E-27 | 60 |
| C-28 | 60 | E-28 | 54 |
| C-29 | 34 | E-29 | 60 |
| C-30 | 66 | E-30 | 60 |
| C-31 | 54 | E-31 | 54 |
| C-32 | 60 | E-32 | 40 |
| C-33 | 54 | E-33 | 24 |
| C-34 | 24 | E-34 | 34 |
| C-35 | 54 | E-35 | 34 |

Lampiran 21. Nilai *Post-Test* Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen

| KODE | NILAI | KODE | NILAI |
|------|-------|------|-------|
| C-1 | 90 | E-1 | 95 |
| C-2 | 75 | E-2 | 95 |
| C-3 | 70 | E-3 | 80 |
| C-4 | 65 | E-4 | 85 |
| C-5 | 75 | E-5 | 75 |
| C-6 | 85 | E-6 | 80 |
| C-7 | 75 | E-7 | 80 |
| C-8 | 80 | E-8 | 95 |
| C-9 | 75 | E-9 | 95 |
| C-10 | 75 | E-10 | 75 |
| C-11 | 75 | E-11 | 95 |
| C-12 | 70 | E-12 | 85 |
| C-13 | 70 | E-13 | 80 |
| C-14 | 65 | E-14 | 80 |
| C-15 | 65 | E-15 | 75 |
| C-16 | 60 | E-16 | 85 |
| C-17 | 60 | E-17 | 70 |
| C-18 | 65 | E-18 | 90 |
| C-19 | 70 | E-19 | 80 |
| C-20 | 65 | E-20 | 85 |
| C-21 | 60 | E-21 | 90 |
| C-22 | 70 | E-22 | 95 |
| C-23 | 75 | E-23 | 75 |
| C-24 | 55 | E-24 | 70 |
| C-25 | 80 | E-25 | 85 |

| | | | |
|------|----|------|----|
| C-26 | 70 | E-26 | 60 |
| C-27 | 65 | E-27 | 85 |
| C-28 | 65 | E-28 | 90 |
| C-29 | 75 | E-29 | 75 |
| C-30 | 85 | E-30 | 70 |
| C-31 | 65 | E-31 | 90 |
| C-32 | 80 | E-32 | 90 |
| C-33 | 75 | E-33 | 85 |
| C-34 | 80 | E-34 | 75 |
| C-35 | 70 | E-35 | 90 |

Lampiran 22. Uji Normalitas Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen

Descriptives

| | kelas | | Statistic | Std. Error |
|---------------|---------|----------------------------------|-------------|------------|
| hasil belajar | pre-kon | Mean | 50.46 | 2.667 |
| | | 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound | 45.04 |
| | | | Upper Bound | 55.88 |
| | | 5% Trimmed Mean | 50.41 | |
| | | Median | 54.00 | |
| | | Variance | 248.961 | |
| | | Std. Deviation | 15.779 | |
| | | Minimum | 20 | |
| | | Maximum | 80 | |

| | | | | |
|----------|-----------------------------|-------------|--------|-------|
| | Range | | 60 | |
| | Interquartile Range | | 26 | |
| | Skewness | | .093 | .398 |
| | Kurtosis | | -.826 | .778 |
| post-kon | Mean | | 83.00 | 1.495 |
| | 95% Confidence Interval for | Lower Bound | 79.96 | |
| | Mean | Upper Bound | 86.04 | |
| | 5% Trimmed Mean | | 83.37 | |
| | Median | | 85.00 | |
| | Variance | | 78.235 | |
| | Std. Deviation | | 8.845 | |
| | Minimum | | 60 | |
| | Maximum | | 95 | |
| | Range | | 35 | |
| | Interquartile Range | | 15 | |

| | | | | |
|---------|-----------------------------|-------------|---------|-------|
| | Skewness | | -429 | .398 |
| | Kurtosis | | -248 | .778 |
| pre-eks | Mean | | 43.77 | 3.001 |
| | 95% Confidence Interval for | Lower Bound | 37.67 | |
| | Mean | Upper Bound | 49.87 | |
| | 5% Trimmed Mean | | 43.41 | |
| | Median | | 40.00 | |
| | Variance | | 315.240 | |
| | Std. Deviation | | 17.755 | |
| | Minimum | | 20 | |
| | Maximum | | 74 | |
| | Range | | 54 | |
| | Interquartile Range | | 36 | |
| | Skewness | | .072 | .398 |
| | Kurtosis | | -1.381 | .778 |

| | | | | |
|----------|-----------------------------|-------------|--------|-------|
| post-eks | Mean | | 71.43 | 1.337 |
| | 95% Confidence Interval for | Lower Bound | 68.71 | |
| | Mean | Upper Bound | 74.15 | |
| | 5% Trimmed Mean | | 71.31 | |
| | Median | | 70.00 | |
| | Variance | | 62.605 | |
| | Std. Deviation | | 7.912 | |
| | Minimum | | 55 | |
| | Maximum | | 90 | |
| | Range | | 35 | |
| | Interquartile Range | | 10 | |
| | Skewness | | .206 | .398 |
| | Kurtosis | | -.172 | .778 |

Tests of Normality

| | | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|---------------|----------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | kelas | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| hasil belajar | pre-kon | .175 | 35 | .008 | .948 | 35 | .096 |
| | post-kon | .132 | 35 | .126 | .937 | 35 | .046 |
| | pre-eks | .175 | 35 | .008 | .909 | 35 | .007 |
| | post-eks | .135 | 35 | .110 | .963 | 35 | .285 |

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 23. Uji Homogenitas *Pre-Test* Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen

Descriptives

| | | | Statistic | Std. Error |
|---------------|------------|----------------------------------|-----------|------------|
| hasil belajar | kelas | | | |
| | eksperimen | Mean | 50.63 | 2.614 |
| | | 95% Confidence Interval for Mean | | |
| | | Lower Bound | 45.32 | |
| | | Upper Bound | 55.94 | |
| | | 5% Trimmed Mean | 50.43 | |
| | | Median | 54.00 | |
| | | Variance | 239.240 | |
| | | Std. Deviation | 15.467 | |
| | | Minimum | 24 | |
| | | Maximum | 80 | |
| | | Range | 56 | |
| | | Interquartile Range | 26 | |
| | | Skewness | .178 | .398 |

| | | | | |
|---------|----------------------------------|-------------|---------|-------|
| kontrol | Kurtosis | | -.940 | .778 |
| | Mean | | 49.43 | 3.010 |
| | 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound | 43.31 | |
| | | Upper Bound | 55.55 | |
| | 5% Trimmed Mean | | 49.51 | |
| | Median | | 54.00 | |
| | Variance | | 317.076 | |
| | Std. Deviation | | 17.807 | |
| | Minimum | | 20 | |
| | Maximum | | 80 | |
| | Range | | 60 | |
| | Interquartile Range | | 26 | |
| | Skewness | | .026 | .398 |
| | Kurtosis | | -1.087 | .778 |

Test of Homogeneity of Variance

| | | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---------------|---|------------------|-----|--------|------|
| hasil belajar | Based on Mean | 1.201 | 1 | 68 | .277 |
| | Based on Median | .907 | 1 | 68 | .344 |
| | Based on Median and with adjusted df | .907 | 1 | 66.944 | .344 |
| | Based on trimmed mean | 1.166 | 1 | 68 | .284 |

Lampiran 24. Uji Homogenitas *Post-Test* Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen

Descriptives

| | | | Statistic | Std. Error |
|---------------|------------------|----------------------------------|-----------|------------|
| hasil belajar | kelas eksperimen | Mean | 83.00 | 1.495 |
| | | 95% Confidence Interval for Mean | | |
| | | Lower Bound | 79.96 | |
| | | Upper Bound | 86.04 | |
| | | 5% Trimmed Mean | 83.37 | |
| | | Median | 85.00 | |
| | | Variance | 78.235 | |
| | | Std. Deviation | 8.845 | |
| | | Minimum | 60 | |
| | | Maximum | 95 | |
| | | Range | 35 | |
| | | Interquartile Range | 15 | |
| | | Skewness | -.429 | .398 |

| | | | | |
|---------|-----------------------------|-------------|--------|-------|
| kontrol | Kurtosis | | -.248 | .778 |
| | Mean | | 71.43 | 1.337 |
| | 95% Confidence Interval for | Lower Bound | 68.71 | |
| | Mean | Upper Bound | 74.15 | |
| | 5% Trimmed Mean | | 71.31 | |
| | Median | | 70.00 | |
| | Variance | | 62.605 | |
| | Std. Deviation | | 7.912 | |
| | Minimum | | 55 | |
| | Maximum | | 90 | |
| | Range | | 35 | |
| | Interquartile Range | | 10 | |
| | Skewness | | .206 | .398 |
| | Kurtosis | | -.172 | .778 |

Test of Homogeneity of Variance

| | | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---------------|---|------------------|-----|--------|------|
| hasil belajar | Based on Mean | .661 | 1 | 68 | .419 |
| | Based on Median | .477 | 1 | 68 | .492 |
| | Based on Median and with adjusted df | .477 | 1 | 67.221 | .492 |
| | Based on trimmed mean | .618 | 1 | 68 | .434 |

Lampiran 25. Uji Hipotesis *Man-Whitney U-Test*

| | | Ranks | | |
|---------------|------------------|-------|-----------|--------------|
| | kelas | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
| hasil belajar | kelas kontrol | 35 | 23.91 | 837.00 |
| | kelas eksperimen | 35 | 47.09 | 1648.00 |
| | Total | 70 | | |

Test Statistics^a

| | hasil belajar |
|------------------------|---------------|
| Mann-Whitney U | 207.000 |
| Wilcoxon W | 837.000 |
| Z | -4.814 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Grouping Variable: kelas

Lampiran 26. Uji *N-Gain* Kelas Kontrol dan Kelas
Eksperimen

| Kode | Pre-test | Post-test | Post - Pre | 100 - Pre | Ngain_Score |
|------|----------|-----------|------------|-----------|-------------|
| 1 | 40 | 95 | 55 | 60 | 0.92 |
| 1 | 60 | 95 | 35 | 40 | 0.88 |
| 1 | 34 | 80 | 46 | 66 | 0.70 |
| 1 | 54 | 85 | 31 | 46 | 0.67 |
| 1 | 74 | 75 | 1 | 26 | 0.04 |
| 1 | 80 | 80 | 0 | 20 | 0.00 |
| 1 | 54 | 80 | 26 | 46 | 0.57 |
| 1 | 54 | 95 | 41 | 46 | 0.89 |
| 1 | 80 | 95 | 15 | 20 | 0.75 |
| 1 | 34 | 75 | 41 | 66 | 0.62 |
| 1 | 74 | 95 | 21 | 26 | 0.81 |
| 1 | 66 | 85 | 19 | 34 | 0.56 |
| 1 | 66 | 80 | 14 | 34 | 0.41 |
| 1 | 54 | 80 | 26 | 46 | 0.57 |
| 1 | 34 | 75 | 41 | 66 | 0.62 |
| 1 | 54 | 85 | 31 | 46 | 0.67 |
| 1 | 34 | 70 | 36 | 66 | 0.55 |
| 1 | 40 | 90 | 50 | 60 | 0.83 |
| 1 | 40 | 80 | 40 | 60 | 0.67 |
| 1 | 20 | 85 | 65 | 80 | 0.81 |
| 1 | 54 | 90 | 36 | 46 | 0.78 |
| 1 | 66 | 95 | 29 | 34 | 0.85 |
| 1 | 40 | 75 | 35 | 60 | 0.58 |
| 1 | 34 | 70 | 36 | 66 | 0.55 |
| 1 | 40 | 85 | 45 | 60 | 0.75 |
| 1 | 66 | 60 | -6 | 34 | -0,18 |
| 1 | 60 | 85 | 25 | 40 | 0.63 |
| 1 | 54 | 90 | 36 | 46 | 0.78 |
| 1 | 60 | 75 | 15 | 40 | 0.38 |
| 1 | 60 | 70 | 10 | 40 | 0.25 |

| | | | | | |
|---|----|----|-----|----|-------|
| 1 | 54 | 90 | 36 | 46 | 0.78 |
| 1 | 40 | 90 | 50 | 60 | 0.83 |
| 1 | 24 | 85 | 61 | 76 | 0.80 |
| 1 | 34 | 75 | 41 | 66 | 0.62 |
| 1 | 34 | 90 | 56 | 66 | 0.85 |
| 2 | 66 | 90 | 24 | 34 | 0.71 |
| 2 | 60 | 75 | 15 | 40 | 0.38 |
| 2 | 24 | 70 | 46 | 76 | 0.61 |
| 2 | 40 | 65 | 25 | 60 | 0.42 |
| 2 | 40 | 75 | 35 | 60 | 0.58 |
| 2 | 40 | 85 | 45 | 60 | 0.75 |
| 2 | 54 | 75 | 21 | 46 | 0.46 |
| 2 | 66 | 80 | 14 | 34 | 0.41 |
| 2 | 20 | 75 | 55 | 80 | 0.69 |
| 2 | 54 | 75 | 21 | 46 | 0.46 |
| 2 | 20 | 75 | 55 | 80 | 0.69 |
| 2 | 20 | 70 | 50 | 80 | 0.63 |
| 2 | 24 | 70 | 46 | 76 | 0.61 |
| 2 | 66 | 65 | -1 | 34 | -0,3 |
| 2 | 24 | 65 | 41 | 76 | 0.54 |
| 2 | 74 | 60 | -14 | 26 | -0,54 |
| 2 | 60 | 60 | 0 | 40 | 0.00 |
| 2 | 34 | 65 | 31 | 66 | 0.47 |
| 2 | 20 | 70 | 50 | 80 | 0.63 |
| 2 | 34 | 65 | 31 | 66 | 0.47 |
| 2 | 34 | 60 | 26 | 66 | 0.39 |
| 2 | 40 | 70 | 30 | 60 | 0.50 |
| 2 | 40 | 75 | 35 | 60 | 0.58 |
| 2 | 20 | 55 | 35 | 80 | 0.44 |
| 2 | 74 | 80 | 6 | 26 | 0.23 |
| 2 | 24 | 70 | 46 | 76 | 0.61 |
| 2 | 54 | 65 | 11 | 46 | 0.24 |
| 2 | 60 | 65 | 5 | 40 | 0.13 |
| 2 | 34 | 75 | 41 | 66 | 0.62 |
| 2 | 66 | 85 | 19 | 34 | 0.56 |


| | | | | | |
|---|----|----|----|----|------|
| 2 | 54 | 65 | 11 | 46 | 0.24 |
| 2 | 60 | 80 | 20 | 40 | 0.50 |
| 2 | 54 | 75 | 21 | 46 | 0.46 |
| 2 | 24 | 80 | 56 | 76 | 0.74 |
| 2 | 54 | 70 | 16 | 46 | 0.35 |

Descriptives

| | | Kelas | | Statistic | Std. Error |
|-------------|------------|----------------------------------|--|-----------|------------|
| NGain_score | Eksperimen | Mean | | .6224 | .04373 |
| | | 95% Confidence Interval for Mean | | | |
| | | Lower Bound | | .5335 | |
| | | Upper Bound | | .7113 | |
| | | 5% Trimmed Mean | | .6468 | |
| | | Median | | .6739 | |
| | | Variance | | .067 | |
| | | Std. Deviation | | .25873 | |
| | | Minimum | | -.18 | |
| | | Maximum | | .92 | |
| | | Range | | 1.09 | |
| | | Interquartile Range | | .25 | |
| | | Skewness | | -1.599 | .398 |

| | | | | |
|---------|----------------------------------|-------------|--------|--------|
| | Kurtosis | | 2.440 | .778 |
| Kontrol | Mean | | .4422 | .04345 |
| | 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound | .3539 | |
| | | Upper Bound | .5305 | |
| | 5% Trimmed Mean | | .4678 | |
| | Median | | .4697 | |
| | Variance | | .066 | |
| | Std. Deviation | | .25705 | |
| | Minimum | | -.54 | |
| | Maximum | | .75 | |
| | Range | | 1.29 | |
| | Interquartile Range | | .23 | |
| | Skewness | | -1.932 | .398 |
| | Kurtosis | | 5.263 | .778 |

Lampiran 27. Surat Izin Telah Melakukan Pra-Riset

**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH**
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 8
SEMARANG
Jl. Raya Tugu Semarang ☎ 8661798-8664553 Fax. (024) 8661798 ✉ 50185
Surat Elektronik : sman8smg@yahoo.com , Laman : http://www.sman8smg.id

SURAT KETERANGAN
Nomor : 423.4/211/III/2023


Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 8 Semarang, menerangkan bahwa Saudara tersebut di bawah ini:

Nama : **Iffatul Ghoniyah**
N I M : **1908066053**
Fak./Jurusan : **Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika**
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

telah melakukan observasi pra riset di SMAN 8 Semarang dalam rangka memenuhi tugas akhir yang dilaksanakan pada :

Waktu : 28 Februari s.d. 3 Maret 2023
Judul Skripsi : Efektivitas Model Pembelajaran React (Relating, Experiencing, Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Alat Optik di SMA

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 6 Maret 2023
Kepala SMA N 8 Semarang

Sugeng, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19750902 200801 2 008

Scanned by TapScanner

Lampiran 28. Surat Izin Telah Melakukan Riset

**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH**
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 8
SEMARANG
Jl. Raya Tugu Semarang ☎ 8661798-8664553 Fax. (024) 8661798 ✉ 50185
Surat Elektronik : smn8smg@yahoo.com , Laman : <http://www.sman8smg.id>

SURAT KETERANGAN
Nomor : 423.4/349/V/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 8 Semarang, menerangkan bahwa Saudara tersebut di bawah ini:

Nama : Iffatul Ghoniyah
N I M : 1908066053
Fak./Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

telah melakukan riset di SMA Negeri 8 Semarang untuk keperluan penyusunan skripsi :

Waktu : 27 Maret s.d. 11 Mei 2023
Judul Skripsi : Efektivitas Model Pembelajaran React (Relating, Experiencing, Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Alat Optik di SMA


Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 11 Mei 2023
Kepala SMA N 8 Semarang

Suparman, S.Pd, M.Pd.
NIP. 19750902 200801 2 008

Scanned by TapScanner

Lampiran 29. Nota Dinas

**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH**
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH I
Jalan Gatot Subroto, Komplek Tarubudaya, Ungaran Telepon (024) 76910066
Faksimile (024) 76910066 Laman cabd1n1.pdkjateng.go.id
Surat Elektronik cabd5d3kwl1@gmail.com

NOTA DINAS


Kepada Yth. : KEPALA SMA NEGERI 8 SEMARANG
Dari : KEPALA CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH I
Tanggal : 29 Maret 2023
Nomor : 071/190
Hal : Permohonan Izin Riset


Menindaklanjuti surat permohonan dari Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang Nomor : B.2230/Un.10.8/K/SP.01.08/03/2023 tanggal 20 Maret 2023, perihal sebagaimana tersebut pada pokok surat diatas, kami sampaikan hal-hal sebagai berikut :

1. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah, memberikan ijin kepada :
 - Nama : Ifatul Ghoniyah
 - NIM : 1908066053
 - Prodi : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
 - Judul Penelitian : Efektivitas Model Pembelajaran React (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, And Trafering) Terintegrasi Etnosains Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Alat Optik di SMA
2. Kegiatan dilaksanakan pada :
 - Tanggal : 27 Maret s.d 11 Mei 2023
 - Pukul : 08.00 WIB s.d Selesai
 - Lokasi : SMA Negeri 8 Semarang
3. Hal-hal yang perlu diperhatikan :
 - a. Harus sesuai peraturan yang berlaku;
 - b. Kepala Sekolah bertanggung jawab penuh terhadap pelaksanaan pengambilan data penelitian yang dimulai pukul 08.00 WIB sampai dengan selesai;
 - c. Saat pengambilan data tidak mengganggu proses jam belajar mengajar;
 - d. Pemberian ijin ini hanya untuk kegiatan tersebut diatas, apabila dalam pelaksanaan terjadi penyimpangan dari ketentuan yang telah ditetapkan maka pemberian ijin ini dicabut;
 - e. Apabila kegiatan tersebut sudah selesai, agar segera memberikan laporan hasil kegiatan ke Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I.

Demikian untuk menjadikan maklum dan atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

KEPALA CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH I
PROVINSI JAWA TENGAH


SUNARTO, S.Pd., M.Pd.
Pembina
NIP 19700529 199301 1 002

 Dokumen ini ditandatangani secara elektronik dengan menggunakan Sertifikat Elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikasi Elektronik (BSrE) BSSN.

Scanned by TapScanner

Lampiran 30. Dokumentasi Lembar Jawaban Peserta didik

Nama : Indah Putri K
 Kelas : XI IPA 1
 No.abs.: 16

**LEMBAR JAWABAN
 SOAL PRE-TEST**

Berilah tanda (X) pada huruf A, B, C, D, dan E yang dianggap jawaban benar!

| | | | | | |
|----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | X | B | X | D | E |
| 2 | A | B | C | D | E |
| 3 | A | B | C | D | E |
| 4 | A | B | C | D | E |
| 5 | X | B | C | D | E |
| 6 | A | B | X | D | E |
| 7 | A | B | C | D | E |
| 8 | A | B | C | D | E |
| 9 | A | B | C | D | E |
| 10 | X | B | C | D | E |
| 11 | A | B | X | D | E |
| 12 | A | X | X | D | E |
| 13 | A | B | X | D | E |
| 14 | A | B | C | D | E |
| 15 | A | X | X | D | E |

79

Scanned by TapScanner

Pre-test kelas kontrol

Nama : Alvin Andyo Susa
 Kelas : XI IPA 2
 No.abs.: 5

**LEMBAR JAWABAN
 SOAL PRE-TEST**

Berilah tanda (X) pada huruf A, B, C, D, dan E yang dianggap jawaban benar!

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

79

Scanned by TapScanner

Pre-test kelas eksperimen

Nama : Faerol Ardan Darqward
 Kelas : XI MIPA 1
 No.abs : 11

LEMBAR JAWABAN

SOAL POST-TEST

Berilah tanda (X) pada huruf A, B, C, D, dan E yang dianggap jawaban benar!

| | | | | | |
|----|--------------|--------------|-------------------------------------|--------------|--------------|
| 1 | A | B | <input checked="" type="checkbox"/> | D | E |
| 2 | A | B | C | D | E |
| 3 | A | B | C | D | E |
| 4 | A | B | C | D | E |
| 5 | A | B | C | D | E |
| 6 | A | B | C | D | E |
| 7 | A | B | C | D | E |
| 8 | A | B | C | D | E |
| 9 | A | B | C | D | E |
| 10 | A | B | C | D | E |
| 11 | A | B | C | D | E |
| 12 | A | B | C | D | E |
| 13 | A | B | C | D | E |
| 14 | A | B | C | D | E |
| 15 | A | B | C | D | E |
| 16 | A | B | C | D | E |
| 17 | A | B | C | D | E |
| 18 | A | B | C | D | E |
| 19 | A | B | C | D | E |
| 20 | A | B | C | D | E |

Scanned by TapScanner

Pre-test kelas kontrol

Nama : Agnes Rahmania Putri
 Kelas : XI MIPA 2
 No.abs : 2

LEMBAR JAWABAN

SOAL POST-TEST

Berilah tanda (X) pada huruf A, B, C, D, dan E yang dianggap jawaban benar!

| | | | | | |
|----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | A | B | C | D | E |
| 2 | A | B | C | D | E |
| 3 | A | B | C | D | E |
| 4 | A | B | C | D | E |
| 5 | A | B | C | D | E |
| 6 | A | B | C | D | E |
| 7 | A | B | C | D | E |
| 8 | A | B | C | D | E |
| 9 | A | B | C | D | E |
| 10 | A | B | C | D | E |
| 11 | A | B | C | D | E |
| 12 | A | B | C | D | E |
| 13 | A | B | C | D | E |
| 14 | A | B | C | D | E |
| 15 | A | B | C | D | E |
| 16 | A | B | C | D | E |
| 17 | A | B | C | D | E |
| 18 | A | B | C | D | E |
| 19 | A | B | C | D | E |
| 20 | A | B | C | D | E |

Scanned by TapScanner

Post-test kelas eksperimen

Lampiran 31. Dokumentasi Penelitian



Kelas Uji Coba Instrumen



Pre-test kelas kontrol



Pre-test kelas eksperimen



Pembelajaran kelas ontrol



Eksperimen *phet simulation*



Diskusi pemecahan masalah



Presentasi



Tanya jawab



Post-test kelas kontrol



Post-test kelas eksperimen

Lampiran 32. Riwayat Hidup

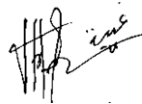
A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Iffatul Ghoniyah
2. Tempat dan Tanggal Lahir : Gresik, 28 Juni 2001
3. Alamat Rumah : Gresik, Jawa Timur
4. HP : 085725446210
5. Email :
Iffatulghoniyah01@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SDN 1 Weru Lamongan
 - b. SMP 12 Sendangagung Lamongan
 - c. MA Al-Ishlah Sendangagung Lamongan

Semarang, 6 Juni 2023



Iffatul Ghoniyah

1908066053