

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *ADVANCE*
ORGANIZER BERBANTUAN PRAKTIKUM BERBASIS
PROYEK TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP ALAT OPTIK
PADA SISWA SMA**

SKRIPSI

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



Oleh:

SYAHRIR ROMDHONI

NIM. 1908066048

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

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *ADVANCE*
ORGANIZER BERBANTUAN PRAKTIKUM BERBASIS
PROYEK TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP ALAT OPTIK
PADA SISWA SMA**

SKRIPSI

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

SYAHRIR ROMDHONI

NIM. 1908066048

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syahrir Romdhoni

NIM : 1908066048

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Efektivitas Model Pembelajaran *Advance Organizer*

Berbantuan Praktikum Berbasis Proyek Terhadap

Pemahaman Konsep Alat Optik Pada Siswa SMA

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

Semarang, 22 Juni 2023

Pembuat pernyataan



Syahrir Romdhoni

NIM 1908066048



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. H. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngalyan, Semarang Telp. (024) 7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah proposal berikut ini:

Judul **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *ADVANCE ORGANIZER*
BERBANTUAN PRAKTIKUM BERBASIS PROYEK TERHADAP
PEMAHAMAN KONSEP ALAT OPTIK PADA SISWA SMA**

Penulis: SYAHRIR ROMDHONI

NIM : 1908066048

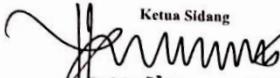
Prodi : PENDIDIKAN FISIKA

Telah ditujikan dalam sidang munaqosah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 25 Juffi 2023

DEWAN PENGUJI

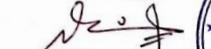
Ketua Sidang


Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd
NIP. 19760214 200801 1011

Sekretaris Sidang


Istikomah, M.Sc
NIP. 19901126 201903 2021

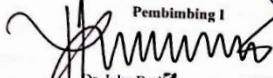
Penguji I


Edi Daenuri Anwar, M.S
NIP. 19790726 200912 1000

Penguji II


Aifa Alhli Saputri, M.Pd
NIP. 19900410 201903 2018

Pembimbing I


Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd
NIP. 19760214 200801 1011

Pembimbing II


Istikomah, M.Sc
NIP. 19901126 201903 2021

NOTA DINAS

Semarang, 22 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 Advance Organizer Berbantuan Praktikum Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Alat Optik Pada Siswa SMA

Nama : Syahrir Romdhoni

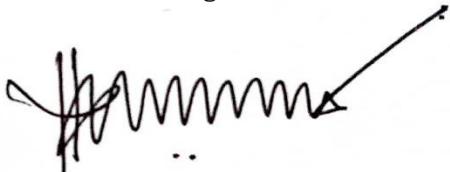
NIM : 1908066048

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 I



Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd.

NIP. 19760214 200801 1 011

NOTA DINAS

Semarang, 22 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 *Advance Organizer*
Berbantuan Praktikum Berbasis Proyek Terhadap
Pemahaman Konsep Alat Optik Pada Siswa Sma

Nama : Syahrir Romdhoni

NIM : 1908066048

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 II



Istikomah, M.Sc

NIP. 199011262019032021

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas dan tingkat pemahaman konsep model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek. Metode penelitian ini yaitu *Quasi Eksperiment* dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Kelas XI MIPA 1 sebagai kelas eksperimen menggunakan model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek. Kelas XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol menggunakan model ceramah tanya jawab. Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar kerja praktikum berbasis proyek, lembar soal *pretest*, dan *posttest*. Teknik analisis data yang digunakan yaitu uji homogenitas, uji normalitas, uji t, dan uji N-gain. Hasil t_{hitung} sebesar $5,83 \geq t_{tabel}$ sebesar $1,67$ yang menunjukkan adanya perbedaan rata-rata. Hasil uji N-gain peningkatan pemahaman konsep kelas eksperimen sebesar $0,56$ dengan kategori sedang, sedangkan kelas kontrol $0,20$ dalam kategori rendah. Efektivitas N-gain kelas eksperimen $56,20\%$ dengan kategori cukup, sedangkan kelas kontrol sebesar $20,11\%$ dalam kategori sangat rendah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model *advance organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dengan efektivitas cukup.

Kata Kunci: *Advance Organizer*, Praktikum Berbasis Proyek, Pemahaman Konsep, Alat Optik

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah robbil alamin puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmatnya. Shalawat serta salam senantiasa haturkan kepada Nabi Muhammad SAW. Atas izin dan pertolongannya, skripsi ini dapat selesai dengan judul “Efektivitas Model Pembelajaran *Advance Organizer* Berbantuan Praktikum Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Alat Optik Pada Siswa SMA”.

Skripsi ini disusun untuk syarat mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Pihak yang telah membantu dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi ini, ucapan terima kasih sampaikan kepada:

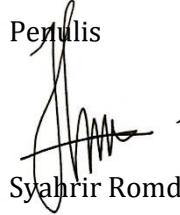
1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Dr. Joko budi poernomo, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Fisika, ketua Program Studi Pendidikan Fisika, dan Pembimbing I yang telah memberikan izin penelitian serta senantiasa meluangkan waktu untuk membimbing dengan memberikan saran dalam proses penulisan skripsi ini.

4. Istikomah, M.Sc, selaku Dosen Wali dan Pembimbing II yang senantiasa membimbing serta memberikan nasihat dalam penulisan skripsi ini.
5. Segenap Dosen dan Petugas Akademik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang telah membantu administrasi dalam kelancaran penelitian skripsi.
6. Eko Supriyanto, M.Pd, selaku Kepala Sekolah SMAN 1 Kesesi Kabupaten Pekalongan dan staf yang telah memberikan izin penelitian.
7. Rahmad Sudaryanto, S.Pd, selaku Guru Fisika SMAN 1 Kesesi yang telah membantu dalam pencapaian keberhasilan penelitian skripsi.
8. Suyadi, S.Pd, M.Si, selaku Guru Fisika SMAN 1 Kesesi yang telah membantu dalam kelancaran penelitian skripsi.
9. Orang Tua saya Bapak Tasrip dan Ibu Faujiah, serta seluruh keluarga saya yang selalu memberikan kasih sayang, motivasi, dan doa untuk menyelesaikan skripsi.
10. Teman- teman Pendidikan Fisika Angkatan 2019 yang memberikan pengalaman dan semangat selama belajar di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
11. Semua pihak dan instansi terkait yang membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Harapan dan doa semoga amal jasa yang terlibat dalam menyelesaikan skripsi ini mendapatkan balasan oleh Allah SWT, serta skripsi ini bermanfaat bagi semua orang. Amiin ya rabbal alamin

Semarang, 22 Juni 2023

Penulis



Syahrir Romdhoni

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I Pendahuluan	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Batasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah.....	9
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian.....	9
BAB II Landasan Pustaka	11
A. Kajian Teori	11
B. Kajian Penelitian yang Relevan	37
C. Kerangka Berpikir.....	39
D. Hipotesis	40

BAB III Metode Penelitian.....	42
A. Jenis Penelitian.....	42
B. Tempat dan Waktu Penelitian	44
C. Populasi dan Sampel Penelitian	44
D. Definisi Operasional Variabel.....	46
E. Teknik Pengumpulan Data	46
F. Analisis Instrumen Penelitian.....	47
G. Teknik Analisis Data	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	57
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	57
B. Hasil Analisis Instrumen Penelitian	57
C. Hasil Analisis Data Instrumen.....	64
D. Pembahasan	69
E. Keterbatasan Penelitian	80
BAB V PENUTUP.....	82
A. Simpulan	82
B. Saran.....	83
Daftar Pusaka	84
Lampiran.....	92

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Diagram mata manusia	20
Gambar 2.2 Akomodasi oleh mata normal: (a) lensa rileks, terfokus pada jarak takhingga; (b) lensa menebal, terfokus pada benda dekat.....	21
Gambar 2.3 (a) benda jauh terlihat kecil karena bayangan kecil. (b) benda lebih dekat, benda tampak lebih besar karena bayangan lebih besar. (c) sudut yang dibentuk	24
Gambar 2.4 Sketsa kamera.....	27
Gambar 2.5 Daun dilihat (a) menggunakan lup, dan (b) dengan mata tanpa bantuan, terfokus pada titik dekat.....	29
Gambar 2.6 Mata yang rileks, benda di titik fokus, dan bayangan pada jarak takhingga.....	30
Gambar 2.7 Diagram sketsa lensa majemuk.....	33
Gambar 2.8 Teleskop astronomi pembias	35
Gambar 2.9 Teleskop teretriial	36
Gambar 2.10 Kerangka berpikir	40
Gambar 3.1 Kerangka <i>Nonequivalent Control Group Design</i>	43
Gambar 4.1 Grafik rata-rata hasil penelitian	67

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Tahapan <i>Advance Organizer</i>	15
Tabel 2.2 Indikator Pemahaman konsep.....	19
Tabel 2.3 Titik dekat menurut umur.....	22
Tabel 3.1 Rincian kegiatan penelitian	45
Tabel 3.2 Tafsiran nilai validitas.....	50
Tabel 3.3 Tafsiran nilai reliabilitas	51
Tabel 3.4 Kriteria kesukaran soal	51
Tabel 3.5 Kriteria daya pembeda soal	52
Tabel 3.6 Kriteria peningkatan pemahaman konsep	55
Tabel 3.7 Kriteria efektivitas	55
Tabel 4.1 Hasil validitas LPBP	58
Tabel 4.2 Hasil uji validitas ahli instrumen tes.....	60
Tabel 4.3 Hasil analisis uji validitas.....	61
Tabel 4.4 Hasil analisis uji validitas aspek pemahaman	62
Tabel 4.5 Hasil uji tingkat kesukaran	63
Tabel 4.6 hasil uji daya beda	63
Tabel 4.7 hasil uji homogenitas.....	64
Tabel 4.8 hasil uji normalitas.....	65
Tabel 4.9 hasil uji t.....	65
Tabel 4.10 hasil uji n-gain.....	66
Tabel 4.11 Efektivitas n-gain.....	68
Tabel 4.12 Pemahaman konsep siswa data pretest.....	68
Tabel 4.13 Pemahaman konsep siswa data posttest.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto Wawancara.....	92
Lampiran 2 Surat keterangan pra-riset.....	93
Lampiran 3 Surat penunjukkan pembimbing.....	94
Lampiran 4 Surat penunjukkan validator.....	95
Lampiran 5 Validasi ahli butir soal.....	96
Lampiran 6 Validasi ahli LPBP	128
Lampiran 7 Lembar kisi-kisi	134
Lampiran 8 Lembar soal uji coba	138
Lampiran 9 Lembar jawaban uji coba.....	164
Lampiran 10 Data nilai uji coba instrumen.....	165
Lampiran 11 Uji validitas.....	169
Lampiran 12 Uji reliabilita	171
Lampiran 13 Uji Tingkat kesukaran.....	172
Lampiran 14 Uji daya beda	174
Lampiran 15 Lembar soal <i>pretest</i>	176
Lampiran 16 Lembar soal <i>posttest</i>	186
Lampiran 17 Foto kegiatan penelitian	198
Lampiran 18 Data penelitian.....	202
Lampiran 19 Uji homogenitas	204
Lampiran 20 Uji normalitas.....	205
Lampiran 21 Uji t	207
Lampiran 22 Uji N-gain	208
Lampiran 23 Lembar jawab dan coretan kelas eksperimen...	210
Lampiran 24 Lembar jawab dan coretan kelas kontrol.....	214
Lampiran 25 Lembar Praktikum kamera sederhana.....	218
Lampiran 26 Lembar praktikum lup sederhana.....	223
Lampiran 27 Surat keterangan penelitian.....	229
Lampiran 28 Riwayat hidup.....	230

BAB I

Pendahuluan

A. Latar Belakang Masalah

Belajar adalah hasil akibat dari interaksi antara respons dan stimulus. Perubahan perilaku pada seseorang, orang tersebut dianggap telah belajar sesuatu (Surawan, 2020). Interaksi dari siswa dan guru, dengan sumber belajar pada ruang untuk belajar disebut pembelajaran (Pane & Darwis Dasopang, 2017). Model pembelajaran merupakan komponen penting untuk menunjang keberhasilan dalam pelaksanaan pembelajaran.

Keberhasilan dalam pelaksanaan pembelajaran dapat dilihat dari tujuan pembelajaran yang tercapai. Ada banyak faktor pengaruh dalam ketercapaian tujuan yaitu guru, siswa, lingkungan, media, pendekatan, strategi, model, metode, teknik, dan taktik (Asyafah, 2019). Model pembelajaran sangat penting untuk pembelajaran, karena model pembelajaran yang efektif mampu dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Pemahaman konsep yang baik menjadikan siswa dapat memecahkan suatu permasalahan fisika

yang ada disekitarnya. Keterampilan dalam memecahkan sebuah permasalahan didasari oleh kemampuan dalam berpikir untuk memahami suatu permasalahan dan proses kerja melalui tahapan-tahapan sehingga dapat mencapai solusinya (Sungkawan Ramlan dan Motlan, 2013). Setiap ada permasalahan atau kesulitan akan ada kemudahan sebagai solusinya, sebagaimana firman Allah SWT dalam QS. Al-Insyirah Ayat 5-6.

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan." (QS. Al-Insyirah 94: Ayat 5-6)

Ayat 5 dan 6 ini menjelaskan bahwa setiap kesulitan pasti disusul atau disertai kemudahan selama manusia bertekad untuk menanggulangnya (Shihab, 2002). Ketika siswa mempunyai kesulitan dalam memahami konsep fisika akan ada solusinya. Salah satu solusinya yaitu penggunaan model pembelajaran. Pemahaman siswa dalam konsep fisika lebih baik dengan penggunaan model pembelajaran yang terorganisir. Salah satu contohnya yaitu *Advance Organizer* (Sungkawan Ramlan dan Motlan, 2013).

Model pembelajaran *Advance Organizer* bertujuan untuk peningkatan kemampuan pengolahan pengetahuan (Alfauzan & Alimni, 2022). Keunggulan yang dimiliki oleh model *Advance Organizer* yaitu daya pikir siswa mampu meningkat dengan baik, keterampilannya meningkat baik individu ataupun kelompok. Siswa dapat mengarahkan konsep yang akan dicapai. Konsep berawal dari memberi masalah dilanjut siswa membuat rencana. Rencana tersebut diharapkan mampu menyelesaikan masalah (Thahir et al., 2020). Peningkatan pemahaman siswa dengan penggunaan *Advance Organizer* lebih baik jika membandingkannya dengan pembelajaran yang dilakukan secara biasa (Hikmah, 2017).

Advance Organizer mempunyai kemiripan dengan model kontekstual yaitu menjadi perantara guru untuk menyampaikan materi yang akan diterima oleh siswa. Adapun perbedaannya, *Advance Organizer* perantara pengetahuan sebelumnya dimiliki dengan konsep yang akan disampaikan guru, sedangkan model kontekstual perantara guru menyampaikan konsep yang akan dipelajari dengan situasi sehari (Ramdani, 2017).

Fisika adalah mata pelajaran yang sangat dekat dengan kegiatan keseharian yang dilaksanakan oleh manusia (Gunawan G dkk. 2020). Fisika memegang peranan penting dalam kehidupan. Fisika menyajikan solusi untuk menyelesaikan masalah dari yang makro sampai mikro (Affa & Insih, 2017). Fisika dianggap mata pelajaran yang membosankan, kurang menarik perhatian siswa dikarenakan materinya yang sulit dipahami (Kumala *et all*, 2020).

Materi alat optik diperlukan praktikum untuk siswa mudah memahami materi. Tanpa adanya praktikum, siswa kesulitan memahami karena hanya berangan-angan saat pembelajaran berlangsung. Pembelajaran fisika tersusun secara sistematis yang diperoleh melalui observasi dan eksperimen atau praktikum (Nabila, 2022).

Praktikum merupakan kegiatan yang dilakukan siswa untuk mendapatkan pengetahuan dan terciptanya rasa ingin tahu. Kegiatan praktikum menjadikan siswa mampu mengembangkan keterampilan dalam proses sains. Siswa lebih menghargai teori yang telah didapatkan melalui penelitian dan praktikum (Nabila, 2022).

Praktikum dalam pelaksanaannya, siswa melakukan kegiatan seperti mengamati menggunakan alat dan bahan, menafsirkan data, menduga hasil dari praktikum, menjelaskan hasil, dan menyimpulkan. Siswa mendapatkan peran secara langsung dalam menemukan dan membuktikan teori yang diperoleh selama pembelajaran dengan adanya kegiatan praktikum. Praktikum ini dapat dikatakan sebagai sarana penunjang pembelajaran, akibatnya siswa memahami konsep secara baik dari materi yang dipelajari (Nidya *et al.*, 2022). Praktikum fisika berkaitan erat dengan observasi, pengukuran, dan eksperimen untuk membuktikan konsep atau memecahkan suatu masalah (Saputri, 2021).

Praktikum berbasis proyek dalam penerapannya menggunakan empat proses yaitu koneksi, desain, investigasi, dan proses membangun pengetahuan. Koneksi dapat meningkatkan kemampuan pemahaman menafsirkan dan menduga. Siswa mampu menduga dan menafsirkan terjadinya suatu fenomena. Proses investigasi membantu siswa dalam pemahaman menjelaskan dan membandingkan. Siswa membandingkan data yang diperoleh dan menjelaskan dengan presentasi data. Proses

membangun pengetahuan membantu meningkatkan pemahaman merangkum. Siswa dapat merangkum dan menyimpulkan hubungan data yang diperoleh dengan konsep materi fisika. Materi yang diperoleh siswa dapat diimplementasikan dalam proyek untuk pengamplifikasian pemahaman konsep (Muslim, 2020).

Proyek yang diberikan kepada siswa berhubungan dengan lingkungan sekitar. Hal ini menjadikan siswa terbuka terhadap konsep fisika yang dipelajari (Winarti, 2014). Proyek dapat memberikan pemahaman konsep yang baik. Siswa mendapatkan ruang untuk belajar secara mandiri (Imas, 2017). Proyek menjadi pengalaman belajar siswa secara nyata di dunia dengan menghasilkan produk secara realitis. Proyek mampu mengembangkan siswa dalam pengetahuan, keterampilan, dan sikap (Joko *et all.*, 2018).

SMAN 1 Kesesi Kabupaten Pekalongan merupakan sekolah menengah atas yang memiliki dua jurusan yaitu MIPA dan IPS. Berdasarkan wawancara bersama guru fisika SMAN 1 Kesesi, pembelajaran fisika SMAN 1 Kesesi Kabupaten Pekalongan dilakukan dengan ceramah dan tanya jawab, serta pemahaman akan konsep yang dimiliki siswa masih

rendah. Pemahaman konsep siswa dikatakan masih rendah dikarenakan hasil belajar siswa tuntas sebesar 50%. Siswa yang dapat memahami konsep dengan baik dalam pembelajaran hanya sepertiga dari jumlah siswa. Model pembelajaran *Advance Organizer* sampai saat ini belum pernah dilakukan di SMAN 1 Kesesi Kabupaten Pekalongan (Rahmad, wawancara 29 November 2022).

Pembelajaran untuk materi di semester genap termasuk sulit untuk dipahami siswa, karena banyaknya persamaan. Materi alat optik ialah salah satu bagian yang diajarkan pada semester genap. Alat optik yang tersedia di SMAN 1 Kesesi Kabupaten Pekalongan yaitu kaca mata (miopi, hipermiopi, dan presbiopi), lup, dan mikroskop (Rahmad, wawancara 29 November 2022).

Berdasarkan uraian permasalahan dari wawancara dengan guru fisika SMAN 1 Kesesi Kabupaten Pekalongan, akan dilakukan penelitian tentang Efektivitas Model Pembelajaran *Advance Organizer* Terhadap Pemahaman Konsep Alat Optik Pada Siswa SMA.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang permasalahan, terdapat masalah yang ada kaitannya dengan penelitian ini. Permasalahan tersebut didefinisikan sebagai berikut:

1. Kemampuan memahami konsep siswa SMAN 1 Kesesi masih rendah.
2. Pendidik SMAN 1 Kesesi masih menggunakan pembelajaran ceramah dan tanya jawab kurang efektif digunakan untuk mengukur pemahaman konsep

C. Batasan Masalah

Pembatasan permasalahan digunakan untuk menghindari adanya pelebaran pokok masalah atau penyimpangan permasalahan, sehingga penelitian ini dapat terarah, memudahkan dalam mencapai tujuan penelitian. Beberapa permasalahan yang dibatasi dalam penelitian ini yaitu:

1. Pemahaman konsep fisika siswa yang rendah.
2. Fokus penelitian ini pada efektivitas model pembelajaran *Advance Organizer* sebagai trobosan baru dari model ceramah dan tanya jawab.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana peningkatan pemahaman konsep siswa menggunakan model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek?
2. Bagaimana efektivitas model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek dalam proses pembelajaran?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui:

1. Peningkatan pemahaman konsep pada siswa yang diajar menggunakan model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek
2. Efektivitas penggunaan model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek dalam proses pembelajaran.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini mempunyai beberapa manfaat. Manfaat penelitian yang diharapkan yaitu sebagai berikut:

1. Bagi Guru
 - a. Memberikan pandangan bahwa proses pembelajaran perlu dieksplor, tidak hanya terpaku dalam satu model pembelajaran saja.

- b. Memberikan pengetahuan mengenai model pembelajaran yang cocok diterapkan.
2. Bagi siswa
- a. Penelitian ini mampu memberikan kesan penyegaran dalam proses pembelajaran dengan model yang berbeda.
3. Bagi peneliti
- a. Adanya penelitian ini memberikan ilmu untuk terus membuat terobosan baru dalam pendidikan.
 - b. Adanya penelitian ini menjadikan ide atau sumber dalam mengembangkannya lebih baik lagi.

BAB II

Landasan Pustaka

A. Kajian Teori

1. Efektivitas

Efektivitas merupakan ukuran dalam menyatakan seberapa besar tujuan tercapai. Semakin besar ketercapaian tujuan maka semakin tinggi efektivitas sesuatu (Suci, 2020). Efektivitas pembelajaran merupakan akibat dari proses pembelajaran yang telah dilaksanakan. Efektivitas menunjukkan nilai tercapainya usaha yang dilakukan.

Usaha yang dapat dikatakan efektif apabila mencapai tujuan yang ditetapkan sebelumnya (Handayani, 2011). Handayani (2011) menyatakan kriteria efektivitas mengacu pada ketuntasan prestasi belajar, peningkatan pada aktivitas siswa, dan peningkatan hasil dari belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran.

Keefektifitas pembelajaran menurut Firdaus (2016) mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Siswa berhasil mencapai tujuan yang ditetapkan
- b. Siswa mendapatkan pengalaman belajar aktif dalam pencapaian tujuan
- c. Adanya sarana dalam penunjang pembelajaran

2. Model Pembelajaran

Model pembelajaran ialah kerangka prosedur yang terencana dalam pengorganisasian kegiatan belajar dalam ketercapaian dari tujuan pembelajaran. Model pembelajaran mempunyai fungsi untuk pedoman guru ketika perencanaan dan pelaksanaan proses pembelajaran (Winaputra, 2005:3).

Joyce (2009) mengemukakan model pembelajaran adalah model belajar, siswa memperoleh informasi, cara berpikir, ide, serta keterampilan dengan adanya model belajar tersebut dengan bantuan guru. Joice (2009) dalam buku *model of teaching*, pengelompokkan model menjadi bentuk empat kelompok: kelompok pengajaran personal, kelompok yang memproses informasi, kelompok pembelajaran sosial, dan kelompok perilaku.

Kelompok pengajaran personal memiliki tujuan untuk merancang tempat pendidikan yang mengikuti *nondirective philosophy* ini dari pendekatan dalam pembelajaran (joyce, 2009:364). Kelompok yang memproses informasi berfokus pada cara guru dan siswa memperoleh, menjelaskan, dan

mengelola informasi secara baik mungkin. Cara siswa menjadi pembelajaran yang lebih unggul (Joyce dkk, 2009: 95).

Kelompok pembelajaran sosial lebih menekankan pengembangan akan sesuatu dilakukan secara bersama-sama, penciptaan situasi yang bersifat demokratis, dan adanya interaksi secara sosial dalam pencapaian pembelajaran yang tinggi (Joyce, 2009: 295).

Kelompok perilaku lebih fokus terhadap menciptakan siswa praktik keterampilan yang lebih aktif (Joyce dkk, 2009: 399). Empat kelompok model pembelajaran yang telah dijelaskan, dapat digunakan guru dalam pembelajaran sesuai tujuan.

3. Model Pembelajaran *Advance Organizer*

Model pembelajaran *Advance Organizer* adalah pengetahuan yang dimiliki siswa dari pengalaman selama menjalani hidup untuk mempelajari pengetahuan baru. *Advance Organizer* dirancang untuk menjadikan pengetahuan siswa lebih kuat (Marfianti, 2020).

Model pembelajaran *Advance Organizer* menyiapkan berbagai prinsip dan konsep langsung kepada siswa. *Advance Organizer* menjadi sarana

informasi dengan menghubungkan pengetahuan yang baru diberikan dengan pengetahuan sebelumnya (Sungkawan & Sungkawan, 2013).

Pencapaian keberhasilan dalam pembelajaran model *Advance Organizer* perlu adanya pengorganisasian yang baik di dalam kegiatan belajar mengajar. Adapun sintak model pembelajaran *Advance Organizer* menurut Sunasuan & Songserm (2021) seperti pada Tabel 2.1.

Keunggulan yang dimiliki oleh model *Advance Organizer* yaitu daya pikir seorang siswa mampu meningkat dengan baik, keterampilannya pun juga meningkat baik individu ataupun kelompok. Siswa dapat mengarahkan konstruksi konsep yang akan dicapai. Konsep berawal dari memberi masalah selanjutnya siswa membuat rencana, hal apa yang akan dilakukan. Rencana tersebut diharapkan mampu menyelesaikan masalah dengan melihat materi yang harus dikuasi oleh siswa (Thahir *et al.*, 2020).

Advance Organizer menjadi perantara pengetahuan yang dimiliki terhadap materi yang akan dipelajari siswa (Hasbiyalloh *et al.*, 2017). Penggunaan dalam kegiatan pembelajaran menurut Hatika (2016) sangat efektif untuk peningkatan

konsep siswa pada mata pelajaran fisika dengan daya baik.

Tabel 2.1 Tahapan *Advance Organizer*

Tahapan	Keterangan
Presentasi <i>advance organizer</i>	Menjelaskan tujuan pembelajaran
	Mengingatn kembali tentang pengetahuan siswa
	Memberi siswa konteks pengenalan pada subjek materi
Menyajikan bahan atau tugas pembelajaran	Menjelaskan konsep, menyajikan tugas atau materi pembelajaran
Penguatan kognitif	Menggunakan prinsip rekonsiliasi integratif dengan kegiatan belajar aktif dan pendekatan kritis terhadap suatu masalah.

(Sunasuan & Songserm, 2021)

Model *Advance Organizer* memengaruhi baik bagi siswa. Terutama untuk hasil belajar siswa. Aktivitas pembelajaran pun keseluruhan berjalan dengan sangat baik (Sinulingga & Munte, 2012). Respon siswa sangat baik terhadap diterapkan *Advance Organizer* dalam kegiatan belajar sehingga siswa mendapatkan nilai yang baik dibandingkan hasil belajar sebelumnya (Mardhiah, 2017).

Kelebihan yang ada pada penggunaan *Advance Organizer* bagi siswa berdasarkan penelitian yang

dilakukan oleh marfiyanti (2020) diantaranya sebagai berikut:

- a. Tercipta interaksi siswa dalam pemecahan masalah dan penemuan konsep
- b. Keterampilan dan perolehan materi akademik siswa bangkit
- c. Keaktifan tinggi untuk memperoleh jawaban dari pertanyaan yang diberikan
- d. Melatih peningkatan kerja sama
- e. Keterampilan berpikir siswa meningkat secara kelompok dan individu
- f. Kompetensi yang dimiliki siswa bertambah di dalam kelas

Kekurangan dari penggunaan model *Advance Organizer* yaitu:

- a. Membutuhkan perhatian yang dari guru secara intensif, apabila jumlah siswa banyak.
 - b. Pelaksanaannya membutuhkan waktu lama.
4. Praktikum berbasis proyek (PBP)

Praktikum merupakan bagian penting dalam pembelajaran karena melatih siswa dengan kegiatan ilmiah dalam mengobservasi fenomena alam melalui kegiatan laboratorium (Muslim, 2021). Praktikum dapat dikelompokkan menjadi empat yaitu

eksperimen standar, demonstrasi, eksperimen penemuan, dan proyek. Eksperimen standar merupakan kegiatan yang dilakukan dengan langkah yang sudah disusun dan tersedia lengkap (Nabila, 2022).

Kegiatan demonstrasi merupakan kegiatan yang dilakukan oleh guru dengan langkah kerjanya melibatkan siswa atau tidak terkait proses percobaan. Proyek merupakan kegiatan yang dilakukan siswa dengan dihadapkan suatu permasalahan. Eksperimen penemuan merupakan eksperimen dengan arahan guru tetapi langkah kerja dikembangkan oleh siswa (Nabila, 2022).

Praktikum berbasis proyek dalam penerapannya menggunakan empat proses. Proses pertama yaitu koneksi. Proses koneksi mengharapakan siswa dapat menjawab pertanyaan, mampu menghubungkan pengetahuan, dan diskusi mengenai terjadinya suatu fenomena. Proses kedua yaitu desain. Siswa membuat perencanaan dan aktif mendiskusikan prosedur. Proses ketiga yaitu investigasi, siswa mempresentasikan data dan memperjelas hasil. Proses keempat yaitu proses membangun pengetahuan. Siswa harus

menghubungkan data dengan konsep fisika sehingga dapat mengaplikasikan pemahaman siswa (Muslim, 2021).

5. Pemahaman Konsep Materi

Anisa (2019) berpendapat bahwa pembelajaran masih dalam pusat guru. Sumber yang diterima siswa hanya oleh guru saja, tanpa berperan aktif mencari sumber lainnya (Anisa *et al.*, 2019). Akibatnya siswa tidak sepenuhnya dapat memahami konsep. Pemahaman konsep pada siswa rendah dapat disebabkan faktor dalam diri siswa ataupun dari lingkungannya. Keseriusannya dalam pembelajaran pun kurang, akhirnya pemahaman konsep siswa tidak akan tercapai (Puspitasari *et al.*, 2020).

Pemahaman konsep menjadi salah satu kompetensi siswa dalam memahami konsep suatu materi secara akurat, dan tepat. Pemahaman konsep termasuk dalam aspek penilaian. Penilaian ini untuk pemahaman siswa dapat diketahui. Pemahaman konsep dapat diketahui saat menggunakan model dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran (Mardhiah, 2017). Trianggono (2017) mengemukakan dalam penelitiannya terkait indikator dalam pemahaman konsep ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Indikator Pemahaman Konsep

Aspek	Indikator
Mencontohkan (<i>exemplifying</i>)	Siswa dapat menyebutkan contoh alat optik dalam keseharian
Penafsiran (<i>Interpreting</i>)	Siswa dapat menafsirkan informasi yang dilihat dari gambar ke dalam bentuk informasi tulisan maupun ucapan
Mengklasifikasikan (<i>classifying</i>)	Siswa dapat mengklasifikasikan contoh-contoh termasuk dalam kategori tertentu
Meringkas (<i>summarizing</i>)	Siswa dapat mengemukakan suatu kalimat dari materi yang diterimanya
Menyimpulkan (<i>inferring</i>)	Siswa menyimpulkan konsep melalui informasi yang diketahui
Membandingkan (<i>comparing</i>)	Siswa membandingkan persamaan dan perbedaan dari suatu objek
Menjelaskan (<i>explaining</i>)	Siswa mampu menjelaskan hubungan sebab akibat

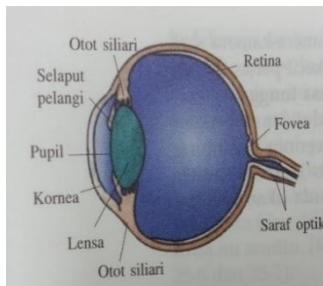
(Trianggono, 2017)

6. Alat Optik

Alat optik merupakan penggunaan lensa maupun cermin sebagai alat untuk pemanfaatan sifat pemantulan dan pembiasan. Ada dua macam alat optik yaitu alamiah dan buatan. Alat yang bersifat alamiah ialah mata. Alat optik buatan yang dibuat untuk membantu manusia dalam bermacam kegiatan seperti kacamata, kamera, lup, mikroskop, dan teropong.

a. Mata

Mata manusia mirip seperti struktur dasar kamera ditunjukkan pada Gambar 2.1. Volume tertutup saat cahaya memasuki volume tersebut melewati lensa disebut mata. Selaput pelangi dapat secara otomatis menyesuaikan dalam pengendalian jumlah cahaya yang masuk mata. Selaput memiliki lubang yang dilalui cahaya masuk disebut Pupil (Giancoli, 2021).

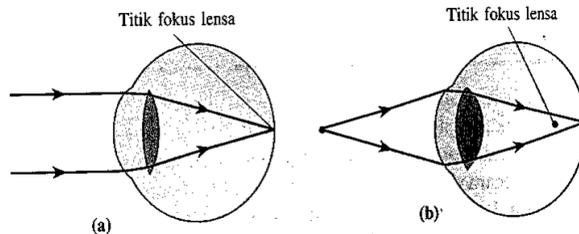


Gambar 2.1 Diagram mata manusia
(Giancoli, 2021)

Retina tersusun dari saraf dan reseptor yang rumit. Rangkaian saraf dan reseptor dinamai dengan kerucut dan batang. Fovea ialah daerah kecil pada retina, dengan diameter 2,5 cm. Lensa mata dapat melakukan pembelokkan berkas cahaya, sedangkan pembiasan banyak terjadi pada kornea bagian permukaan depan. Lensa memiliki fungsi sebagai alat pemfokusan bayangan pada bermacam jarak.

Otot siliari melakukan pemfokusan lensa (Giancoli, 2001).

Pemfokusan benda yang jauh, otot rileks, serta lensa menipis ditunjukkan pada Gambar 2.2a, Proses pemfokusan terjadi otot akan berkontraksi, pusat lensa menjadi tebal ditunjukkan pada Gambar 2.2b, Penyetelan fokus dengan memendekkan panjang fokus. Hasilnya didapatkan bayangan dekat dapat difokuskan ke retina, belakang titik fokus terletak bayangan. Penyetelan ini disebut akomodasi (Giancoli, 2001).



Gambar 2.2 (a) lensa rileks terfokus pada jarak takhingga; (b) lensa menebal terfokus pada benda dekat.

(Giancoli, 2021)

Titik dekat mata disebut sebagai jarak terdekat mata dapat difokuskan. Usia bertambah tua, titik dekat bertambah mengakibatkan

kemampuan berakomodasi semakin berkurang. Jarak terjauh benda masih dapat dilihat secara jelas disebut titik jauh (Giancoli, 2001). Jarak terdekat mata berdasarkan usia ditunjukkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 titik dekat menurut umur

Umur (tahun)	Jarak (cm)
60	200
50	40
40	22
30	14
20	10
10	7

(Sarojo, 2010).

Populasi di dunia sebagian besar memiliki kelainan mata. Kisaran 25 cm sampai takhingga dari jarak pandang mata tidak dapat berakomodasi (Tipler, 2001). Macam-macam kelainan mata menurut Sarojo (2010):

- 1) Miopi: benda berada pada di takhingga sedangkan posisi bayangan di depan retina; disebut rabun jauh, titik jauh tidak di takhingga. Mata miopi dapat ditolong dengan bantuan kaca mata negatif (-).
- 2) Hipermiopi: posisi benda di takhingga, letak bayangan di belakang retina; disebut rabun dekat, tidak dapat melihat benda-benda yang

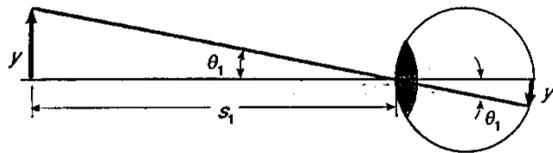
dekat. Kelainan hipermiopi dapat ditolong dengan menggunakan kaca mata positif (+).

- 3) *Presbiopi*: titik dekat bertambah jauh dikarenakan penambahan umur (mata tua). Penderita mata tua dapat dibantu dengan menggunakan kaca mata bifokal.
- 4) *Astigmatisma*: tidak sferis pada permukaan kornea, sehingga pada waktu yang sama sulit memfokuskan garis horizontal dan vertikal. Kelainan astigmatisma dapat ditolong dengan menggunakan kaca mata silindris.
- 5) Katarak: kornea mengalami kekeringan, benda tampak buram disebabkan cahaya yang masuk mata sedikit.

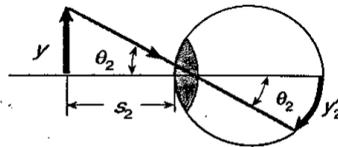
Ukuran bayangan pada retina menentukan ukuran maya dari benda. Gambar 2.3 a dan b, dapat dilihat bahwa ukuran bayangan pada retina akan lebih besar apabila bendanya lebih dekat daripada benda yang jauh. Kenyataan sebenarnya, ukuran dari benda tidak mengalami perubahan, tetapi ukuran maya terlihat besar apabila benda diletakkan lebih dekat mata. Besar sudut θ menentukan ukuran bayangan yang terbentuk pada retina. Sudut θ dibentuk benda dalam proses pembiasan pada mata.

Gambar 2.3c terlihat hubungan antara sudut θ dan ukuran bayangan y' yang didefinisikan pada persamaan 2.1 (Giancoli, 2001).

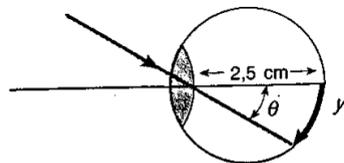
$$\theta = \frac{y'}{2,5 \text{ cm}} \quad (2.1)$$



(a)



(b)



(c)

Gambar 2.3 (a) benda jauh terlihat kecil karena bayangan kecil. (b) benda lebih dekat, benda tampak lebih besar karena bayangan lebih besar. (c) sudut yang dibentuk $\theta = \frac{y'}{2,5 \text{ cm}}$ (Giancoli, 2001).

Ukuran bayangan berbanding lurus dengan sudut yang dibentuk oleh bendanya. Gambar 2.3 a atau b, dapat dilihat persamaan 2.2 hubungan antara sudut θ , ukuran benda y , dan jarak benda s .

$$\tan \theta = \frac{y}{s} \quad (2.2)$$

Sudut kecil dapat menggunakan pendekatan $\tan \theta \sim \theta$. Ukuran bayangan pada retina sebanding dengan ukuran benda, berbanding terbalik dengan jarak benda dan mata (Giancoli, 2021).

b. Kacamata

Kacamata merupakan alat yang digunakan orang penderita cacat mata. Kacamata terdiri dari lensa, frame, dan kerangka penyangga. Lensa kacamata bermacam-macam tergantung dari jenis cacat mata. Kacamata bekerja mengatur posisi jatuh bayangan tepat pada retina. Bayangan dapat jatuh tepat pada retina, apabila titik jatuh bayangan dijauhkan bagi penderita rabun jauh dan penderita rabun dekat titik bayangan didekatkan (Sarojo,2010).

Faktor untuk menentukan dekat jauhnya bayangan yaitu jarak fokus lensa, letak objek, dan

kekuatan. Daya lensa dirumuskan pada persamaan 2.3.

$$P = \frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \quad (2.3)$$

Keterangan:

P = daya atau kekuatan lensa (dioptri)

f = jarak fokus lensa (meter)

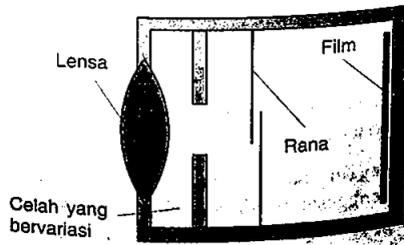
S' = jarak bayangan (meter)

S = jarak benda (meter)

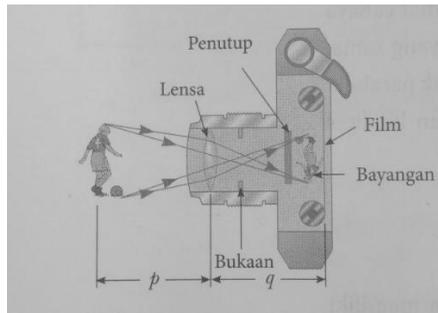
c. Kamera

Kamera sederhana tersusun dari lensa positif, kotak kedap cahaya, rana, dan film seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.4. Pemfokusan dilakukan dengan cara memvariasi jarak lensa ke film. Variasi jarak dilakukan dengan lensa digerakkan lebih jauh atau lebih dekat dari film (Giancoli, 2001).

Jumlah cahaya memiliki kaitan dengan kecepatan film. Kecepatan film merupakan kesensitivitas film terhadap cahaya. Kecepatan film dinilai dari bilangan ASA (*American Standards Assosiation*). Bilangan ASA merupakan tingkat sensitivitas perekaman gambar terhadap cahaya. Semakin tinggi bilangan ASA film, semakin sensitif film dan jumlah cahaya yang dibutuhkan semakin sedikit (Giancoli, 2001).



(a)



(b)

Gambar 2.4 (a) Sketsa Kamera (b) pembentukan bayangan pada kamera
(Serway & Jewett, 2010)

Jumlah cahaya dapat dikendalikan dengan mengubah-ubah ukuran bukaan. Ukuran maksimum bukaan dibatasi oleh ukuran lensa. Bukaan berfungsi sebagai pengatur jumlah cahaya masuk. Jumlah cahaya yang masuk disebut juga bilangan- f . Bilangan- f didefinisikan sebagai persamaan 2.5 (Giancoli, 2001).

$$D = \frac{f}{\text{bilangan-}f} \quad (2.5)$$

Penyetelan bukaan bersesuaian dengan diameter lensa. Penyetelan bukaan ini disebut dengan *f-stop*. *f-stop* merupakan ukuran-ukuran bukaan pada lensa. Penyetelan bukaan jika diperhatikan mempunyai diameter bukaan $\sqrt{2} = 1,4$ kali. Misalnya $f/2,0$ jika dibagi $\sqrt{2}$, hasilnya menjadi $f/1,4$ (Giancoli, 2001).

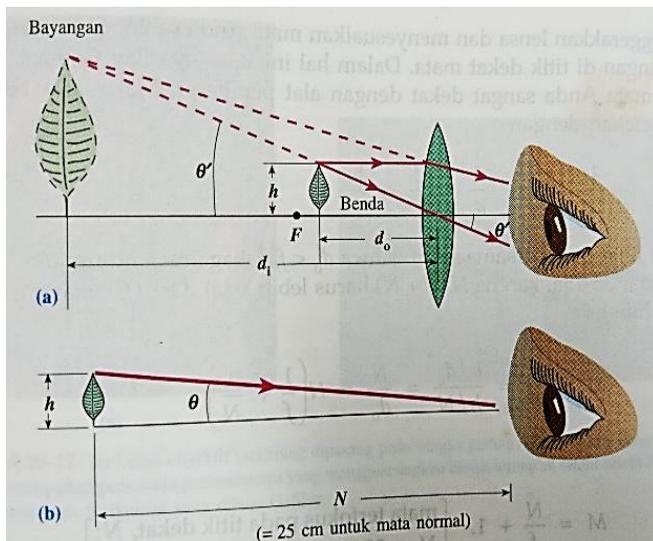
d. Lup

Ukuran suatu benda dapat terlihat lebih besar dengan menggunakan lensa cembung. Penggunaan lensa cembung memungkinkan benda terlihat lebih dekat dari mata. Benda lebih dekat mata akan memperbesar ukuran pada retina. Lensa cembung yang digunakan disebut kaca pembesar atau lup (Tipler, 2001).

Sudut yang lebih besar dikarenakan peletakkan benda di titik fokus pada penggunaan lup seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.5a. Bayangan maya terbentuk dari penggunaan lensa cembung, Mata terfokus apabila bayangan paling tidak harus berada pada 0,25 m. Mata dalam keadaan rileks, bayangan terbentuk akan terletak pada takterhingga, benda berada di titik fokus (Tipler, 2001).

Perbandingan bagian (a) dengan (b) dari Gambar 2.5, mengungkapkan bahwa saat menggunakan lup, sudut yang dibentuk benda pada mata akan jauh lebih besar. Perbesaran M didefinisikan pada persamaan 2.6 (Tipler, 2001).

$$M = \frac{\theta'}{\theta} \quad (2.6)$$



Gambar 2.5 daun dilihat (a) menggunakan lup, dan (b) dengan mata tanpa bantuan, terfokus pada titik dekat.

Sudut θ' dan θ ditunjukkan pada Gambar 2.5 dapat didefinisikan sebagai persamaan 2.7 dan 2.8.

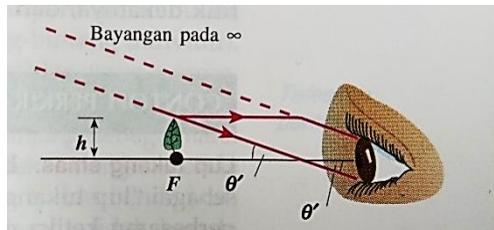
$$\theta' = \frac{h}{d_o} \quad (2.7)$$

$$\theta = \frac{h}{N} \quad (2.8)$$

Persamaan 2.7 dan 2.8 dapat disubstitusikan pada persamaan 2.6 sehingga diperoleh persamaan 2.9.

$$M = \frac{\left(\frac{h}{d_o}\right)}{\left(\frac{h}{N}\right)} \quad (2.9)$$

Kasus pada mata rileks, letak bayangan berada pada takhingga, sementara itu benda tepat di titik fokus lihat Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Mata rileks, benda di titik fokus, dan bayangan di takhingga.

Kasus mata rileks jarak $d_o = f$ karena pada kasus mata rileks, benda berada di titik fokus. Sudut θ' dapat didefinisikan sebagai persamaan 2.10.

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

Persamaan 2.10 dapat disubstitusikan pada persamaan 2.9, sehingga diperoleh perbesaran M untuk mata rileks yang didefinisikan sebagai persamaan 2.11 (Tipler, 2001).

$$M = \frac{N}{f} \quad (2.11)$$

Panjang fokus lensa semakin pendek, perbesarannya semakin besar. Perbesaran dapat diperbesar dengan cara lensa digerakkan sehingga mata terfokus pada bayangan di titik dekat mata. Jarak bayangan terhadap lensa $d_1 = -N$, tanda negatif menyatakan kalau bayangan yang terbentuk adalah maya. Gambar 2.5 menunjukkan bahwa jarak benda dan jarak bayangan dinyatakan dengan d_o dan d_1 . Berdasarkan persamaan 2.4 jarak benda d_o dinyatakan dengan persamaan 2.12.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_1} \quad (2.11)$$

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

Persamaan 2.12 dapat diketahui bahwa $d_o < f$, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.5a sudut

$\theta' = \frac{h}{d_o}$ sehingga diperoleh perbesaran M ditunjukkan pada persamaan 2.13 dan 2.14.

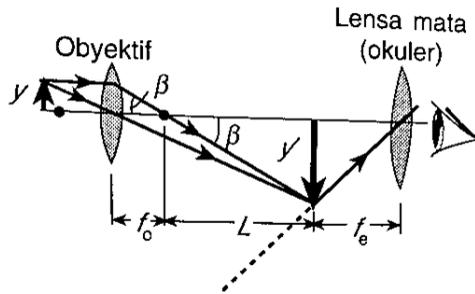
$$M = N \left(\frac{1}{f} + \frac{1}{N} \right) \quad (2.13)$$

$$M = \frac{N}{f} + 1 \quad (2.14)$$

(Tipler, 2001).

e. Mikroskop

Benda berukuran sangat kecil dapat dilihat dan diamati jarak dekat menggunakan mikroskop. Mikroskop mempunyai lensa obyektif dan okuler. Lensa obyektif adalah lensa yang berada di dekat benda, fungsinya untuk pembentuk bayangan dari benda bersifat diperbesar dan terbalik. Bayangan yang dibentuk oleh obyektif dapat dilihat dengan lensa okuler, karena lensa okuler digunakan sebagai kaca pembesar. Titik fokus pertama lensa mata merupakan tempat jatuhnya bayangan yang dibentuk obyektif. Berkas cahaya adalah cahaya yang keluar dari lensa mata, datang dari titik takterhingga. Peristiwa tersebut disebut memandang bayangan di takterhingga (Tipler, 2001).



Gambar 2.7 Diagram sketsa lensa majemuk pada mikroskop

Gambar 2.7 menunjukkan $\tan \beta = \frac{y}{f_o} = -\frac{y'}{L}$.

Perbesaran lateral obyektif ditunjukkan pada persamaan 2.15 (Tipler, 2001).

$$M_o = \frac{y'}{y} = -\frac{L}{f_o} \quad (2.15)$$

Perbesaran sudut lensa mata ditunjukkan pada persamaan 2.16.

$$M_e = \frac{X_{np}}{f_e} \quad (2.16)$$

Titik dekat disimbolkan dengan X_{np} dan f_e ialah panjang fokus mata (Tipler, 2001). Kekuatan pembesaran mikroskop total merupakan perkalian dari pembesaran obyektif dan pembesaran okuler ditunjukkan pada persamaan 2.17.

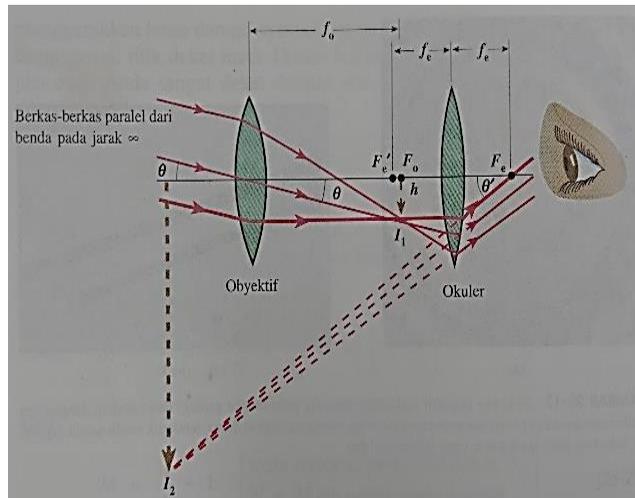
$$M = M_o M_e = -\frac{L}{f_o} \frac{x_{np}}{f_e} \quad (2.17)$$

f. Teropong

Alat pembesar ukuran benda yang berada pada jarak sangat jauh sehingga dapat terlihat oleh mata disebut teropong atau teleskop. Banyak teropong yang menganggap benda di jarak takhingga. Ada dua jenis teleskop yaitu teleskop astronomi dan teleskop terestrial.

1) Teleskop astronomi

Teleskop astronomi digunakan untuk meneliti ruang angkasa. Jenis teleskop astronomi yang umum yaitu Keplerian. Keplerian memiliki dua lensa konvergen seperti pada Gambar 2.8. Lensa dekat dengan benda disebut lensa obyektif. Lensa obyektif membentuk bayangan nyata I_1 dari benda jauh pada bidang titik fokus f_o atau didekatnya jika benda tidak berada takhingga (Giancoli, 2001). Bayangan I_1 berukuran lebih kecil, sudut yang dibentuk lebih besar, dan dekat dengan lensa okuler. Lensa okuler memperbesar bayangan sehingga bayangan I_2 ukurannya lebih besar, berada di titik takhingga. (Giancoli, 2001).



Gambar 2.8 Teleskop astronomi pembias

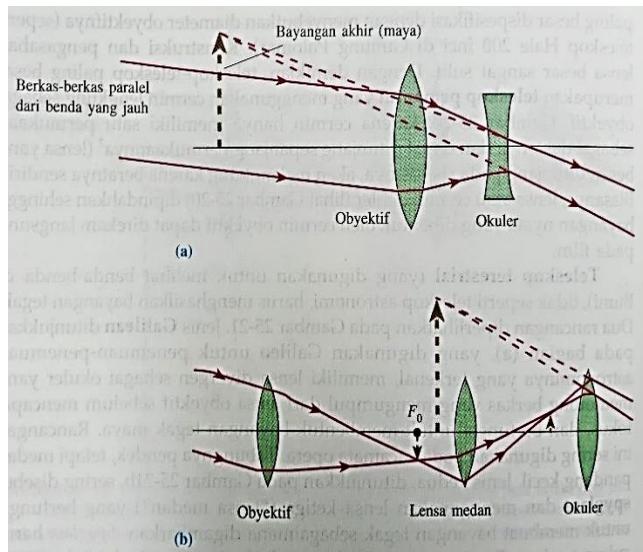
Perbesaran total didapatkan dengan memperhatikan sudut yang dibentuk benda, seperti sudut θ yang dibentuk obyektif teleskop saat terlihat oleh mata biasa. Gambar 2.8 dapat dilihat bahwa $\theta = \frac{h}{f_o}$, θ kecil sehingga $\tan \theta = \theta$ (Giancoli, 2001). Perbesaran total teleskop ditunjukkan pada persamaan 2.18.

$$M = \frac{\theta'}{\theta} = -\frac{f_o}{f_e} \quad (2.18)$$

Tanda negatif menunjukkan bahwa bayangan terbalik (Giancoli, 2001).

2) Teleskop terestrial

Teleskop terestrial biasanya untuk melihat benda yang ada di bumi. Teleskop terestrial ditunjukkan pada Gambar 2.10 (Giancoli, 2001). Bagian a memiliki lensa okuler yang memotong berkas, kemudian mengumpulkan dari lensa obyektif sebelum mencapai fokus (Giancoli, 2001). Jenis kedua ditunjukkan pada bagian b disebut *spyglass*. *Spyglass* tambahan lensa yaitu lensa medan untuk pembentukan bayangan bayangan (Giancoli, 2001).



Gambar 2.10 teleskop terestrial (a) Galilean
(b) *Spyglass*

B. Kajian Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Tasiwan *et al.* (2014), membuktikan motivasi belajar siswa pada kegiatan belajar mengajar mata pelajaran IPA sebesar 77,20% dengan adanya penggunaan model *Advance Organizer* berbasis proyek alat ukur besaran panjang. Perbedaan dengan penelitian ini yaitu pembelajaran dilakukan dengan berbantuan praktikum berbasis proyek alat optik. penelitian ini menguji efektivitas dan peningkatan pemahaman konsep.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Hatika (2016) bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dengan penerapan *Advance Organizer* menggunakan animasi komputer, hasil keefektifannya sebesar 80,03%. Perbedaan dengan penelitian ini yaitu pembelajaran yang dilakukan tidak berbantuan animasi komputer melainkan praktikum berbasis proyek.
3. Hasbiyalloh (2017) melakukan penelitian pendidikan fisika dengan model ekspositor berbantuan *Advance Organizer* dan *Scaffolding* dalam kegiatan pembelajaran menggunakan materi fisika secara umum tidak secara spesifik, hasil

belajar siswa meningkat dari 48,11% menjadi 73,53%. Perbedaannya, penelitian ini dilakukan untuk pembelajaran dengan materi fisika yang spesifik yaitu materi alat optik berbantuan praktikum berbasis proyek.

4. Mardhiah (2017) meneliti tentang penggunaan model *Advance Organizer* untuk materi struktur atom. Rata-rata hasil belajar dari siswa meningkat menjadi 83,65. Perbedaan penelitian ini yaitu tentang alat optik berbantuan praktikum berbasis proyek.
5. Penelitian sungkawan (2013) sama dengan penelitian ini yaitu mengenai pembelajaran fisika model *Advance Organizer*, tetapi mempunyai perbedaan pada tujuan yang ingin dicapai. Sungkawan (2013) menganalisis penguasaan konsep awal siswa dengan hasil belajar siswa meningkat menjadi 83,05. Penelitian ini meneliti peningkatan pemahaman konsep dalam pembelajaran fisika.
6. Hikmah (2017) melakukan penelitian mengenai penerapan model *Advance Organizer* untuk meningkatkan pemahaman konsep, hasil kelas eksperimen yaitu 0,52 kategori sedang dan kelas

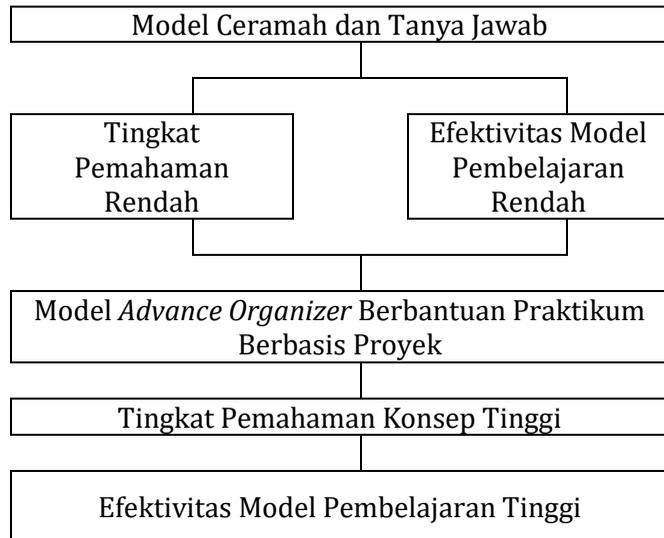
kontrol sebesar 0,28 dalam kategori rendah. Persamaan dengan penelitian ini yaitu menggunakan model *Advance Organizer* untuk peningkatan pemahaman konsep, sedangkan perbedaannya penelitian ini berbantuan praktikum berbasis proyek untuk materi alat optik.

7. Penelitian yang dilakukan oleh Tri & Sri (2014) tentang peningkatan pemahaman konsep menggunakan praktikum, pemahaman kelas praktikum berorientasi proyek sebesar 85,23 sedangkan kelas praktikum sebesar 78,69. Persamaan dengan penelitian ini yaitu menggunakan praktikum berbasis proyek untuk pemahaman konsep. Perbedaannya penelitian ini menggunakan model pembelajaran *Advance Organizer*.

C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran di era modern untuk materi fisika menjadi hal yang sulit bagi tenaga pendidik dikarenakan guru dalam pemberian materi dengan model ceramah dan tanya jawab. Pembelajaran fisika tanpa adanya metode dan model yang menarik membuat siswa sulit untuk memahami konsep fisika. Perlu adanya model baru (*Advance Organizer*) guna

membantu peningkatan pemahaman fisika siswa. Kerangka berpikir penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 Kerangka berpikir penelitian

D. Hipotesis Penelitian

1. Hipotesis Deskriptif

H_{o1} : Peningkatan pemahaman konsep siswa menggunakan model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek lebih kecil atau sama dengan pembelajaran menggunakan model ceramah dan tanya jawab.

H_{a1} : Peningkatan pemahaman konsep siswa menggunakan model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek lebih besar

dari pembelajaran menggunakan model ceramah dan tanya jawab.

Ho₂: Efektivitas model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek lebih kecil atau sama dengan pembelajaran menggunakan model ceramah dan tanya jawab.

Ha₂: Efektivitas model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek lebih besar dari pembelajaran menggunakan model ceramah dan tanya jawab.

2. Hipotesis Statistik

$$H_{O1}: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_{A1}: \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_{O2}: \mu_3 \leq \mu_4$$

$$H_{A2}: \mu_3 \geq \mu_4$$

Keterangan:

μ_1 : Peningkatan pemahaman konsep siswa menggunakan model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek

μ_2 : Peningkatan pemahaman konsep siswa menggunakan model ceramah dan tanya jawab.

μ_3 : Efektivitas model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek

μ_4 : Efektivitas model ceramah dan tanya jawab.

BAB III

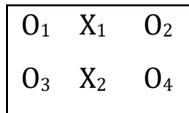
Metode Penelitian

A. Jenis Penelitian

Metode penelitian penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk meneliti menggunakan analisis statistik atau kuantitatif. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen, tujuannya untuk perbandingan antara dua kelas dengan perlakuan model pembelajaran yang berbeda. Bentuk Desain eksperimen penelitian yang digunakan yaitu *Quasi experimental design* berdasarkan teknik sampling yang digunakan yaitu *purposive sampling* (Sugiyono, 2020).

Quasi experimental design merupakan pengembangan dari pelaksanaan *True experimental*. Kelompok kontrol dari *Quasi experimental design* tidak berfungsi dengan penuh untuk mengontrol variabel luar yang berpengaruh dalam pelaksanaan eksperimen. Bentuk design dari *Quasi experimental* menggunakan *Nonequivalent Control Group Design*. Kelas kontrol dan eksperimen dalam *Nonequivalent Control Group Design* tidak dipilih secara random.

Kerangka *Nonequivalent Control Group Design* dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Kerangka *Nonequivalent Control Group Design*

Keterangan:

O₁ = Hasil *pretest* kelas eksperimen

X₁ = diberi perlakuan model *Advance Organizer*

O₂ = Hasil *posttest* kelas eksperimen

O₃ = Hasil *pretest* kelas kontrol

X₂ = diberi perlakuan model ceramah dan tanya jawab

O₄ = Hasil *posttest* kelas kontrol

Dua kelas yang dipilih sebagai kelas eksperimen diberi perlakuan model *Advance Organizer*, sedangkan kelas kontrol diberi perlakuan model ceramah dan tanya jawab seperti yang terlihat pada Gambar 3.1. Kedua kelas diberi *pretest* untuk mengetahui perbedaan dari kedua kelas. Hasil *pretest* yang tidak berbeda secara signifikan merupakan hasil *pretest* yang baik. Hasil belajar siswa setelah diberi perlakuan model pembelajaran, dilakukan *posttest* untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan terhadap pemahaman konsep.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Pemilihan tempat untuk penelitian berdasarkan daerah lingkungan tempat tinggal penulis, sehingga sudah memahami keadaan dan kondisi tempat. Penelitian dilaksanakan di SMAN 1 Kesesi Kecamatan Kesesi Kabupaten Pekalongan, Provinsi Jawa Tengah.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan saat semester genap tahun ajaran 2022/2023 tanggal 2 Mei 2023 sampai dengan 19 Mei 2023. Rincian kegiatan penelitian seperti pada Tabel 3.1.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi merupakan ruang lingkup general terdiri dari subyek atau obyek yang ditetapkan untuk diteliti, dan ditarik kesimpulan. Penelitian dilakukan di SMAN 1 Kesesi, maka populasi yang digunakan merupakan warga sekolah SMAN 1 Kesesi. Warga sekolah untuk populasi pada penelitian yaitu siswa kelas XI SMAN 1 Kesesi. Hal ini ada kaitannya dengan konsep materi alat optik yang akan dipelajari oleh kelas XI.

Tabel 3.1 Rincian kegiatan penelitian (2023)

Kegiatan	April		Mei				Juni			
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Validasi instrumen	■									
Uji Coba Instrumen		■								
Analisis Instrumen		■								
Pretest			■							
Pembelajaran			■	■	■					
Posttest					■					
Analisis Data						■	■			
Laporan akhir						■	■	■	■	
Munaqosah										■

2. Sampel

Sampel ialah bagian dari populasi. Teknik sampling digunakan untuk pengambilan sampel penelitian. Teknik yang digunakan berupa *sampling purposive*. *Sampling purposive* digunakan karena pertimbangan tertentu. Teknik ini digunakan untuk menguji peningkatan pemahaman konsep. Sampel yang digunakan yaitu kelas XI MIPA 1 SMAN 1 Kesesi sebagai kelas eksperimen yang di uji dan kelas XI MIPA 3 SMAN 1 Kesesi sebagai kelas kontrol. Kedua kelas dipilih untuk penelitian ini dikarenakan

pertimbangan dan saran dari guru Fisika SMAN 1 Kesesi bahwa kedua kelas ini mempunyai kemampuan pemahaman yang sama terhadap materi fisika.

D. Definisi Operasional Variabel

1. Variabel terikat

Akibat karena dipengaruhi oleh variabel bebas disebut sebagai *variable terikat*. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu Pemahaman Konsep.

2. Variabel bebas

Variabel bebas merupakan variabel penyebab timbulnya *variable dependen*. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu Model Pembelajaran *Advance Organizer*.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Tes

Pengambilan data menggunakan metode tes. Metode tes menggunakan *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa.

Instrumen tes untuk *pretest* dan *posttest* menggunakan soal pilihan ganda dan uraian materi alat optik. *Pretest* dilaksanakan sebelum dilakukannya pembelajaran model *Advance*

Organizer. Posttest diadakan setelah penerapan model *Advance Organizer* dilaksanakan.

2. Angket Validasi

Angket merupakan teknik pengumpulan data untuk mendapatkan jawaban responden dari perangkat pernyataan tertulis. Angket yang digunakan yaitu angket untuk memvalidasi instrumen yang akan digunakan. Angket ditujukan kepada para ahli valisidator instrumen penelitian.

3. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mengetahui hal terkait penelitian secara mendalam dari responden. Wawancara dilakukan secara tidak langsung maupun langsung. Penelitian ini melakukan wawancara kepada guru fisika terkait permasalahan yang akan diangkat.

F. Analisis Instrumen

Jenis-jenis analisis Instrumen Penelitian untuk menguji kualitasnya yaitu uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya beda.

1. Uji validitas instrumen Lembar Praktikum Berbasis Proyek

Instrumen dinyatakan valid berarti alat ukur (instrumen) yang digunakan dalam

penelitian tersebut valid. Uji validitas lembar praktikum berbasis proyek yaitu Uji Validitas Konstrak (Sugiono, 2020). Uji validitas kontrak menggunakan penilaian dari seorang ahli (*Judgment Experts*).

Ahli memberikan putusan berupa instrumen Lembar Praktikum Berbasis Proyek dapat digunakan tanpa revisi, ada revisi, dan kemungkinan ditolak. Instrumen Lembar Praktikum Berbasis Proyek diuji validitas oleh ahli media dan ahli materi. Validator pada penelitian ini yaitu dua Dosen Pendidikan Fisika dan satu Guru Fisika SMAN 1 Kesesi. Kategori hasil validitas ahli ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kategori Validitas Ahli

Nilai	keterangan	keterangan
$1 \leq N < 2$	Sangat Kurang	Ditolak
$2 \leq N < 3$	Kurang	
$3 \leq N < 4$	Cukup	Digunakan dengan revisi
$4 \leq N < 5$	Baik	
$N = 5$	Sangat Baik	Digunakan tanpa revisi

2. Uji validitas instrumen tes

Uji validitas instrumen tes dilakukan dengan pendapat dari seorang ahli (*Judgment*

Experts) dan uji korelasi. Ahli menyampaikan pendapatnya mengenai susunan dari instrumen. Ahli memberikan putusan berupa instrumen dapat digunakan dengan revisi, tanpa revisi, atau ditolak. Validator instrumen tes pada penelitian ini yaitu Dua Dosen Pendidikan Fisika dan Dua Guru Fisika SMAN 1 Kesesi. Kategori validitas ahli ditunjukkan pada Tabel 3.2

Instrumen yang telah diuji oleh para ahli dilanjutkan dengan diuji cobakan. Pengujian validitas Isi menggunakan persamaan 3.1.

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi (validitas) antara variabel X dan Y.

X = skor masing-masing butir soal

Y = skor total tiap butir soal

N = jumlah peserta didik

XY = skor pada subyek item n dikali skor total

Pengambilan keputusan pada uji validitas di dasarkan pada hasil r . Hasil $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ maka instrumen tersebut dapat dinyatakan valid. Hasil $r_{hitung} < r_{tabel}$, instrumen tersebut dinyatakan tidak valid (Nurcahyanto, 2012). Son (2019) mengemukakan tafsiran nilai validitas ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Tafsiran nilai validitas

Nilai validitas	kategori	keterangan
$0,00 \leq r < 0,20$	Sangat rendah	Tidak Valid
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah	
$0,40 \leq r < 0,60$	Sedang	
$0,60 \leq r < 0,80$	Tinggi	Valid
$0,80 \leq r \leq 1,00$	Sangat Tinggi	

(Son, 2019)

3. Uji reliabilitas soal

Uji reliabilitas untuk mengetahui kekonsistenan dari instrumen penelitian. Pengujian reliabilitas menggunakan *internal consistency* (Sugiono, 2020). *Internal consistency* dilakukan dengan cara instrumen dicobakan sekali saja. Hasilnya dianalisis menggunakan rumus KR_{20} (Kuder Richardson) yang didefinisikan sebagai persamaan 3.2.

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1} \left(\frac{S_t^2 - \sum p_i \cdot q_i}{S_t^2} \right) \quad (3.2)$$

Keterangan:

K = Jumlah pertanyaan

S_t^2 = varian total

P_i = banyaknya yang menjawab pada item 1

$Q_i = 1 - p_i$

Hasil pada uji reliabilitas didasarkan pada hasil KR_{20} apabila positif maka instrumen tersebut dinyatakan reliabel. Hasilnya negatif maka instrumen tersebut dinyatakan tidak

reliabel (Sugiyono, 2019). Son (2019) mengemukakan tafsiran nilai reliabilitas ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Tafsiran nilai reliabilitas

Nilai reliabilitas	kategori
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi
$0,50 \leq r < 0,70$	Rendah
$0,00 \leq r < 0,50$	Sangat rendah

(Son, 2019)

4. Tingkat kesukaran soal

Uji tingkat kesukaran soal digunakan untuk menganalisis kesukaran dari suatu soal. Uji tingkat kesukaran soal menggunakan persamaan 3.3 dengan kriteria ditunjukkan pada Tabel 3.4.

$$p = \frac{\sum B}{N} \quad (3.3)$$

Keterangan:

p = tingkat kesukaran soal

$\sum B$ = jumlah siswa yang menjawab benar

N = jumlah siswa

Tabel 3.4 kriteria kesukaran soal

Indeks tingkat kesukaran	Kriteria soal
$p \geq 0,8$	Mudah
$0,3 \leq p < 0,8$	Sedang
$p < 0,3$	Sulit

(Arikunto, 2013)

5. Daya pembeda soal

Uji daya pembeda soal digunakan untuk mengetahui sejauh mana soal dapat membedakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dan rendah dalam menguasai suatu materi. Uji daya pembeda dapat dirumuskan pada persamaan 3.4 dengan kriteria ditunjukkan pada Tabel 3.5.

$$D = \frac{(L-H)}{n} \quad (3.4)$$

Keterangan:

H = jumlah siswa gagal kelompok atas

L = jumlah siswa gagal kelompok bawah

D = Daya pembeda

Tabel 3.5 kriteria daya pembeda soal

Daya Pembeda	Kriteria soal
$D < 0,2$	Kurang
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
$D \geq 0,70$	Sangat Baik

(Arikunto, 2013)

G. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data *Pretest* dan *Posttest*

a. Uji homogenitas

Uji homogenitas menggunakan data dari *pretest* pada kedua kelas. Hal ini digunakan agar mengetahui data tersebut homogen atau tidak. Penggunaan Uji

homogenitas menggunakan rumus *varians* seperti persamaan 3.5.

$$F = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad (3.5)$$

Nilai F hitung lebih kecil dari F tabel, disimpulkan data bersifat homogen.

b. Uji normalitas

Data *pretest* juga digunakan dalam uji normalitas untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Apabila persebaran jumlah data yang diatas rata-rata sama besar dengan jumlah data dibawah rata-rata, secara langsung dapat menggunakan grafik untuk menguji normalitas data.

Ketika jumlah data di atas rata-rata tidak sama besar dengan jumlah data dibawah rata-rata, gunakan chi kuadrat dengan bantuan tabel penolong untuk uji normalitasnya (Sugiyono, 2019). Rumus chi kuadrat didefinisikan pada persamaan 3.6.

$$\alpha = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h} \quad (3.6)$$

Keterangan:

α = chi kuadrat

f_o = frekuensi observasi

f_h = frekuensi harapan

Chi kuadrat hitung nilainya lebih kecil dari chi kuadrat tabel, maka bersifat normal.

2. Analisis Perbedaan dua rata-rata (Uji t)

Uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji t pihak kanan. Hal ini untuk mengetahui kelas yang lebih baik antara kelas eksperimen atau kelas kontrol, sehingga pembelajaran dapat di evaluasi model apa yang cocok untuk digunakan (Sugiyono, 2019). Uji t pihak menggunakan persamaan 3.8.

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_o}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad (3.8)$$

Keterangan,

t = Nilai hitung

\bar{x} = Rata-rata x_i

μ_o = Nilai yang dihipotesiskan

s = Simpangan baku

n = Jumlah anggota sampel

Uji t pihak kanan berlaku ketentuan, bila harga t hitung lebih kecil atau sama dengan (\leq) nilai t tabel maka hipotesis H_o diterima dan H_a ditolak (Sugiyono, 2019).

3. Analisis Peningkatan pemahaman Konsep (Uji N-gain)

Kualitas dari pemahaman konsep antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol diuji menggunakan perhitungan terhadap data N-gain.

Data N-gain diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest*. Rumus untuk menghitung N-gain ditunjukkan pada persamaan 3.9.

$$\langle g \rangle = \frac{\text{Skor}_{\text{posttest}} - \text{Skor}_{\text{pretest}}}{\text{Skor}_{\text{maks ideal}} - \text{Skor}_{\text{pretest}}} \quad (3.9)$$

Hasil perhitungan N-gain dapat diklasifikasikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kriteria Peningkatan Pemahaman Konsep

Peningkatan pemahaman Konsep	Kriteria
$g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$g > 0,70$	Tinggi

(Hake, 1998)

4. Analisis Efektivitas (Uji N-gain)

Efektivitas model pembelajaran dapat ditunjukkan dengan persentase dari nilai N-gain. Tabel kriteria efektivitas model pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kriteria efektivitas

Presentase (%)	Kategori
$g < 40$	Sangat Kurang
$40 \leq g < 55$	Kurang
$55 \leq g < 76$	Cukup
$g \geq 76$	Baik

(Hake, 1998)

5. Analisis Pemahaman konsep siswa

Pemahaman konsep siswa dapat dilihat berdasarkan aspek-aspek pemahaman konsep dari soal pretest dan posttest. Persamaan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa ditunjukkan pada persamaan 3.10.

$$P = \frac{\sum B}{Nn} \quad (2.10)$$

Keterangan:

P : rata-rata siswa menjawab benar untuk tiap aspek pemahaman konsep

$\sum B$: jumlah siswa yang menjawab soal tiap aspek

N : jumlah soal tiap aspek

n : jumlah siswa di dalam kelas

BAB IV

Hasil dan Pembahasan

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian telah selesai dilaksanakan pada SMAN 1 Kesesi Kabupaten Pekalongan. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan kelas eksperimen XI Mipa 1 dan kelas kontrol XI Mipa 3. Kelas eksperimen diberlakukan model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek, sedangkan kelas kontrol dengan model ceramah dan tanya jawab. Jumlah sampel setiap kelas sebanyak 36 siswa. Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu materi alat optik.

B. Hasil Analisis Instrumen Penelitian

Beberapa analisis yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pertama, analisis instrumen lembar praktikum berbasis proyek yaitu uji validitas ahli. Kedua, analisis untuk data uji coba instrumen tes berupa uji validitas ahli, uji validitas menggunakan korelasi, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya beda. Ketiga, analisis data penelitian dari nilai pretest dan posttest berupa uji homogenitas, uji normalitas, uji t, uji N-gain peningkatan pemahaman

konsep, dan uji N-gain untuk mengukur efektivitas model pembelajaran.

1. Hasil Analisis Instrumen Lembar Praktikum Berbasis Proyek (LPBP)

Analisis Instrumen Lembar Praktikum Berbasis Proyek dilakukan dengan uji validitas oleh ahli. Lembar Praktikum Berbasis Proyek diuji validitas materi dan media oleh Dua Dosen UIN Walisongo Semarang dan Satu Guru Fisika SMAN 1 Kesesi Kabupaten Pekalongan.

Hasil validitas Lembar Praktikum Berbasis Proyek (LPBP) dikategorikan dapat digunakan dengan revisi sesuai lembar validasi pada Lampiran 6. LPBP yang telah divalidasi kemudian digunakan untuk instrumen penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 19 dan 20. Hasil validitas Lembar Praktikum Berbasis Proyek dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil validitas Lembar Praktikum Berbasis Proyek (LPBP)

Aspek	V1	V2	V3	Rata-rata	kategori
Format	4	5	4,6	4,5	Baik
Isi LPBP	4	5	4	4,3	Baik
Bahasa	3,7	5	4,3	4,3	Baik
Rata-rata Jumlah skor	3,9	5	4,3	4,4	Baik

Keterangan:

V1: validator pertama

V2: validator kedua

V3: validator ketiga

Berdasarkan Tabel 4.1 Lembar Praktikum Berbasis Proyek validitas kategori baik dengan jumlah rata-rata 4,4.

2. Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Tes

Instrumen tes dalam penelitian ini, sebelum digunakan harus dianalisis dengan analisis uji coba terlebih dahulu. Instrumen tes diuji cobakan pada kelas XII. Analisis uji coba instrumen penelitian meliputi uji validitas isi, uji reliabilitas, uji tingkat kesulitan, dan uji pembeda soal.

a. Uji Validitas

Uji Validitas isi untuk mengukur kevalidan dari suatu instrumen tes. Instrumen yang valid dapat digunakan untuk pengambilan data penelitian. Instrumen yang tidak valid, maka tidak digunakan dalam pengambilan data. Instrumen tes dilakukan uji validitas 2 kali. Uji validitas ahli dan uji korelasi. Hasil Uji validitas ahli ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Uji validitas ahli instrumen tes

Aspek	V1	V2	V3	V4	Rata-rata	Kategori
Materi	5	5	5	5	5	Sangat Baik
Kontruksi Soal	4	5	5	5	4,8	Baik
Kontruksi Pilihan Jawaban	5	5	5	5	5	Sangat Baik
Kebahasaan Penulisan	4,9	5	4,7	4,7	4,8	Baik
Rata-rata Jumlah Skor	4,7	5	4,9	4,9	4,9	Baik

Keterangan:

V1: validator ahli 1

V2: validator ahli 2

V3: validator ahli 3

V4: validator ahli 4

Berdasarkan Tabel 4.2 didapatkan nilai rata-rata jumlah validitas instrumen tes sebesar 4,9 dalam kategori Baik. Instrumen lembar soal yang telah tervalidasi, kemudian diuji coba terlebih dahulu pada siswa kelas XII SMAN 1 Kesesi Kabupaten Pekalongan. Siswa yang telah mengerjakan soal uji coba berjumlah 20 siswa. Taraf signifikansi yang digunakan yaitu 5%. r_{tabel} pada uji validitas ini yaitu 0,44. Hasil uji validitas ditunjukkan pada Tabel 4.3. Soal dinyatakan valid

apabila kategori soal minimal sedang. Analisis lengkapnya terdapat pada Lampiran 6.

Tabel 4.3 Hasil Analisis uji validitas

Jumlah Soal	Nomor soal	kategori	keterangan
3	11, 26, 50	Sangat tinggi	Valid
26	2, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 37, 38, 40, 41, 43,	Tinggi	
	3, 6, 15, 27, 33,		
	12		
6	1, 9, 22, 24, 46, 47	rendah	Tidak Valid
3	17, 23, 45	Sangat rendah	

Hasil analisis uji validitas Tabel 4.3 dapat dianalisis kembali berdasarkan aspek pemahaman siswa. Hasil uji validitas jika dikelompokkan terhadap aspek pemahaman siswa ditunjukkan pada Tabel 4.4.

b. Uji reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengukur kekonsistensian skor yang siswa peroleh ketika diuji secara berulang. Koefisien reliabilitas

Tabel 4.4 Hasil uji validitas berdasarkan aspek pemahaman siswa

Aspek	Nomor soal	Jumlah soal	Keterangan
D1	29, 43, 44	3	Valid
	22	1	Tidak Valid
D2	2, 3, 4, 19, 30, 31, 32, 33	8	Valid
	17	1	Tidak Valid
D3	23, 24, 45	3	Tidak Valid
D4	5, 6, 7, 13	4	Valid
	9	1	Tidak Valid
D5	8, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 21, 25, 26, 27, 28, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 49, 50	23	Valid
	1	1	Tidak Valid
D6	15, 28	2	Valid
D7	20	1	Valid

Keterangan:

D1: Menafsirkan

D2: Mencontohkan

D3: Mengklasifikasi

D4: Merangkum

D5: Menduga

D6: Membandingkan

D7: Menjelaskan

instrumen dari hasil perhitungan diperoleh r sebesar 0,75, sedangkan r_{tabel} sebesar 0,44. Instrumen penelitian ini dinyatakan reliabel dalam kategori tinggi. Hasil analisis uji reliabilitas lebih lengkapnya terdapat pada Lampiran 11.

c. Uji tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran dari soal-soal pada instrumen penelitian ini diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.4 lebih lengkapnya terdapat di Lampiran 12.

Tabel 4.4 Hasil uji tingkat kesukaran

Kriteria	Nomor	Jumlah
Mudah	-	0
Sedang	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50	47
	Sulit	23, 24, 45,

d. Uji daya beda

Uji daya beda berfungsi untuk tahu kapasitas soal ketika membedakan soal dijawab dengan benar dan salah. Hasil daya beda terdapat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil uji daya beda

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

C. Hasil Analisis Data Penelitian

1. Hasil Analisis Uji Prasyarat

a. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui data yang diperoleh dari sampel homogen atau tidak. Data dinyatakan homogen apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$. Hasil F_{tabel} untuk data penelitian ini sebesar 1,757. Hasil uji homogenitas penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil uji homogenitas

Nilai	Varians		F_{hitung}	keterangan
	1	2		
<i>pretest</i>	163,39	114,98	1,421	Homogen
<i>posttest</i>	211,11	124,44	1,696	Homogen

Keterangan:

Varians 1: Varians kelas eksperimen

Varians 2: Varians kelas kontrol

b. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data penelitian ini terdistribusi secara normal atau tidak. Hasil uji normalitas ini menentukan Langkah selanjutnya dalam menguji hipotesis. Uji normalitas penelitian ini menggunakan uji chi kuadrat karena data lebih dari 30. Nilai α_{tabel} sebesar 11,070 dengan signifikansi 5%. Hasil uji

normalitas dinyatakan terdistribusi normal apabila $\alpha_{hitung} < \alpha_{tabel}$. Hasil uji Normalitas dapat dilihat pada Tabel 4.8. Analisis uji normalitas lebih lengkapnya pada Lampiran 17.

Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas

kelas	Nilai α	
	<i>pretest</i>	<i>Posttest</i>
eksperimen	8,28	6,06
kontrol	10,93	8,28

Berdasarkan Tabel 4.8 nilai $\alpha_{hitung} < \alpha_{tabel}$, sehingga didapatkan bahwa nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen maupun kelas kontrol terdistribusi normal.

2. Hasil Analisis Uji Hipotesis

a. Uji t

Uji t digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Penelitian ini menggunakan Uji t Pihak Kanan sesuai dengan hipotesis yang dibuat. Hasil Uji t ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 hasil Uji t

t_{hitung}	t_{tabel}	keterangan	Taraf signifikansi
5,834	1,995	Ha diterima	5%

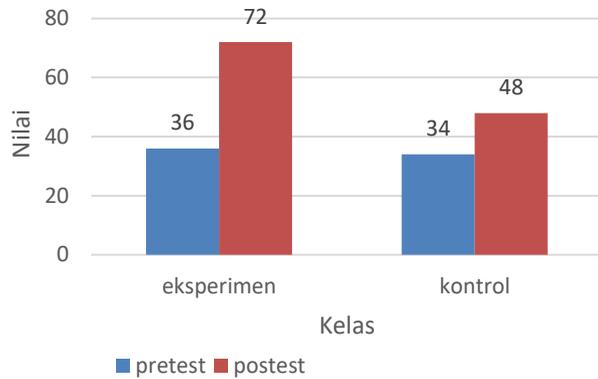
Hasil $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka hipotesis H_{01} ditolak, H_{a1} diterima. Peningkatan pemahaman konsep siswa

menggunakan model *Advance Organizer* lebih besar dari pembelajaran menggunakan model ceramah dan tanya jawab. Hipotesis H_{02} ditolak, H_{a2} diterima. efektivitas model *Advance Organizer* lebih besar dari pembelajaran menggunakan model ceramah dan tanya jawab.

b. Uji N-gain

Uji N-gain pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep siswa pada kelas kontrol dan eksperimen. Analisis uji N-gain menggunakan nilai rerata pretest maupun posttest. Hasil rerata nilai *pretest* dan *posttest* penelitian ini ditunjukkan pada gambar 4.1.

Berdasarkan gambar 4.1 nilai rerata pretest eksperimen sebesar 36 dan nilai posttest sebesar 72. Kelas eksperimen mengalami kenaikan nilai rerata setelah diberi perlakuan model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek sebesar 36. Nilai rata-rata untuk pretest kelas kontrol sebesar 34 dan nilai rerata posttest sebesar 48.



Gambar 4.1 Grafik rata-rata hasil penelitian

Kelas kontrol mengalami kenaikan sebesar 14. Data hasil penelitian ini lebih lengkap terdapat pada Lampiran 15. Hasil dari uji N-gain ditunjukkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 hasil uji N-gain

Kelas	Nilai N-gain	Kategori
eksperimen	0,56	Sedang
kontrol	0,20	Rendah

Berdasarkan hasil Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa tingkat pemahaman konsep kelas eksperimen dalam kategori sedang dan kelas kontrol kategori rendah. Hasil selisih nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* didapatkan

persentase nilai N-gain untuk efektifitas seperti pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Efektifitas N-gain

Kelas	Persentase	Kategori
eksperimen	56,40%	Cukup Efektif
kontrol	20,11%	Sangat Kurang Efektif

3. Hasil Analisis Pemahaman Konsep Siswa

Pemahaman konsep meliputi tujuh aspek yaitu mencontohkan, menafsirkan, mengklasifikasi, merangkum, menduga, membandingkan, menjelaskan. Pemahaman konsep siswa dianalisis berdasarkan data *pretest* dan *posttest* untuk kedua kelas. Hasil pemahaman konsep siswa untuk data *pretest* ditunjukkan pada Tabel 4.12. Hasil pemahaman konsep siswa untuk data *posttest* ditunjukkan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Pemahaman konsep siswa data
pretest

Aspek	Jumlah siswa		Persentase (%)	
	N1	N2	P1	P2
mencontohkan	12	13	33,33	36,11
menafsirkan	22	16	61,11	44,44
mengklasifikasi	-	-	-	-
merangkum	13	10	36,11	27,78
menduga	12	12	33,33	33,33
membandingkan	-	-	-	-
menjelaskan	12	13	61,11	22,22

Keterangan:

N1: jumlah siswa menjawab benar kelas eksperimen

N2: jumlah siswa menjawab benar kelas kontrol

P1: persentase kelas eksperimen

P2: persentase kelas kontrol

Tabel 4.13 Pemahaman konsep siswa data

Aspek	posttest			
	Jumlah siswa		Persentase (%)	
	N1	N2	P1	P2
mencontohkan	26	17	72,22	47,22
menafsirkan	31	33	86,11	91,67
mengklasifikasi	-	-	-	-
merangkum	24	16	66,67	44,44
menduga	19	7	52,78	19,44
membandingkan	26	13	72,22	36,11
menjelaskan	-	-	-	-

Keterangan:

N1: jumlah siswa menjawab benar kelas eksperimen

N2: jumlah siswa menjawab benar kelas kontrol

P1: persentase kelas eksperimen

P2: persentase kelas kontrol

D. Pembahasan

Penelitian ini telah selesai dilakukan di SMAN 1 Kesesi Kabupaten Pekalongan dalam waktu 3 minggu. Sampel yang digunakan yaitu kelas XI Mipa 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI Mipa 3 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis

proyek, sedangkan kelas kontrol menggunakan model ceramah dan tanya jawab yang digunakan guru fisika SMAN 1 Kesesi.

Instrumen penelitian yang digunakan berupa Lembar Praktikum Berbasis Proyek (LPBP) dan Lembar soal *pretest* dan *posttest*. LPBP digunakan untuk kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek. LPBP terdiri dari dua materi yaitu LPBP kamera sederhana dan LPBP lup sederhana.

Lembar Praktikum Berbasis Proyek (LPBP) telah divalidasi dua Dosen Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dan satu Guru Fisika SMAN 1 Kesesi Kabupaten Pekalongan. Hasil validasi LPBP oleh ahli seperti pada Tabel 4.2. LPBP dapat digunakan dengan revisi. Revisi pada Aspek Format LPBP, bagian judul dan tujuan disesuaikan dengan kompetensi dasar. Aspek Isi LPBP telah sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Aspek Bahasa, pertanyaan pada LPBP menggunakan kata kerja operasional yang sesuai, prosedur kerja perlu lebih detail, gunakan kalimat tanya yang mampu mengukur ketercapaian

tujuan pembelajaran. Instrumen lain yang digunakan pada penelitian ini yaitu Instrumen tes.

Instrumen tes sebanyak 50 soal yang diuji cobakan kepada siswa kelas XII MIPA SMAN 1 Kesesi. Instrumen tes sebelum diuji cobakan terlebih dahulu di uji validitas oleh ahli, seperti LPBP. Aspek materi dan kontruksi pilihan jawaban sudah sangat baik. Aspek kontruksi soal perlu diperhatikan dalam kesusaian level kognitif dengan kisi-kisi, sebagai contoh soal nomor 1 sampai 4 sebelumnya level kognitif C4 diperbaiki menjadi C1. Aspek kebahasaan penulisan, perlu diperhatikan pada penggunaan tanda baca dan kata depan. Instrumen tes dengan validitas rata-rata 4,9 kategori baik, dapat digunakan dengan revisi pada Lampiran 5. Lembar soal yang telah direvisi, selanjutnya uji cobakan kepada 20 siswa kelas XII. Hasil uji coba dianalisis dengan uji validitas, uji reliabilitas, uji daya beda, dan tingkat kesukaran.

Hasil uji validitas korelasi terdapat soal yang tidak valid. Soal yang tidak valid ini dikarenakan soal yang terlalu sulit sehingga siswa tidak ada yang menjawab benar. Soal yang mengukur aspek mengklasifikasi semuanya tidak valid, dikarenakan soal mengklasifikasi masuk pada kategori sulit pada

analisis tingkat kesukaran. Tidak ada siswa yang menjawab benar pada soal tersebut, dapat diduga bahwa siswa belum menguasai pemahaman aspek mengklasifikasi. Beberapa soal juga tidak valid dikarenakan soal tersebut banyak dijawab benar oleh siswa, meskipun tingkat kesukaran soal tersebut dalam kategori sedang.

Uji reliabilitas digunakan 50 soal uji coba. Instrumen tes termasuk reliabel tinggi skor ketika diuji berulang, berdasarkan hasil uji reliabilitas dengan skor 0,75. Tingkat kesukaran dari 50 soal uji coba terdapat 47 soal tingkat sedang dan tiga soal sulit. Soal sulit tidak digunakan dalam penelitian karena ketiga soal tersebut tidak valid.

Uji daya beda soal terdapat 14 soal daya soal kategori sangat baik, 27 soal kategori baik, dan 6 soal kategori cukup. Soal yang dapat digunakan untuk penelitian ini minimal daya beda dengan kategori cukup. Daya beda soal dengan kategori kurang ada tiga soal yang tidak dapat digunakan untuk penelitian yaitu soal nomor 17, 23 dan 45. Berdasarkan uji coba validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda, instrument tes yang dapat digunakan sebanyak 41 soal. Penelitian ini menggunakan 20 soal untuk

pretest dan 20 soal untuk posttest. Satu soal tidak digunakan yaitu soal nomor 39 dengan alasan nilai validitas 0,483 paling mendekati batas kevalidan dan daya beda lebih rendah dibandingkan 40 soal lain.

Pretest dan *posttest* digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep alat optik siswa. Instrumen soal digunakan untuk *pretest* pada awal pertemuan pertama dan *posttest* untuk pertemuan terakhir. Tahapan presentasi *Advance Organizer*, menjelaskan tujuan pembelajaran, mengingatkan kembali tentang lensa pada siswa, dan memberikan konteks pengenalan subjek materi alat optik berupa macam-macam alat optik.

Tahapan Penyajian materi dan tugas untuk kelas eksperimen, penjelasan materi alat-alat optik, latihan soal. dan pembagian kelompok untuk persiapan kegiatan praktikum. Penjelasan materi mencakup materi mata, kacamata, kamera, lup, mikroskop, dan teleskop. Pemberian tugas berupa latihan soal yang dibahas bersama dalam satu kelas, serta pembagian tugas praktikum sesuai LPBP yang disediakan.

Tugas yang diberikan sebelum praktikum yaitu siswa membuat kamera dan lup sederhana.

Pembuatan kamera sederhana dilakukan di luar jam pelajaran dengan kelompok masing-masing sesuai pada LPBP yang dibagikan. Pembuatan kamera sederhana ini sebagai bentuk proyek untuk praktikum. Praktikum kamera sederhana dilakukan di kelas pada pertemuan ketiga dengan keadaan ruang kelas tertutup dan meminimal cahaya dalam ruangan.

Tugas pembuatan lup sederhana dilakukan di sekolah pada waktu jam pelajaran pada pertemuan keempat. Praktikum untuk lup sederhana dilakukan dengan lensa cembung dan lup sederhana dari air yang dimasukkan ke dalam plastik. Pelaksanaan praktikum sesuai dengan petunjuk LPBP yang ada. Hasil praktikum kamera sederhana dan lup sederhana dianalisis dan dipresentasikan masing-masing kelompok sebagai tahapan kognitif dalam model pembelajaran *Advance Organizer*. Pembelajaran dilanjutkan dengan dilakukan posttest untuk mengukur pengetahuan siswa setelah mendapatkan perlakuan model pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek.

Kelas kontrol dilakukan pretest pada awal pembelajaran. Pembelajaran pada kelas kontrol dilanjutkan dengan ceramah menjelaskan materi alat

optik berupa mata, kacamata, kamera, lup, mikroskop, dan teleskop. Penjelasan selesai pada setiap sub-materi ada tanya jawab terkait materi dan Latihan soal mengenai materi tersebut. Akhir pertemuan dilakukan posttest.

Penggunaan model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dibandingkan model ceramah dan tanya jawab dalam pembelajaran yang dapat dilihat dari hasil uji t. Hasil uji t didapatkan t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} menjadikan hipotesis H_{o1} dan H_{o2} ditolak, H_{a1} dan H_{a2} diterima. Hasil ini dapat diartikan bahwa Peningkatan pemahaman konsep siswa menggunakan model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek lebih besar dari pembelajaran menggunakan model ceramah dan tanya jawab. Efektivitas model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek lebih besar dari model ceramah dan tanya jawab

Kelas eksperimen mempunyai peningkatan pemahaman konsep 0,56 dalam kategori sedang, sementara itu peningkatan pemahaman kelas kontrol dalam Kategori rendah sebesar 0,20. Hasil analisis N-

gain menjadi bukti untuk peningkatan pemahaman konsep sebaiknya dilakukan pembelajaran menggunakan model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek dibandingkan model ceramah dan tanya jawab.

Penelitian ini sejalan dengan sungkawan (2013) yang menyatakan penguasaan konsep siswa dengan hasil belajar siswa mengalami peningkatan dikarenakan penggunaan model pembelajaran *Advance Organizer*. Perbedaannya terletak dengan adanya bantuan praktikum berbasis proyek pada penelitian ini.

Hasil peningkatan pada penelitian ini juga sesuai dengan penelitian Mardhiah (2017) yang meneliti penggunaan model *Advance Organizer* untuk materi struktur atom, berbeda dengan penelitian ini yang menggunakan model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek untuk materi alat optik.

Pemahaman konsep siswa berdasarkan data *pretest* kelas eksperimen lebih unggul pada aspek menafsirkan, merangkum, dan menjelaskan. Kelas kontrol lebih unggul dalam aspek mencontohkan. Kedua kelas sama besar pada aspek menduga. Kelas

eksperimen lebih unggul pada beberapa aspek dibandingkan kelas kontrol, tetapi perbedaan dari hasil yang diperoleh tidak terlalu signifikan jika keduanya dibandingkan.

Pemahaman konsep siswa berdasarkan data *posttest*, kelas eksperimen lebih tinggi pada aspek mencontohkan, merangkum, menduga, dan membandingkan. Kelas kontrol lebih tinggi pada aspek menafsirkan, meskipun selisih tipis dengan kelas eksperimen. Kelas eksperimen mengalami kenaikan yang besar dari data *pretest*. Kenaikan dan keunggulan kelas eksperimen di beberapa aspek pemahaman ini dikarenakan penggunaan model pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek.

Efektivitas model pembelajaran *Advance Organizer* dapat dilihat dari persentase nilai N-gain sebesar 56,20% dengan kategori cukup efektif untuk peningkatan pemahaman konsep. Kelas kontrol dengan nilai sebesar 20,11% dalam kategori kurang efektif. Hasil persentase ini menjadikan model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek cukup efektif digunakan dibandingkan model pembelajaran ceramah dan tanya jawab.

Keefektivan penelitian ini didukung dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hatika (2016) yang menerapkan model pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan animasi komputer. Penelitian ini juga efektif, akan tetapi menggunakan model pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek.

Model pembelajaran *Advance Organizer* efektif digunakan dengan berbasis proyek yang dilakukan oleh Tasiwan *et al.* (2014) sesuai dengan penelitian ini. Perbedaan dengan penelitian ini terletak pada proyek yang digunakan yaitu proyek alat ukur, sedangkan penelitian ini menggunakan proyek alat optik.

Penelitian ini mempunyai ciri khas yaitu penggunaan model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek. Siswa dapat memahami bagian-bagian alat optik dengan adanya proyek pembuatan alat optik sederhana berupa kamera sederhana dan lup sederhana. Siswa juga dapat memahami cara kerja alat optik dengan melakukan praktikum dari alat optik yang telah dibuat.

Hasil dari praktikum alat optik menjadikan siswa mengetahui pembentukan bayangan yang

dihasilkan oleh alat optik kamera sederhana dengan variasi diameter dan lensa, jarak benda. Pembentukan bayangan lup sederhana dengan variasi fokus lensa dan jarak benda.

Penggunaan model *Advance Organizer* mempunyai kelebihan berdasarkan penjelasan sebelumnya terkait hasil penelitian. Model *Advance Organizer* dibalik kelebihan yang ada juga memiliki kekurangan dalam pelaksanaannya. Kekurangan model *Advance Organizer* dalam pelaksanaan penelitian membutuhkan waktu yang banyak. Penelitian ini dilakukan selama 3 minggu dengan 5 kali pertemuan pada kenyataannya masih kurang dalam pelaksanaan model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis materi alat optik yang mencakup mata, kacamata, kamera, lup, mikroskop, teleskop. Kekurangan waktu ini perlu diatasi sehingga cukup untuk penelitian.

Kekurangan waktu pada penelitian ini dapat diatasi dengan cara yang pertama yaitu komunikasikan dengan guru fisika terkait untuk menambah waktu penelitian. Cara kedua dengan memberlakukan praktikum diluar jam pelajaran dan pembahasan praktikum diwaktu jam kegiatan belajar

mengajar, sehingga pembelajaran dapat dilakukan dengan memaksimalkan waktu yang ada.

Kekurangan lain dalam penelitian ini yaitu sulitnya mengondisikan kelas dalam pelaksanaan praktikum. Terutama dalam pelaksanaan praktikum lup sederhana, terdapat beberapa kelompok yang tidak menali plastik dengan erat sehingga air tumpah dimana-mana. Praktikum kamera sederhana perlu diperhatikan ruangan yang digunakan harus benar-benar dalam ruang gelap, sehingga bayangan yang terbentuk dapat terlihat jelas.

Kekurangan dalam pelaksanaan penelitian dapat diatasi dengan persiapan yang lebih baik sebelum melakukan penelitian di lapangan. Rencana yang dipersiapkan terkadang tidak sesuai dengan yang terjadi, maka perlu dengan cepat memikirkan rencana-rencana apabila terjadi resiko yang tidak diharapkan sehingga penelitian dapat berjalan dengan lancar.

E. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini mempunyai beberapa keterbatasan saat melakukan penelitian di SMAN 1 Kesesi. Keterbatasan ini bukan dilakukan secara sengaja. Keterbatasan penelitian ini yaitu:

1. Keterbatasan waktu

Penelitian ini sudah dilakukan di SMAN 1 Kesesi Kabupaten Pekalongan dengan dibatasi waktu sesuai dengan kebutuhan penelitian yang dikomunikasikan dan disetujui oleh guru fisika SMAN 1 Kesesi.

2. Keterbatasan Tempat

Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Kesesi Kabupaten Pekalongan pada tahun 2022/2023. Hasil penelitian akan berbeda apabila dilakukan di tempat berbeda dengan kondisi ruang lingkup sekolah yang berbeda.

BAB V

Penutup

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil uji $t_{hitung} 5,834 \geq t_{tabel} 1,995$, sehingga Efektivitas dan peningkatan pemahaman konsep siswa menggunakan model *Advance Organizer* lebih besar dari pembelajaran menggunakan model ceramah dan tanya jawab. Hasil uji N-gain siswa yang diajar dengan menggunakan model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek mempunyai peningkatan pemahaman konsep 0,56 kategori sedang. Siswa yang diajar menggunakan model ceramah, peningkatan pemahaman konsep sebesar 0,20 dengan kategori sangat rendah.
2. Hasil uji N-gain untuk efektivitas model pembelajaran menyatakan penggunaan model *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek pada kelas eksperimen cukup efektif dengan presentase 56,40%. Kelas kontrol memiliki presentase sebesar 20,11% dengan kategori sangat kurang efektif.

B. Saran

Beberapa saran untuk terkait penelitian ini sebagai berikut:

1. Waktu yang dibutuhkan untuk penelitian ini relatif lama sehingga penggunaan model pembelajaran *Advance Organizer* berbantuan praktikum berbasis proyek dipersiapkan dengan sebaik-baiknya sebelum pelaksanaan.
2. Penelitian selanjutnya dapat menjadikan penelitian ini sebagai referensi dalam aspek meningkatkan keterampilan lain.

Daftar Pustaka

- Affa A.S. & Insih W. (2017). *Developing Physics E-Scaffolding Teaching Media to Increase the Eleventh-Grade Students' Problem Solving Ability and Scientific Attitude. International Journal of Environmental & Science Education*, 12(4), 729-745.
- Alfauzan, A., & Alimni. (2022). *Advance Organizer Model-Based Teaching Materials for Islamic Culture History. Journal of Education Technology*, 6(2), 363-371. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JET>
- Anisa, A., Medriati, R., & Putri, D. H. (2019). Pengaruh Model Quantum Learning Terhadap Pemahaman Konsep Dan Hasil Belajar Siswa Kelas X. *Jurnal Kumbaran Fisika*, 2(3), 201-208. <https://doi.org/10.33369/jkf.2.3.201-208>
- Arifin, Z. (2012). *Menganalisis Kualitas Tes. Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Asraf, A. (2021). *Fisika dasar untuk sains dan teknik*.

Dauglas C. Giancoli. (2001). Fisika. Jakarta: Erlangga

Firdaus, A. M. (2016) Efektivitas pembelajaran matematika melalui penerapan model pembelajaran kooperatif tipe snowball throwing. *BETA: Jurnal Tadris Matematika*, Vol 9 No 1 (2016).
<https://jurnalbeta.ac.id/index.php/betaJTM/article/view/1> DOI 10.20414/Betajtm.V9i1.1

Gunawan, G., Harjono, A., Nisyah, M., Kusdiastuti, M., Herayanti, L., & Fathoroni, F. (2020). *Enhancement Students' Problem-Solving Ability through Inquiry Learning Model Integrated with Advance Organizers on the Concept of Work and Energy. Journal of Physics: Conference Series*, 1471(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1471/1/012035>

H. M. A. Kumala, Fihris, & J. B. Poernomo. (2020). Pengaruh Persepsi Peserta Didik tentang Fisika yang Menerapkan Kurikulum 2013 terhadap Prestasi Belajar di MAN 1 Kudus. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11(1), 57-62

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, B. D. (2011) Efektivitas Pembelajaran Aktif Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kolaboratif (*Collaborative Learning*) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Akuntansi Sektor Publik Pokok Bahasan Akuntansi Satuan Kerja Pengelola Keuangan Daerah (SKPKD). *Jurnal Pendidikan Ekonomi Dinamika Pendidikan*, Vol. VI (1), Hal. 62-77

Hasbiyalloh, A. S., Harjono, A., & Verawati, N. N. S. P. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Ekspositori Berbantuan Scaffolding Dan Advance Organizer Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 3(2), 173.
<https://doi.org/10.29303/jpft.v3i2.397>

Hatika, R. G. (2016). Peningkatan Hasil Belajar Fisika Dengan Menerapkan Model Pembelajaran *Advance Organizer* Berbantu Animasi Komputer. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 12(2), 13- 117.
<https://doi.org/10.15294/jpfi.v12i2.5210>

Hikmah Rezkiana (2017). Penerapan Model *Advance Organizer* Untuk Meningkatkan Kemampuan

Pemahaman Siswa. *Jurnal SAP*, Vol. 1 (3), 271-280

Joko B. P., Wiyanto, Ani R. & Sigit S. (2018). *The Development of Integrated Science Learning Instrument Based on Project-Based Learning to Measure Critical Thinking Skills. Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, Vol 247

Kristianingsih, Sukiswo & Khanafiyah. (2010). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran *Inkuiri* Dengan Metode *Pictorial Riddle* Pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik di SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6, 10-13.

L. M. Azizah, J. B. Poernomo, & M. I. Faqih. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis *Guided Inquiry* pada Materi Alat-alat Optik Kelas XI MA/SMA. *Physics Education Research Journal*, 1(1), 11-20

Mardhiah, A. (2017). Penggunaan Model Pembelajaran Advance Organizer Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Struktur Atom. *Lantanida Journal*, 4(2), 136. <https://doi.org/10.22373/lj.v4i2.1886>

Nasir, M., & Salehudin, M. (2020). *The influence of advance organiser and the different cognitive styles of higher*

education students. International Journal of Innovation, Creativity and Change, 13(5), 50–60.

Nidya U. A., Tarisa P. O., & Riva I. (2022). Analisis Pemahaman Konsep IPA Pada Siswa SMP dengan Kegiatan Praktikum. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, Vol 11 (2), 84-88

Puspitasari, L., Astuti, B., & Masturi, M. (2020). Penerapan *Project Based Learning* (PjBL) Terbimbing untuk Meningkatkan Keaktifan dan Pemahaman Siswa pada Konsep Momentum, Impuls, dan Tumbukan. *Physics Education Research Journal*, 2(2), 69. <https://doi.org/10.21580/perj.2020.2.2.4959>

Raymond A. S. & John W. Jewett. (2010). Fisika. Jakarta: Salemba Teknika

Saputri A.A. (2021). *Student Science Process Skills Though the Application of Computer Based Scaffolding assisted by PhET Simulation. At-Taqaddun*. <http://dx.doi.org/10.21580/at.v13i1.8151>

Sarojo, G. A. (2010). Gelombang dan Optika. Depok: Penerbit Salemba Teknika

Saregar, A., Latifah, S., & Sari, M. (2016). Efektivitas Model

Pembelajaran CUPs: Dampak Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla'ul Anwar Gisting Lampung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2), 233–244. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.123>

Shihab, M. Quraish, Tafsir Al-Mishbah. Jakarta: Lentera Hati, 2002.

Sinulingga, K., & Munte, D. (2012). Pengaruh Model Pembelajaran *Advance Organizer* Berbasis *Mind Map* Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Pada Materi Pokok Besaran Dan Satuan Di Kelas X Sma. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(2), 1–6. <https://doi.org/10.22611/jpf.v1i2.3186>

Suci, M. P. (2020). Efektivitas Pembelajaran Berbasis Daring Pada Mata Kuliah Insya' di STAI Ma'arif Sarollangun. *El-jaudah: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Arab*, Vol 1 (2), 59-68.

Sugiyono. (2019). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta

Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta

- Sunasuan, P., & Songsern, U. (2021). *Using Advance Organizer Model to Influence the Meaningful Learning of New Concepts for ESL Learners in a Collaborative Classroom*. *Arab World English Journal*, 12 (3) 129-143. DOI: <https://dx.doi.org/10.24093/awej/vol12no3.9>
- Sungkawan, R., & Sungkawan, R. (2013). *Physic With Advance Organizer Learning Based Experiment Toward Students' Physic Learning Achievement*. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(1), 73-80.
- Sutrisno, A. D., Samsudin, A., Liliawati, W., Kaniawati, I., & Suhendi, E. (2015). Model Pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) Dan Pemahaman Siswa Tentang Konsep Momentum Dan Impuls. *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 20(1), 38. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v20i1.560>
- Tasiwan, Nugroho, S. E., & Hartono. (2014). Analisis tingkat motivasi siswa dalam pembelajaran IPA model advance organizer berbasis proyek. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), 43-50. <https://doi.org/10.15294/jpii.v3i1.2900>
- Thahir, A., Diani, R., & Permana, D. (2020). *Advance Organizer Model in Physics Learning: Effect Size Test on*

Learning Activities and Students' Conceptual understanding. Journal of Physics: Conference Series, 1467(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012076>

Tipler, Paul A. (1998). *Physics for Scientists and Engineers, Third Edition*. Alih bahasa Lea P. & Rahmad W. Jakarta:Erlangga

LAMPIRAN

Lampiran 1.



Lampiran 2.



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI I
KESESI

Alamat : Jl. Raya Kaibahan Kesesi Kab. Pekalongan 51162
 Telp. (0285)4483086 E-mail : smaka-seki@pekalongan.go.id

SURAT KETERANGAN

Nomor. 800/449/XII/2022

Dasar : Surat Pengantar Ijin Observasi Pra Riset dari Dekan Universitas Islam Negeri
 Walisongo Semarang, No: B/7946/Un.10.8/K/SP.01.08/11/2022, tgl. 22 Nov. 2022

Yang bertandatangan dibawah ini;

Nama : Drs. H. EKO SUPRIYANTO, M.Pd
 NIP. : 19650109 199403 1 006
 Pangkat/Gol. : Penata Tk.1 / IV.b
 Jabatan : Kepala Sekolah
 Instansi : SMA Negeri 1 Kesesi – Kab. Pekalongan, Jawa Tengah.

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa;

Nama : **SYAHRIR ROMDHONI**
 NIM : 1908066048
 Program Studi : S-1 Pendidikan Fisika
 Fakultas : Sains dan Teknologi – UIN Walisongo Semarang
 Tahun Akademik : 2022/2023
 Judul Penelitian : “Peningkatan Pemahaman Konsep Momentum Impuls Melalui Model Advance Organizer Siswa SMA N 1 Kesesi”

Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan penelitian (Observasi Pra Riset) dengan baik dan penuh tanggungjawab sesuai prosedur di SMAN 1 Kesesi, terhitung mulai tanggal 28 November s.d. 9 Desember 2022.

Demikian surat keterangan di buat, untuk dapat dipergunakan sesuai peruntukannya

Kesesi, Kab.PKL. 10 Desember 2022

Kepala Sekolah

Drs. H. Eko Supriyanto, M.Pd
 NIP. 19650109 199203 1 006

Tembusan;

1. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah XII
2. Sdr. Syahrir Romdhoni
3. Arsip

Lampiran 3.



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

Jl Prof Dr Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185
Telp/Fax : (024) 76433366, Email : fst@walisongo.ac.id, Web : fst.walisongo.ac.id

Nomor : B-1491/Un 10 B/J 6/DA 04 01/02/2023

17 Februari 2023

Lamp :

Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth

1. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd

2. Istikomah, M.Sc

Di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat kami sampaikan, Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Fisika. Kami mohon berkenan Bapak/Ibu untuk membimbing Skripsi atas nama.

Nama : Syahrir Romdhoni

NIM : 1908066048

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Advance Organizer* Berbantuan Praktikum Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Alat Optik Pada Siswa SMA

Demikian Penunjukan pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



Dekan,
Fakultas Sains dan Teknologi, Pendidikan Fisika

Joko Budi Poernomo, M Pd
NIP. 196302142008011011

Tembusan Yth

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

2. Mahasiswa yang bersangkutan

3. Arsip

Lampiran 4.



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

alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.1972/Un.10.8/D/SP.01.06/03/2023 10 Maret 2023
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1. Rida Herseptianingrum, S.Pd, M.Sc Validator Ahli Materi dan Evaluasi
(Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
 2. Alfa Ardhi Saputri, M.Pd Validator Ahli Materi dan Evaluasi
(Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
 3. Rahmad Sudaryanto, S.Pd Validator Ahli Materi dan Evaluasi
(Guru SMAN 1 Kesesi Kabupaten Pekalongan)
 4. Suyadi, S.Pd, M.Si Validator Ahli Materi dan Evaluasi
(Guru SMAN 1 Kesesi Kabupaten Pekalongan)
- di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama : Syahrir Romdhoni
NIM : 1908066048
Program Studi : Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Advance Organizer* Berbantuan Praktikum Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Alat Optik Pada Siswa SMA

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
TU
Kharis, SH, M.H
19691710 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 5.

INSTRUMEN VALIDASI BUTIR SOAL

Nama : *Affa Ardhi Saputri*

Jabatan: *Dosen Pend. Fitika*

Instansi: *UIN Wali tongo*

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 indicator 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	Kontruksi Soal	5	1) Pokok soal tidak mengalami kebergantungan 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	Kontruksi Pilihan Jawaban	5	1) Pilihan jawaban yang dirumuskan dengan jelas dan tegas 2) Pilihan jawaban bersifat logis dan homogen 3) Pilihan jawaban dalam bentuk angka atau waktu diurutkan

			4) Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "Semua jawaban benar" atau "Semua jawaban salah"
		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
4	Kebahasaan Penulisan	5	1) Bahasa yang digunakan sesuai kaidah Bahasa Indonesia 2) Bahasa yang digunakan komunikatif 3) Soal tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat 4) Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik
		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

C. LEMBAR PENILAIAN

Butir Soal	Aspek Penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
1	Materi	✓				
	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan		✓			
2	Materi	✓				
	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
3	Materi	✓				
	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
4	Materi	✓				
	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
5	Materi	✓				
	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				

6	Materi	✓						
	Kontruksi Soal		✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓						
7	Kebahasaan Penulisan	✓						
	Materi	✓						
	Kontruksi Soal		✓					
8	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓						
	Kebahasaan Penulisan	✓						
	Materi	✓						
9	Kontruksi Soal		✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓						
	Kebahasaan Penulisan	✓						
10	Materi	✓						
	Kontruksi Soal			✓				
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓						
11	Kebahasaan Penulisan	✓						
	Materi	✓						
	Kontruksi Soal		✓					
12	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓						
	Kebahasaan Penulisan	✓						
	Materi	✓						
13	Kontruksi Soal			✓				
	Kontruksi Pilihan Jawaban			✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓						
14	Materi	✓						
	Kontruksi Soal		✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓						
15	Kebahasaan Penulisan	✓						
	Materi	✓						
	Kontruksi Soal			✓				
16	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓						
	Materi	✓						
	Kontruksi Soal		✓					

	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
	Materi	✓					
17	Kontruksi Soal		✓				
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
	Materi	✓					
18	Kontruksi Soal		✓				
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan		✓				
	Materi	✓					
19	Kontruksi Soal			✓			
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
	Materi	✓					
20	Kontruksi Soal			✓			
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan		✓				
	Materi	✓					
21	Kontruksi Soal			✓			
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
	Materi	✓					
22	Kontruksi Soal			✓			
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan		✓				
	Materi	✓					
23	Kontruksi Soal			✓			
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
	Materi	✓					
24	Kontruksi Soal			✓			
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
	Materi	✓					
25	Kontruksi Soal			✓			
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
	Materi	✓					
26	Kontruksi Soal			✓			
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					

	Materi	✓				
27	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
28	Materi	✓				
	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
29	Kebahasaan Penulisan	✓				
	Materi	✓				
	Konstruksi Soal		✓			
30	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
	Materi	✓				
31	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
32	Materi	✓				
	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
33	Kebahasaan Penulisan	✓				
	Materi	✓				
	Konstruksi Soal		✓			
34	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
	Materi	✓				
35	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
36	Materi	✓				
	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
37	Kebahasaan Penulisan	✓				
	Materi	✓				
	Konstruksi Soal		✓			

	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓						
	Kebahasaan Penulisan	✓						
	Materi	✓						
38	Kontruksi Soal			✓				
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓						
	Kebahasaan Penulisan	✓						
	Materi	✓						
39	Kontruksi Soal			✓				
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓						
	Kebahasaan Penulisan	✓						
	Materi	✓						
40	Kontruksi Soal			✓				
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓						
	Kebahasaan Penulisan	✓						
	Materi	✓						
41	Kontruksi Soal			✓				
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓						
	Kebahasaan Penulisan	✓						
	Materi	✓						
42	Kontruksi Soal			✓				
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓						
	Kebahasaan Penulisan	✓						
	Materi	✓						
43	Kontruksi Soal			✓				
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓						
	Kebahasaan Penulisan	✓						
	Materi	✓						
44	Kontruksi Soal			✓				
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓						
	Kebahasaan Penulisan	✓						
	Materi	✓						
45	Kontruksi Soal			✓				
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓						
	Kebahasaan Penulisan	✓						
	Materi	✓						
46	Kontruksi Soal			✓				
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓						
	Kebahasaan Penulisan	✓						
	Materi	✓						
47	Kontruksi Soal			✓				
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓						
	Kebahasaan Penulisan	✓						

48	Materi	✓				
	Konstruksi Soal	✓				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
49	Materi	✓				
	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
50	Materi	✓				
	Konstruksi Soal		✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				

Komentar dan saran

1. Sesuaikan soal dengan tipe soal yang ingin digunakan.
2. Pilihan jawaban diurutkan berdasarkan nilai dan kombinasikan penulisan dengan.
3. Perbaiki kalimat yang kurang efektif.

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



(Affa Arelhi S)

**KISI-KISI VALIDASI AHLI MATERI DAN AHLI EVALUASI TERHADAP
INSTRUMEN TES PADA MATERI ALAT OPTIK**

No.	Aspek yang dinilai	Nomor Soal
1.	Materi	1
2.	Konstruksi	2, 3
3.	Bahasa	4

INSTRUMEN VALIDASI BUTIR SOAL

Nama : Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.

Jabatan: Dosen

Instansi: UIN 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 (\checkmark) 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 indicator 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	Kontruksi Soal	5	1) Pokok soal tidak mengalami kebergantungan 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	Kontruksi Pilihan Jawaban	5	1) Pilihan jawaban yang dirumuskan dengan jelas dan tegas 2) Pilihan jawaban bersifat logis dan homogen 3) Pilihan jawaban dalam bentuk angka atau waktu diurutkan

			4) Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "Semua jawaban benar" atau "Semua jawaban salah"
		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
4	Kebahasaan Penulisan	5	1) Bahasa yang digunakan sesuai kaidah Bahasa Indonesia 2) Bahasa yang digunakan komunikatif 3) Soal tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat 4) Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik
		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

C. LEMBAR PENILAIAN

Butir Soal	Aspek Penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
1	Materi	√				
	Konstruksi Soal	√				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√				
	Kebahasaan Penulisan	√				
2	Materi	√				
	Konstruksi Soal	√				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√				
	Kebahasaan Penulisan	√				
3	Materi	√				
	Konstruksi Soal	√				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√				
	Kebahasaan Penulisan	√				
4	Materi	√				
	Konstruksi Soal	√				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√				
	Kebahasaan Penulisan	√				
5	Materi	√				
	Konstruksi Soal	√				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√				
	Kebahasaan Penulisan	√				

6	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							
	Kebahasaan Penulisan	√							
7	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							
	Kebahasaan Penulisan	√							
8	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							
	Kebahasaan Penulisan	√							
9	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							
	Kebahasaan Penulisan	√							
10	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							
	Kebahasaan Penulisan	√							
11	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							
	Kebahasaan Penulisan	√							
12	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							
	Kebahasaan Penulisan	√							
13	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							
	Kebahasaan Penulisan	√							
14	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							
	Kebahasaan Penulisan	√							
15	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							
	Kebahasaan Penulisan	√							
16	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							

	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							
	Kebahasaan Penulisan	√							
17	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							
	Kebahasaan Penulisan	√							
18	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							
19	Kebahasaan Penulisan	√							
	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							
20	Kebahasaan Penulisan	√							
	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							
21	Kebahasaan Penulisan	√							
	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							
22	Kebahasaan Penulisan	√							
	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							
23	Kebahasaan Penulisan	√							
	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							
24	Kebahasaan Penulisan	√							
	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							
25	Kebahasaan Penulisan	√							
	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							
26	Kebahasaan Penulisan	√							
	Materi	√							
	Konstruksi Soal	√							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√							

27	Materi	√						
	Konstruksi Soal	√						
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√						
	Kebahasaan Penulisan	√						
28	Materi	√						
	Konstruksi Soal	√						
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√						
	Kebahasaan Penulisan	√						
29	Materi	√						
	Konstruksi Soal	√						
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√						
	Kebahasaan Penulisan	√						
30	Materi	√						
	Konstruksi Soal	√						
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√						
	Kebahasaan Penulisan	√						
31	Materi	√						
	Konstruksi Soal	√						
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√						
	Kebahasaan Penulisan	√						
32	Materi	√						
	Konstruksi Soal	√						
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√						
	Kebahasaan Penulisan	√						
33	Materi	√						
	Konstruksi Soal	√						
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√						
	Kebahasaan Penulisan	√						
34	Materi	√						
	Konstruksi Soal	√						
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√						
	Kebahasaan Penulisan	√						
35	Materi	√						
	Konstruksi Soal	√						
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√						
	Kebahasaan Penulisan	√						
36	Materi	√						
	Konstruksi Soal	√						
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√						
	Kebahasaan Penulisan	√						
37	Materi	√						
	Konstruksi Soal	√						

	Konstruksi Pilihan Jawaban	√					
	Kebahasaan Penulisan	√					
38	Materi	√					
	Konstruksi Soal	√					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√					
39	Kebahasaan Penulisan	√					
	Materi	√					
	Konstruksi Soal	√					
40	Konstruksi Pilihan Jawaban	√					
	Kebahasaan Penulisan	√					
	Materi	√					
41	Konstruksi Soal	√					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√					
	Kebahasaan Penulisan	√					
42	Materi	√					
	Konstruksi Soal	√					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√					
43	Kebahasaan Penulisan	√					
	Materi	√					
	Konstruksi Soal	√					
44	Konstruksi Pilihan Jawaban	√					
	Kebahasaan Penulisan	√					
	Materi	√					
45	Konstruksi Soal	√					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√					
	Kebahasaan Penulisan	√					
46	Materi	√					
	Konstruksi Soal	√					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√					
47	Kebahasaan Penulisan	√					
	Materi	√					
	Konstruksi Soal	√					

48	Materi	√				
	Konstruksi Soal	√				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√				
	Kebahasaan Penulisan	√				
49	Materi	√				
	Konstruksi Soal	√				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√				
	Kebahasaan Penulisan	√				
50	Materi	√				
	Konstruksi Soal	√				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	√				
	Kebahasaan Penulisan	√				

Komentar dan saran

Secara keseluruhan soal-soal yang dibuat sudah cukup bagus sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. Bahasanya jelas dan mudah dipahami. Hanya ada sedikit salah penulisan untuk bisa diperbaiki lagi.

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

Semarang, 22 Maret 2023
Validator,



Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.

**KISI-KISI VALIDASI AHLI MATERI DAN AHLI EVALUASI TERHADAP
INSTRUMEN TES PADA MATERI ALAT OPTIK**

No.	Aspek yang dinilai	Nomor Soal
1.	Materi	1
2.	Konstruksi	2, 3
3.	Bahasa	4

INSTRUMEN VALIDASI BUTIR SOAL

Nama : *Rahmat Sudaryanto*Jabatan: *Guru*Instansi: *SMAN 1 KESEI*

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 indicator 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	Kontruksi Soal	5	1) Pokok soal tidak mengalami kebergantungan 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	Kontruksi Pilihan Jawaban	5	1) Pilihan jawaban yang dirumuskan dengan jelas dan tegas 2) Pilihan jawaban bersifat logis dan homogen 3) Pilihan jawaban dalam bentuk angka atau waktu diurutkan

			4) Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "Semua jawaban benar" atau "Semua jawaban salah"
		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
4	Kebahasaan Penulisan	5	1) Bahasa yang digunakan sesuai kaidah Bahasa Indonesia 2) Bahasa yang digunakan komunikatif 3) Soal tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat 4) Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik
		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

C. LEMBAR PENILAIAN

Butir Soal	Aspek Penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
1	Materi	✓				
	Konstruksi Soal	✓				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
2	Materi	✓				
	Konstruksi Soal	✓				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
3	Materi	✓				
	Konstruksi Soal	✓				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
4	Materi	✓				
	Konstruksi Soal	✓				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
5	Materi	✓				
	Konstruksi Soal	✓				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				

6	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
7	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
8	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan		✓				
9	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
10	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan		✓				
11	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan		✓				
12	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan		✓				
13	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan		✓				
14	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan		✓				
15	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
16	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					

	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
17	Materi	✓					
	Kontruksi Soal	✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
18	Materi	✓					
	Kontruksi Soal	✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
19	Materi	✓					
	Kontruksi Soal	✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
20	Materi	✓					
	Kontruksi Soal	✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan		✓				
21	Materi	✓					
	Kontruksi Soal	✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan		✓				
22	Materi	✓					
	Kontruksi Soal	✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
23	Materi	✓					
	Kontruksi Soal	✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
24	Materi	✓					
	Kontruksi Soal	✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
25	Materi	✓					
	Kontruksi Soal	✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
26	Materi	✓					
	Kontruksi Soal	✓					
	Kontruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					

27	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan		✓						
28	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan			✓					
29	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan	✓							
30	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan	✓							
31	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan	✓							
32	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan	✓							
33	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan	✓							
34	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan	✓							
35	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan	✓							
36	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan	✓							
37	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							

	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
38	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓	✓				
39	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓	✓				
40	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓	✓				
41	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓	✓				
42	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
43	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
44	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
45	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
46	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
47	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					

48	Materi	✓				
	Konstruksi Soal	✓				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
49	Materi	✓				
	Konstruksi Soal	✓				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
50	Materi	✓				
	Konstruksi Soal	✓				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				

Komentar dan saran

Indikator soal dan soal sudah sesuai dan bisa digunakan untuk instrumen penelitian

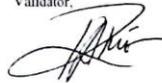
Kesimpulan

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

Semarang, Februari 2023

Validator,



(Rahmad Setyananto)

**KISI-KISI VALIDASI AHLI MATERI DAN AHLI EVALUASI TERHADAP
INSTRUMEN TES PADA MATERI ALAT OPTIK**

No.	Aspek yang dinilai	Nomor Soal
1.	Materi	1
2.	Konstruksi	2, 3
3.	Bahasa	4

INSTRUMEN VALIDASI BUTIR SOAL

Nama : *Sugah*
 Jabatan: *Guru*
 Instansi: *SMA 1 Kesesi*

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 indicator 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	Kontruksi Soal	5	1) Pokok soal tidak mengalami kebergantungan 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	Kontruksi Pilihan Jawaban	5	1) Pilihan jawaban yang dirumuskan dengan jelas dan tegas 2) Pilihan jawaban bersifat logis dan homogen 3) Pilihan jawaban dalam bentuk angka atau waktu diurutkan

			4) Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "Semua jawaban benar" atau "Semua jawaban salah"
		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
4	Kebahasaan Penulisan	5	1) Bahasa yang digunakan sesuai kaidah Bahasa Indonesia 2) Bahasa yang digunakan komunikatif 3) Soal tidak menggunakan Bahasa yang berlaku setempat 4) Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik
		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

C. LEMBAR PENILAIAN

Butir Soal	Aspek Penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
1	Materi	✓				
	Konstruksi Soal	✓				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
2	Materi	✓				
	Konstruksi Soal	✓				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
3	Materi	✓				
	Konstruksi Soal	✓				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
4	Materi	✓				
	Konstruksi Soal	✓				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				
5	Materi	✓				
	Konstruksi Soal	✓				
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓				
	Kebahasaan Penulisan	✓				

	Materi	✓			
6	Konstruksi Soal	✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓			
	Kebahasaan Penulisan	✓			
7	Materi	✓			
	Konstruksi Soal	✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓			
8	Kebahasaan Penulisan	✓			
	Materi	✓			
	Konstruksi Soal	✓			
9	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓			
	Konstruksi Soal	✓			
	Kebahasaan Penulisan	✓			
10	Materi	✓			
	Konstruksi Soal	✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓			
11	Kebahasaan Penulisan	✓	✓		
	Materi	✓			
	Konstruksi Soal	✓			
12	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓			
	Konstruksi Soal	✓			
	Kebahasaan Penulisan	✓	✓		
13	Materi	✓			
	Konstruksi Soal	✓			
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓			
14	Kebahasaan Penulisan	✓	✓		
	Materi	✓			
	Konstruksi Soal	✓			
15	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓			
	Konstruksi Soal	✓			
	Kebahasaan Penulisan	✓			
16	Materi	✓			
	Konstruksi Soal	✓			

	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan	✓							
17	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan	✓							
18	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan	✓							
19	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan	✓							
20	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan	✓	✓						
21	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan	✓	✓						
22	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan	✓							
23	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan	✓							
24	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan	✓							
25	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan	✓							
26	Materi	✓							
	Konstruksi Soal	✓							
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓							
	Kebahasaan Penulisan	✓							

	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
38	Materi	✓					
	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan		✓				
	Materi	✓					
39	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan		✓				
	Materi	✓					
40	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan		✓				
	Materi	✓					
41	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan		✓				
	Materi	✓					
42	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
	Materi	✓					
43	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
	Materi	✓					
44	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
	Materi	✓					
45	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
	Materi	✓					
46	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
	Materi	✓					
47	Konstruksi Soal	✓					
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓					
	Kebahasaan Penulisan	✓					
	Materi	✓					

48	Materi	✓						
	Konstruksi Soal	✓						
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓						
	Kebahasaan Penulisan	✓						
49	Materi	✓						
	Konstruksi Soal	✓						
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓						
	Kebahasaan Penulisan	✓						
50	Materi	✓						
	Konstruksi Soal	✓						
	Konstruksi Pilihan Jawaban	✓						
	Kebahasaan Penulisan	✓						

Komentar dan saran

konstruksi soal dan soal sudah sesuai. Bisa digunakan sebagai alat uji coba

.....

.....

.....

.....

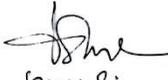
Kesimpulan

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, Februari 2023

Validator,


(.....Supah.....)

**KISI-KISI VALIDASI AHLI MATERI DAN AHLI EVALUASI TERHADAP
INSTRUMEN TES PADA MATERI ALAT OPTIK**

No.	Aspek yang dinilai	Nomor Soal
1.	Materi	1
2.	Konstruksi	2, 3
3.	Bahasa	4

Lampiran 6.

INSTRUMEN VALIDASI

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Nama Validator : *Affia Andhi Saputri*
 Instansi : *UIN Walisurye Semarang*
 Jabatan : *Dosen Pendidikan Fisika*

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 Advance Organizer Berbantuan Praktikum Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Pada Siswa 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						
6	Kesesuaian kegiatan dengan RPPV					✓
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:

1/ Tujuan disesuaikan dengan kd, gunakan kata kerja operasional yang aktif. 2/ Prosedur kerja perlu dibuatkan kelas (maka banyak kalimat atau instruksi yang kurang jelas).

Saran:

3) Pertanyaan gunakan kalimat tanya dan HOTS mengukur keterampilan tujuan pembelajaran.

E. Kesimpulan

Lembar kerja peserta didik materi alat optik untuk siswa 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, 11 April 2023



(Atfa Ardi S...)

INSTRUMEN VALIDASI

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Satuan Pendidikan :
 Mata Pelajaran :
 Pokok Bahasan :
 Nama Validator : Rida Herseptianingrum, 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 Advance Organizer Berbantuan Praktikum Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Pada Siswa 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						
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:

LKPD yang dibuat sudah bagus, jelas, dan mudah dipahami.

Saran:

Ada beberapa salah penulisan untuk bisa diperbaiki.

E. Kesimpulan

Lembar kerja peserta didik materi alat optik untuk siswa 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, 22 Maret 2023

Validator,



Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc.

INSTRUMEN VALIDASI

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Satuan Pendidikan : SMA
 Mata Pelajaran : FISIKA
 Pokok Bahasan : Alat-alat optik
 Nama Validator : Ralmad. Suryanto

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 Advance Organizer Berbantuan Praktikum Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Pada Siswa 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						
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:

Lembar Kerja sudah selesai dg materi

Saran:

E. Kesimpulan

Lembar kerja peserta didik materi alat optik untuk siswa 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


(Rahmat S.)

KISI-KISI PENULISAN SOAL

Jenjang : SMA/MA Alokasi Waktu: 60 menit
 Mata Pelajaran : Fisika Jumlah soal : 50 soal
 Kurikulum : 2013 Penulis : Syahr Romdhoni
 Standar Kompetensi:

Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingun tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan 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

Kompetensi Dasar:

3.11 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa

4.11 Membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan/atau pembiasan pada cermin dan lensa

No	Indikator Pencapaian	Tingkat	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Dimensi Penahaman Konsep	Bentuk Tes	Nomor Soal
1.	Siswa dapat sifat bayangan pada mata	XI	Alat Optik	Menentukan sifat bayangan pada mata	C1	D5	Pilihan Ganda	1
2.	Siswa dapat menentukan bagian dan fungsi dari mata	XI	Alat Optik	Menentukan bagian dan fungsi dari mata	C1	D2	Pilihan Ganda	2, 3, 4
3.	Siswa dapat menentukan	XI	Alat Optik	Menentukan kelainan mata dan	C1, C2, C2	D4	Pilihan Ganda	5, 6, 7

ACT
Go!

	kelainan mata dan kacamata untuk membantu penderita dari deskripsi soal	Optik	kacamata untuk membantu penderita dari deskripsi soal				Ganda	
4.	Siswa dapat menentukan titik jauh dari penderita miopi	Alat Optik	Menentukan titik jauh dari penderita miopi	C3	D5		Pilihan Ganda	8
5.	Siswa dapat menentukan jenis kacamata dan jarak fokus penderita hipermetropi	Alat Optik	Menentukan jenis kacamata dan jarak fokus penderita hipermetropi	C4, C3	D4		Pilihan Ganda	9, 13
6.	Siswa dapat menentukan kekuatan lensa kacamata	Alat Optik	Menentukan kekuatan lensa kacamata	C3	D5		Pilihan Ganda	10, 11, 12
7.	Siswa dapat menentukan tinggi gedung yang sebenarnya dari foto kamera	Alat Optik	Menentukan tinggi gedung yang sebenarnya dari foto kamera	C4	D5		Pilihan Ganda	14, 21
8.	Siswa dapat menentukan persamaan bagian beserta fungsinya pada kamera dan mata	Alat Optik	Menentukan persamaan bagian beserta fungsinya pada kamera dan mata	C2	D6		Pilihan Ganda	15
9.	Siswa dapat menentukan sifat bayangan pada kamera	Alat Optik	Menentukan sifat bayangan pada kamera	C1	D5		Pilihan Ganda	16
10.	Siswa dapat menentukan bagian kamera dari sebuah gambar yang disajikan	Alat Optik	Menentukan bagian kamera dari sebuah gambar yang disajikan	C1	D2		Pilihan Ganda	17
11.	Siswa dapat menentukan fokus lensa kamera yang dibutuhkan untuk membentuk bayangan pada film	Alat Optik	Menentukan fokus lensa kamera yang dibutuhkan untuk membentuk bayangan pada film	C4	D5		Pilihan Ganda	18
12.	Siswa dapat menentukan bagian-bagian kamera	Alat Optik	Menentukan bagian-bagian kamera	C1	D2		Pilihan Ganda	19

13.	Siswa dapat menentukan fungsi gerakan maju mundur pada lensa	XI	Alat Optik	Menentukan fungsi gerakan maju mundur pada lensa	C2	D7	Pilihan Ganda	20
14.	Siswa dapat menentukan penggunaan lup pada kehidupan sehari-hari	XI	Alat Optik	Menentukan penggunaan lup pada kehidupan sehari-hari	C1	D1	Pilihan Ganda	22
15.	Siswa dapat menentukan ciri-ciri penggunaan lup untuk mata tak berakomodasi	XI	Alat Optik	Menentukan ciri-ciri penggunaan lup untuk mata tak berakomodasi	C2, C4	D3	Pilihan Ganda	23, 24
16.	Siswa dapat menentukan perbesaran lup pada berbagai kasus	XI	Alat Optik	Menentukan perbesaran lup pada berbagai kasus	C3, C4, C3, C4	D5	Pilihan Ganda	25, 26, 27, 28
17.	Siswa dapat menentukan nama alat optik	XI	Alat Optik	Menentukan nama alat optik	C1	D1	Pilihan Ganda	29, 43
18.	Siswa dapat menentukan bagian dan fungsi dari mikroskop	XI	Alat Optik	Menentukan bagian dan fungsi dari mikroskop	C1	D2	Pilihan Ganda	30, 31, 32, 33
19.	Siswa dapat menentukan sifat bayangan yang terbentuk pada lensa mikroskop	XI	Alat Optik	Menentukan sifat bayangan yang terbentuk pada lensa mikroskop	C1	D5	Pilihan Ganda	34, 35
20.	Siswa dapat menentukan perbesaran mikroskop pada berbagai kasus	XI	Alat Optik	Menentukan perbesaran mikroskop pada berbagai kasus	C4	D5	Pilihan Ganda	36, 37, 39, 40, 41, 42
21.	Siswa dapat menentukan panjang obyek yang terlihat pada mikroskop	XI	Alat Optik	Menentukan Panjang obyek yang terlihat pada mikroskop	C4	D5	Pilihan Ganda	38
22.	Siswa dapat menentukan jenis teleskop	XI	Alat Optik	Menentukan jenis teleskop	C1	D1	Pilihan Ganda	44

23.	Siswa dapat menentukan ciri-ciri teleskop bumi	XI	Alat Optik	Menentukan ciri-ciri teleskop bumi	C2	D3	Pilihan Ganda	45
24.	Siswa dapat menentukan panjang teropong	XI	Alat Optik	Menentukan panjang teropong	C4	D5	Pilihan Ganda	46
25.	Siswa dapat menentukan perbesaran teropong pada berbagai kasus	XI	Alat Optik	Menentukan perbesaran teropong pada berbagai kasus	C5, C4	D5	Pilihan Ganda	47, 49
26.	Siswa dapat membandingkan panjang teropong bintang dan teropong bumi	XI	Alat Optik	Membandingkan panjang teropong bintang dan teropong bumi	C5	D6	Pilihan Ganda	48
27.	Siswa dapat menentukan jarak lensa obyektif dan okuler pada teropong	XI	Alat Optik	Menentukan jarak lensa obyektif dan okuler pada teropong	C4	D5	Pilihan Ganda	50

Keterangan:

D1: *Interpreting* (Menafsirkan)

D2: *Exemplifying* (Memcontohkan)

D3: *Classifying* (Mengklasifikasikan)

D4: *Summarizing* (Merangkum)

D5: *Inferring* (Menyimpulkan/menduga)

D6: *Comparing* (Membandingkan)

D7: *Explaining* (Menjelaskan)

Lampiran 8.**LEMBAR SOAL ALAT OPTIK**

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/Genap

Hari dan Tanggal:

Waktu : 60 menit

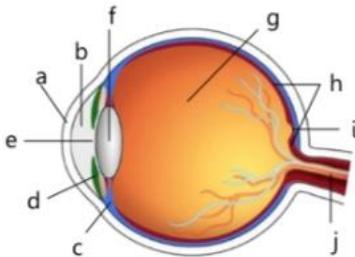
Petunjuk:

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
 2. Gunakan Bolpoint untuk menyilang (x) pada lembar jawaban
 3. Tulislah dengan jelas nama lengkap dan kelas pada lembar jawab
 4. Periksa dan bacalah soal sebelum menjawabnya
 5. Laporkan kepada pengawas kalau terdapat tulisan yang kurang jelas, rusak, atau jumlah soal kurang
 6. Pastikan lembar jawaban sudah terisi semua sebelum diserahkan kepada pengawas
-

Pilihlah jawaban yang benar dari soal berikut!

1. Mata merupakan alat alamiah yang dimiliki oleh makhluk hidup untuk melihat. Mata dapat melihat benda apabila terbentuk....
 - A. nyata dan tegak di retina
 - B. nyata dan terbalik di retina
 - C. maya dan tegak di retina
 - D. maya dan terbalik di retina
 - E. maya dan tegak di depan lensa

Perhatikan gambar di bawah ini untuk pertanyaan nomor 2-4!



2. Bagian mata yang ditunjukkan oleh huruf d disebut....
 - A. Pupil
 - B. Iris
 - C. Otot silindris
 - D. Aqueous humor

E. Kornea

3. Fungsi bagian mata yang ditunjukkan huruf e adalah....
 - A. melindungi bagian dalam mata
 - B. mengatur pembiasan cahaya
 - C. tempat masuknya cahaya
 - D. mempertajam bayangan benda
 - E. mengatur agar bayangan jatuh tepat pada retina
4. Nama dan fungsi bagian mata yang ditunjukkan oleh huruf h adalah....
 - A. Aqueous humor untuk mengatur daya akomodasi mata
 - B. Vitreous humor untuk mengisi cairan bola mata
 - C. Otot siliaris untuk mengatur intensitas cahaya yang masuk ke mata
 - D. Retina untuk tempat jatuhnya bayangan benda
 - E. Fovea untuk mempertajam bayangan
5. Seorang penjahit sulit memfokuskan garis horizontal dan vertikal pada motif kain yang akan dijahit. Penjahit ini biasanya menggunakan kacamata silindris untuk membantunya dalam bekerja. Kelainan mata yang membutuhkan kacamata silindris adalah....

- A. miopi
 - B. hipermiopi
 - C. presbiopi
 - D. katarak
 - E. astigmatis
6. Keluarga Cemara yang terdiri dari empat anggota keluarga mempunyai kelainan mata pada masing-masing anggota keluarganya. Bapak cemara mengalami kesulitan melihat karena usianya yang sudah tua. Ibu cemara melihat benda tampak buram, karena kekeringan pada kornea. Kakak kesulitan melihat melihat benda-benda dengan jarak dekat. Adik yang duduk dibangku paling belakang di kelas, tidak dapat melihat tulisan yang ada di papan tulis. Kacamata yang tepat untuk membantu keluarga cemara adalah....
- A. kacamata bifokal untuk Bapak
 - B. kacamata silindris untuk Ibu
 - C. kacamata negatif untuk Kakak
 - D. kacamata positif untuk Adik
 - E. kacamata bifokal untuk Bapak dan Ibu
7. Seorang nenek mengalami keadaan titik dekat mata semakin bertambah jauh karena penambahan umur.

Nenek membutuhkan kacamata bifokal untuk membantu menjalankan aktivitas sehari-hari.

Kelainan mata pada nenek tersebut disebut....

- A. katarak
 - B. astigmatisma
 - C. miopi
 - D. hipermiopi
 - E. presbiopi
8. Penderita miopi menggunakan kacamata -2D agar penglihatannya menjadi normal. Apabila orang tersebut tanpa kacamata, titik jauhnya sebesar....
- A. 50 cm
 - B. 75 cm
 - C. 100 cm
 - D. 125 cm
 - E. 150 cm
9. Seorang penderita rabun dekat dengan titik dekat 100 cm ingin membaca pada jarak baca normal. Jenis kacamata yang harus digunakan dan jarak fokusnya adalah....
- A. cekung dengan fokus 50 cm
 - B. cembung dengan fokus 33,3 cm
 - C. rangkap dengan fokus 25 cm

- D. cekung dengan fokus 33,3 cm
 - E. cembung dengan fokus 50 cm
10. Seorang penderita miopi mempunyai titik jauh 2m. Kekuatan lensa kaca mata yang diperlukan agar orang tersebut seperti orang normal adalah....
- A. 2 dioptri
 - B. 1 dioptri
 - C. $1/2$ dioptri
 - D. $-1/2$ dioptri
 - E. -1 dioptri
11. Seseorang hanya mampu melihat benda terjauh dengan jelas pada jarak 25cm dari matanya. Kekuatan lensa kaca mata yang harus dipakainya adalah....
- A. $-5/4$ dioptri
 - B. $5/4$ dioptri
 - C. $4/5$ dioptri
 - D. $-2/5$ dioptri
 - E. $-4/5$ dioptri
12. Titik dekat mata seorang terletak pada jarak 120cm di depan mata. Untuk melihat dengan jelas suatu benda yang terletak 30cm di depan mata, kekuatan lensa kaca mata yang harus dipakai adalah....

- A. 3,3 dioptri
 - B. 2,5 dioptri
 - C. 1,5 dioptri
 - D. -1,5 dioptri
 - E. -2,5 dioptri
13. Seseorang memiliki punctum proximatum 50cm dan punctum remotum tak terhingga. Agar dapat membaca pada jarak normal, orang tersebut harus memakai kacamata yang berlensa....
- A. negatif dengan jarak fokus 0,25 m
 - B. negatif dengan jarak fokus 0,5 m
 - C. positif dengan jarak fokus 0,2 m
 - D. positif dengan jarak fokus 0,25 m
 - E. positif dengan jarak fokus 0,5 m
14. Bayangan dari foto sebuah Gedung yang tercetak pada film memiliki tinggi 26,0 mm. foto ini dihasilkan oleh sebuah kamera yang memiliki jarak fokus 52,0 mm. jika lensa kamera berada 100m dari gedung ketika foto ini diambil, maka tinggi gedung adalah....
- A. 50 m
 - B. 60 m
 - C. 70 m

- D. 80 m
E. 100 m

15. Perhatikan tabel di bawah ini!

No	Kamera	Mata	Fungsi
1	Lensa	Lensa	Membentuk bayangan
2	Lensa	Iris	Tempat terbentuknya bayangan
3	Diafragma	Iris	Mengatur tempat masuknya cahaya
4	Film	Pupil	Lubang tempat cahaya masuk
5	Film	Retina	Tempat terbentuknya bayangan

Persamaan antara kamera dan mata beserta fungsinya yang benar adalah....

- A. 1, 3, dan 4
B. 1, 3, dan 5
C. 2, 3, dan 4
D. 2, 3, dan 5
E. 3 saja
16. Kamera merupakan alat untuk mengambil foto. Kamera terdiri atas lensa cembung, diafragma, dan film. Lensa kamera dapat diubah letaknya agar bayangan yang dibentuk lensa selalu terdapat pada film. Sifat bayangan yang dibentuk kamera adalah....

- A. nyata, tegak, dan diperbesar
- B. nyata, terbalik, dan diperkecil
- C. nyata, tegak, dan diperkecil
- D. maya, terbalik, dan diperbesar
- E. maya, tegak, dan diperkecil

17. Perhatikan gambar kamera sederhana di bawah ini!



Gambar di atas mempunyai lubang lingkaran yang berfungsi untuk membentuk bayangan dari lilin. Lubang tersebut mempunyai peranan yang sama seperti pada bagian kamera yang disebut....

- A. Film
 - B. Diafragma
 - C. Lensa
 - D. Rana
 - E. Celah
18. Sebuah kamera 35 mm dengan lensa yang dapat diubah-ubah digunakan untuk mengambil suatu gambar burung cendrawasih yang terbang pada jarak 30 m dan mempunyai sayap selebar 1,2 m. Fokus

lensa yang harus digunakan untuk membuat bayangan cendrawasih sebesar 2,5 cm pada film adalah....

- A. 61,1cm
- B. 61,2 cm
- C. 61,3 cm
- D. 61,4 cm
- E. 61,5 cm

19. Kamera mempunyai bagian sebagai tempat pembentukan bayangan. Bagian ini sama halnya dengan retina pada mata. Bagian kamera tersebut adalah....

- A. Lensa
- B. Rana
- C. Diafragma
- D. Film
- E. Penutup rana

20. Seorang fotografer saat melakukan pengambilan foto menggunakan kamera terkaxdang menggerakkan lensa kamera maju dan mundur. Fungsi dari gerakan maju dan mundurnya lensa kamera adalah....

- A. untuk memfokuskan bayangan agar terjatuh di retina
 - B. untuk memfokuskan cahaya agar foto bagus
 - C. untuk mendapatkan cahaya yang cukup
 - D. untuk mengatur banyak sedikitnya cahaya
 - E. untuk mendapatkan foto yang bagus
21. Bayangan dari foto sebuah gedung bertingkat yang tercetak pada film memiliki tinggi 92 mm. Foto ini dihasilkan oleh sebuah kamera yang memiliki jarak fokus 52 mm. jika lensa kamera berada 100m dari gedung ketika foto ini diambil, maka tinggi gedung adalah....
- A. 155 m
 - B. 166 m
 - C. 177 m
 - D. 188 m
 - E. 199 m
22. Seorang tukang arloji menggunakan lup untuk membantunya dalam memperbaiki komponen-komponen arlogi. Mata tukang arlogi terkadang mengalami rasa lelah saat menggunakan lup. Penggunaan lup untuk tukang arlogi sebaiknya dilakukan dengan....

- A. mata tak berakomodasi
- B. mata berakomodasi setengah
- C. mata berakomodasi maksimal
- D. mata berakomodasi ganda
- E. mata tanpa menggunakan lup

23. Perhatikan pernyataan di bawah ini!

- 1) Benda diletakkan di titik dekat mata
- 2) Benda diletakkan pada titik fokus
- 3) Bayangan terbentuk pada jarak normal
- 4) Bayangan terbentuk pada jarak takterhingga
- 5) Mata terasa cepat lelah
- 6) Mata dalam keadaan rileks

Berdasarkan pernyataan di atas, ciri-ciri dari penggunaan lup untuk mata tak berakomodasi adalah....

- A. 1), 3), dan 5)
- B. 1), 4), dan 6)
- C. 2), 3), dan 5)
- D. 2), 3), dan 6)
- E. 2), 4), dan 6)

24. Penggunaan lup pada mata rileks atau tak berakomodasi mempunyai ketegangan mata paling

kecil. Pernyataan yang salah mengenai penggunaan lup pada mata tak berakomodasi adalah....

- A. semakin besar sudut yang dibentuk oleh bayangan maka semakin besar perbesarannya
- B. semakin kecil sudut yang dibentuk oleh benda maka semakin besar perbesarannya
- C. perbesaran berbanding lurus dengan sudut yang dibentuk oleh benda
- D. perbesaran berbanding terbalik dengan jarak fokus
- E. sudut yang dibentuk oleh benda berbanding terbalik dengan sudut yang dibentuk oleh bayangan

25. Sebuah lup memiliki fokus 10 cm dengan mata tak berakomodasi. Nilai perbesaran anguler lup tersebut adalah....

- A. 250 kali
- B. 25 kali
- C. 10 kali
- D. 2,5 kali
- E. 0,25 kali

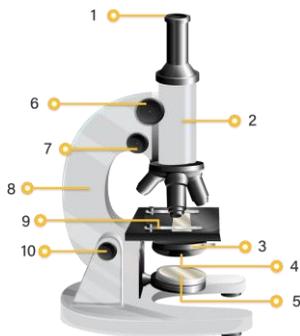
26. Sebuah kaca pembesar memiliki lensa dengan kekuatan 25 dioptri, maka perbesaran maksimum yang dapat diperoleh adalah....
- A. 5,00
 - B. 6,25
 - C. 7,25
 - D. 8,00
 - E. 10,0
27. Sebuah lup mempunyai jarak fokus 10cm. Jika digunakan oleh orang normal ($S_n = 25\text{cm}$), maka perbesaran untuk mata berakomodasi maksimum adalah....
- A. 2,0 kali
 - B. 2,5 kali
 - C. 3,5 kali
 - D. 4,0 kali
 - E. 4,5 kali
28. Seorang petugas Pemilu mengamati keaslian kartu suara dengan menggunakan lup berkekuatan 10 dioptri. Jika orang tersebut memiliki titik dekat mata 30cm dan ingin memperoleh perbesaran anguler maksimum, maka kartu suara ditempatkan di depan lup pada jarak....

- A. 5,5 cm
- B. 6,5 cm
- C. 7,0 cm
- D. 7,5 cm
- E. 8,5 cm

29. Alat optik yang digunakan untuk mengamati benda-benda yang berukuran sangat kecil dan terdiri dari dua lensa cembung adalah....

- A. mikroskop
- B. lup
- C. kacamata
- D. teleskop
- E. teropong

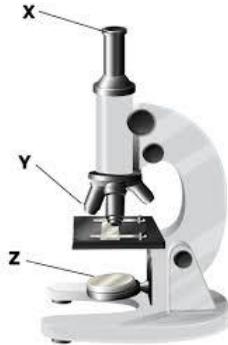
Perhatikan mikroskop untuk pertanyaan nomor 30-32!



30. Nama bagian mikroskop yang ditunjukkan oleh nomor 4 adalah....
- A. Kondensor
 - B. Revolver
 - C. Diafragma
 - D. Pemutar halus
 - E. Pemutar kasar
31. Fungsi bagian mikroskop yang ditunjukkan oleh nomor 7 adalah....
- A. menaikkan atau menurunkan tabung mikroskop dengan lambat
 - B. menaikkan atau menurunkan tabung mikroskop dengan cepat
 - C. mengatur jumlah cahaya yang masuk
 - D. mengatur pembesaran lensa obyektif
 - E. mengatur fokus
32. Nama dan fungsi bagian mikroskop nomor 3 yang benar adalah....
- A. Diafragma mengatur jumlah cahaya yang masuk
 - B. Kondensor mengumpulkan cahaya yang dipantulkan cermin
 - C. Revolver mengatur perbesaran lensa obyektif
 - D. Sendi inklinasi mengatur derajat kemiringan

E. Pemutar halus menaikkan dan menurunkan tabung mikroskop

33. Perhatikan gambar di bawah ini!



Berdasarkan gambar mikroskop di atas, nama bagian yang ditunjukkan oleh huruf X, Y, dan Z secara berturut-urut adalah....

- A. Tabung mikroskop, lensa obyektif, dan reflektor
- B. Tabung mikroskop, lensa okuler, dan reflektor
- C. Lensa okuler, lensa obyektif, dan reflektor
- D. Lengan mikroskop, lensa obyektif, dan reflektor
- E. Lengan mikroskop, lensa okuler, dan reflektor

34. Lensa obyektif merupakan lensa terdekat dengan benda yang akan diamati. Bayangan yang terbentuk oleh lensa obyektif pada mikroskop adalah....
- A. nyata, tegak, diperbesar
 - B. nyata, terbalik, diperbesar
 - C. nyata, tegak, diperkecil
 - D. maya, terbalik diperbesar
 - E. maya, tegak, diperkecil
35. Lensa okuler berfungsi sebagai lup pada mikroskop. Bayangan yang terbentuk oleh lensa okuler pada mikroskop adalah....
- A. maya, tegak, diperbesar
 - B. maya, tegak, diperkecil
 - C. maya, terbalik, diperbesar
 - D. nyata, tegak, diperbesar
 - E. nyata, terbalik, diperkecil
36. Pengamat bermata normal menggunakan mikroskop. Preparat diletakkan 2,5 cm di depan lensa obyektif yang mempunyai jarak fokus 2 cm. jika jarak fokus lensa okuler yang digunakan 25 cm, maka perbesaran mikroskop saat pengamat berakomodasi maksimum ($S_n = 25$ cm) adalah....
- A. 4 kali

- B. 5 kali
 - C. 6 kali
 - D. 8 kali
 - E. 10 kali
37. Sebuah mikroskop mempunyai obyektif yang berjarak titik api 2 cm. sebuah objek diletakkan 2,2 cm di bawah lensa obyektif. Jika perbesaran okuler 10 kali maka perbesaran mikroskop tersebut adalah....
- A. 11 kali
 - B. 20 kali
 - C. 22 kali
 - D. 50 kali
 - E. 100 kali
38. Sebuah mikroskop mempunyai lensa objektif dan okuler yang jarak fokusnya masing-masing 0,8 cm dan 5 cm. Seseorang memasang preparat 10 mm di depan lensa objektif untuk mengamati melalui lensa okuler tanpa akomodasi. Bila objek preparat mempunyai panjang 0,5mm dan jarak baca normal orang tersebut 25 cm. Maka panjang objek tersebut akan terlihat menjadi....
- A. 7,5 mm

- B. 10,0 mm
 - C. 12,5 mm
 - D. 15,0 mm
 - E. 20,0 mm
39. Jarak fokus lensa obyektif dan lensa okuler sebuah mikroskop masing-masing 2 cm dan 5 cm. Kedua lensa tersebut digunakan untuk mengamati benda renik yang terletak 25cm dari lensa obyektif. Jika pengamat bermata normal berakomodasi maksimum, maka perbesaran yang dihasilkan mikroskop tersebut adalah....
- A. 20 kali
 - B. 24 kali
 - C. 25 kali
 - D. 50 kali
 - E. 54 kali
40. Sebuah mikroskop mempunyai jarak fokus lensa objektif dan lensa okuler berturut-turut 10mm dan 4 cm. Jika sebuah benda diletakkan 11mm di depan lensa obyektif, maka perbesaran yang dihasilkan untuk mata normal tak berakomodasi adalah....
- A. 10 kali
 - B. 11 kali

- C. 62,5 kali
 - D. 65 kali
 - E. 75 kali
41. Sebuah mikroskop mempunyai lensa obyektif dengan jarak fokus 0,90cm dan berjarak 13cm dari okulernya yang berjarak fokus 5cm. Perbesaran benda yang terletak 1cm dari obyektifnya adalah....
- A. 60 dioptri
 - B. 54 dioptri
 - C. 50 dioptri
 - D. 45 dioptri
 - E. 40 dioptri
42. Kekuatan perbesaran total mikroskop merupakan perkalian dari perbesaran obyektif dan perbesaran okuler. Pernyataan yang benar mengenai perbesaran total mikroskop adalah....
- A. perbesaran total mikroskop berbanding terbalik dengan panjang tabung mikroskop
 - B. semakin kecil jarak fokus lensa obyektif maka semakin besar perbesaran total mikroskop
 - C. perbesaran total mikroskop berbanding lurus dengan jarak fokus obyektif

- D. semakin besar jarak fokus lensa okuler maka semakin besar perbesaran total mikroskop
 - E. perbesaran total mikroskop berbanding lurus dengan jarak fokus okuler
43. Alat optik yang digunakan untuk melihat benda-benda yang sangat jauh agar tampak lebih dekat dan jelas adalah....
- A. kacamata
 - B. kamera
 - C. lup
 - D. mikroskop
 - E. teropong
44. Teropong yang digunakan untuk meneliti luar angkasa dengan mengamati benda-benda di luar angkasa dinamakan sebagai....
- A. teleskop bintang
 - B. teleskop bulan
 - C. teleskop bumi
 - D. teleskop terestrial
 - E. teleskop *spyglass*
45. Perhatikan pernyataan dibawah ini!
- 1) Bayangan tegak
 - 2) Bayangan terbalik

- 3) Bayangan nyata
- 4) Bayangan maya
- 5) Mempunyai lensa medan
- 6) Mempunyai lensa okuler cekung

Berdasarkan pernyataan di atas yang bukan termasuk ciri-ciri dari teleskop bumi adalah....

- A. 1), dan 4)
 - B. 2), dan 3)
 - C. 1), 3), dan 5)
 - D. 2), 3), dan 6)
 - E. 2), 4), 5), dan 6)
46. Seorang ilmuwan mengamati bulan dengan menggunakan sebuah teropong. Panjang diameter teropong tersebut merupakan penjumlahan dari....
- A. jarak benda dan jarak bayangan
 - B. jarak benda dan jarak fokus
 - C. jarak bayangan dan jarak fokus
 - D. jarak fokus obyektif dan jarak fokus okuler
 - E. jarak fokus dan jarak bulan
47. Teropong astronomi mempunyai lensa obyektif dan okuler masing-masing berkekuatan $\frac{1}{2}$ D dan 10 D. Apabila pengamatan tanpa akomodasi dan

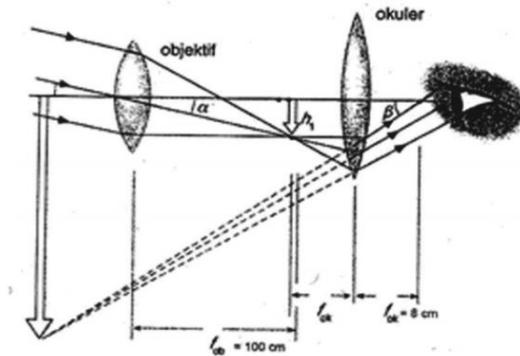
akomodasi maksimum, maka perbesaran yang diperoleh masing-masing adalah....

- A. 10 kali dan 15 kali
- B. 15 kali dan 20 kali
- C. 20 kali dan 25 kali
- D. 20 kali dan 28 kali
- E. 26 kali dan 32 kali

48. Lensa obyektif yang digunakan kedua teropong sama yaitu 60 cm. Anggap mata tidak berakomodasi dan mendapatkan perbesaran 3 kali perbesaran benda. Jika Panjang fokus lensa pembalik 10 cm, perbandingan panjang teropong bintang dan bumi adalah....

- A. 1:2
- B. 1:3
- C. 2:3
- D. 3:2
- E. 3:4

49. Perhatikan gambar di bawah ini!



Perbesaran teropong untuk mata tidak berakomodasi berdasarkan gambar di atas ($f_{ok} = 8 \text{ cm}$, $f_{ob} = 100 \text{ cm}$) adalah....

- A. 14,5 kali
 - B. 12,5 kali
 - C. 11,5 kali
 - D. 10,5 kali
 - E. 9,5 kali
50. Sebuah teropong diarahkan ke bintang menghasilkan perbesaran anguler 20 kali. Jika jarak fokus lensa obyektifnya 100 cm, maka jarak antara lensa obyektif dan lensa okuler teropong itu adalah....
- A. 120 cm
 - B. 105 cm
 - C. 100 cm

D. 95 cm

E. 80 cm

Lampiran 9.

Nama : Nata dian rosikaKelas : XII MIPA 1No.abs. : 20

LEMBAR JAWABAN

SOAL ALAT OPTIK

37

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

74

1	X	B	C	D	E
2	A	X	C	D	E
3	A	B	X	D	E
4	A	B	C	X	E
5	A	B	C	D	X
6	A	B	C	D	X
7	A	B	C	D	X
8	X	B	C	D	E
9	A	X	C	D	E
10	A	B	C	X	E
11	A	B	C	D	X
12	A	X	C	D	E
13	A	B	C	D	X
14	X	B	C	D	E
15	A	B	X	D	E
16	X	B	C	D	E
17	A	X	C	D	E
18	A	X	C	D	E
19	A	B	C	X	E
20	A	X	C	D	E
21	A	B	X	D	E
22	A	X	C	D	E
23	A	X	C	D	E
24	A	B	C	X	E
25	A	B	C	X	E

26	A	B	X	D	E
27	A	B	X	D	E
28	A	B	C	X	E
29	A	B	C	D	X
30	A	B	X	D	E
31	X	B	C	D	E
32	A	X	C	D	E
33	A	B	X	D	E
34	A	X	C	D	E
35	A	B	X	D	E
36	A	B	C	X	E
37	A	B	C	D	X
38	A	X	C	D	E
39	A	X	C	D	E
40	A	B	X	D	E
41	A	X	C	D	E
42	A	X	C	D	E
43	A	B	C	D	X
44	X	B	C	D	E
45	A	B	C	X	E
46	A	B	C	X	E
47	A	B	C	X	E
48	A	B	X	D	E
49	A	X	C	D	E
50	A	B	X	D	E

Lampiran 10.

Nomor soal	Nomor siswa									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
2	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
4	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
5	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
6	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
7	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
8	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
9	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1
10	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0
11	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
12	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0
13	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
14	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0
15	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
16	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
17	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
18	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
19	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
20	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
21	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
22	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
25	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
26	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
27	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
28	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0

29	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
30	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
31	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
32	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1
33	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1
34	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
35	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
36	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0
37	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
38	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
39	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
40	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
41	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
42	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
43	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
44	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
45	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
46	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
47	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0
48	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
49	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
50	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
jumlah	7	8	42	47	18	25	37	6	9	9

Nomor soal	Nomor siswa									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1
2	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
3	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
4	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
5	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0
6	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
7	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1

8	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1
9	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
10	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0
11	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0
12	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
13	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1
14	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
15	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
16	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
17	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
18	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1
19	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
20	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
21	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0
22	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
23	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
26	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
27	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
28	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
29	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
30	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
31	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
32	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0
33	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1
34	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
35	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
37	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1
38	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
39	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1
40	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
41	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1
42	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0

43	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
44	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
46	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
47	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
48	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
49	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
jumlah	20	10	11	44	7	19	10	40	40	23

Lampiran 11.

Nomor Soal	Nilai Validitas	Kategori	Keterangan
1	0,307	Rendah	Tidak valid
2	0,610	Tinggi	Valid
3	0,571	Sedang	Valid
4	0,723	Tinggi	Valid
5	0,737	Tinggi	Valid
6	0,553	Sedang	Valid
7	0,623	Tinggi	Valid
8	0,778	Tinggi	Valid
9	0,392	Rendah	Tidak valid
10	0,617	Tinggi	Valid
11	0,867	Sangat tinggi	Valid
12	0,621	Tinggi	Valid
13	0,730	Tinggi	Valid
14	0,646	Tinggi	Valid
15	0,561	Sedang	Valid
16	0,756	Tinggi	Valid
17	0,170	Sangat rendah	Tidak valid
18	0,701	Tinggi	Valid
19	0,653	Tinggi	Valid
20	0,616	Tinggi	Valid
21	0,660	Tinggi	Valid
22	0,271	Rendah	Tidak valid
23	0,081	Sangat rendah	Tidak valid
24	0,242	rendah	Tidak valid
25	0,687	Tinggi	Valid
26	0,910	Sangat tinggi	Valid
27	0,588	Sedang	Valid
28	0,652	Tinggi	Valid
29	0,660	Tinggi	Valid
30	0,722	Tinggi	Valid
31	0,782	Tinggi	Valid

32	0,638	Tinggi	Valid
33	0,575	Sedang	Valid
34	0,792	Tinggi	Valid
35	0,569	Sedang	Valid
36	0,574	Sedang	Valid
37	0,765	Tinggi	Valid
38	0,673	Tinggi	Valid
39	0,483	Sedang	Valid
40	0,689	Tinggi	Valid
41	0,601	Tinggi	Valid
42	0,587	Sedang	Valid
43	0,758	Tinggi	Valid
44	0,557	Sedang	Valid
45	0,032	Sangat rendah	Tidak valid
46	0,321	Rendah	Tidak valid
47	0,263	Rendah	Tidak valid
48	0,581	Sedang	Valid
49	0,550	Sedang	Valid
50	0,814	Sangat tinggi	Valid

Lampiran 12.**Case Processing Summary**

		N	%
Cases	Valid	20	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	20	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.750	51

Lampiran 13.

Nomor Soal	Nilai Tingkat Kesukaran	Kategori
1	0,45	Sedang
2	0,45	Sedang
3	0,70	Sedang
4	0,45	Sedang
5	0,45	Sedang
6	0,40	Sedang
7	0,30	Sedang
8	0,50	Sedang
9	0,60	Sedang
10	0,50	Sedang
11	0,40	Sedang
12	0,60	Sedang
13	0,45	Sedang
14	0,40	Sedang
15	0,50	Sedang
16	0,35	Sedang
17	0,60	Sedang
18	0,55	Sedang
19	0,30	Sedang
20	0,55	Sedang
21	0,40	Sedang
22	0,35	Sedang
23	0,15	Sulit
24	0,20	Sulit
25	0,50	Sedang
26	0,35	Sedang
27	0,55	Sedang
28	0,50	Sedang
29	0,40	Sedang
30	0,50	Sedang
31	0,40	Sedang

32	0,50	Sedang
33	0,65	Sedang
34	0,35	Sedang
35	0,30	Sedang
36	0,55	Sedang
37	0,45	Sedang
38	0,50	Sedang
39	0,45	Sedang
40	0,40	Sedang
41	0,35	Sedang
42	0,35	Sedang
43	0,45	Sedang
44	0,35	Sedang
45	0,20	Sulit
46	0,45	Sedang
47	0,30	Sedang
48	0,55	Sedang
49	0,35	Sedang
50	0,30	Sedang

Lampiran 14.

Nomor Soal	Nilai Daya Beda	Kategori
1	0,307	Cukup
2	0,610	Baik
3	0,571	Baik
4	0,723	Sangat baik
5	0,737	Sangat baik
6	0,553	Baik
7	0,623	Baik
8	0,778	Sangat baik
9	0,392	Cukup
10	0,617	Baik
11	0,867	Sangat baik
12	0,621	Baik
13	0,730	Sangat baik
14	0,646	Baik
15	0,561	Baik
16	0,756	Sangat baik
17	0,170	Kurang
18	0,701	Sangat baik
19	0,653	Baik
20	0,616	Baik
21	0,660	Baik
22	0,271	Cukup
23	0,081	Kurang
24	0,242	Cukup
25	0,687	Baik
26	0,910	Sangat baik
27	0,588	Baik
28	0,652	Baik
29	0,660	Baik
30	0,722	Sangat baik
31	0,782	Sangat baik

32	0,638	Baik
33	0,575	Baik
34	0,792	Sangat baik
35	0,569	Baik
36	0,574	Baik
37	0,765	Sangat baik
38	0,673	Baik
39	0,483	Baik
40	0,689	Baik
41	0,601	Baik
42	0,587	Baik
43	0,758	Sangat baik
44	0,557	Baik
45	0,032	Kurang
46	0,321	Cukup
47	0,263	Cukup
48	0,581	Baik
49	0,550	Baik
50	0,814	Sangat baik

Lampiran 15.**LEMBAR SOAL *PRETEST* ALAT OPTIK**

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/Genap

Hari dan Tanggal :

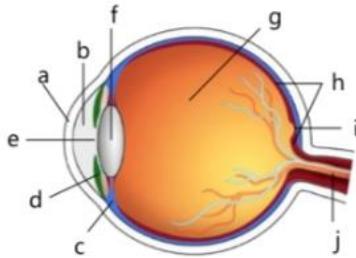
Waktu : 40 menit

Petunjuk:

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
2. Gunakan bolpoint untuk menyilang (x) pada lembar jawaban
3. Tulislah dengan jelas nama lengkap dan kelas pada lembar jawab
4. Periksa dan bacalah soal sebelum menjawabnya
5. Laporkan kepada pengawas kalau terdapat tulisan yang kurang jelas, rusak, atau jumlah soal kurang
6. Pastikan lembar jawaban sudah terisi semua sebelum diserahkan kepada pengawas

Pilihlah jawaban yang benar dari soal berikut!

Perhatikan gambar di bawah ini untuk pertanyaan nomor 1-2!



1. Bagian mata yang ditunjukkan oleh huruf d disebut....
 - A. Pupil
 - B. Iris
 - C. Otot silindris
 - D. Aqueous humor
 - E. Kornea

2. Fungsi bagian mata yang ditunjukkan huruf e adalah....
 - A. melindungi bagian dalam mata
 - B. mengatur pembiasan cahaya
 - C. tempat masuknya cahaya
 - D. mempertajam bayangan benda
 - E. mengatur agar bayangan jatuh tepat pada retina

3. Seorang penjahit sulit memfokuskan garis horizontal dan vertikal pada motif kain yang akan dijahit. Penjahit ini biasanya menggunakan kaca mata silindris untuk membantunya dalam bekerja.

Kelainan mata yang membutuhkan kacamata silindris adalah....

- A. miopi
 - B. hipermiopi
 - C. presbiopi
 - D. katarak
 - E. astigmatis
4. Penderita miopi menggunakan kacamata -2D agar penglihatannya menjadi normal. Apabila orang tersebut tanpa kacamata, titik jauhnya sebesar....
- A. 50 cm
 - B. 75 cm
 - C. 100 cm
 - D. 125 cm
 - E. 150 cm
5. Seorang penderita miopi mempunyai titik jauh 2m. Kekuatan lensa kacamata yang diperlukan agar orang tersebut seperti orang normal adalah....
- A. 2 dioptri
 - B. 1 dioptri
 - C. $1/2$ dioptri
 - D. $-1/2$ dioptri
 - E. -1 dioptri

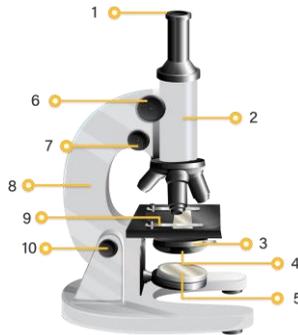
6. Titik dekat mata seorang terletak pada jarak 120cm di depan mata. Untuk melihat dengan jelas suatu benda yang terletak 30cm di depan mata, kekuatan lensa kaca mata yang harus dipakai adalah....
- A. 3,3 dioptri
 - B. 2,5 dioptri
 - C. 1,5 dioptri
 - D. -1,5 dioptri
 - E. -2,5 dioptri
7. Bayangan dari foto sebuah Gedung yang tercetak pada film memiliki tinggi 26,0 mm. foto ini dihasilkan oleh sebuah kamera yang memiliki jarak fokus 52,0 mm. jika lensa kamera berada 100m dari gedung ketika foto ini diambil, maka tinggi gedung adalah....
- A. 50 m
 - B. 60 m
 - C. 70 m
 - D. 80 m
 - E. 100 m
8. Kamera mempunyai bagian sebagai tempat pembentukan bayangan. Bagian ini sama halnya

dengan retina pada mata. Bagian kamera tersebut adalah....

- A. Lensa
 - B. Rana
 - C. Diafragma
 - D. Film
 - E. Penutup rana
9. Seorang fotografer saat melakukan pengambilan foto menggunakan kamera terkadang menggerakkan lensa kamera maju dan mundur. Fungsi dari gerakan maju dan mundurnya lensa kamera adalah....
- A. untuk memfokuskan bayangan agar terjatuh di retina
 - B. untuk memfokuskan cahaya agar foto bagus
 - C. untuk mendapatkan cahaya yang cukup
 - D. untuk mengatur banyak sedikitnya cahaya
 - E. untuk mendapatkan foto yang bagus
10. Sebuah lup memiliki fokus 10 cm dengan mata tak berakomodasi. Nilai perbesaran anguler lup tersebut adalah....
- A. 250 kali
 - B. 25 kali
 - C. 10 kali

- D. 2,5 kali
 - E. 0,25 kali
11. Sebuah kaca pembesar memiliki lensa dengan kekuatan 25 dioptri, maka perbesaran maksimum yang dapat diperoleh adalah....
- A. 5,00
 - B. 6,25
 - C. 7,25
 - D. 8,00
 - E. 10,0
12. Alat optik yang digunakan untuk mengamati benda-benda yang berukuran sangat kecil dan terdiri dari dua lensa cembung adalah....
- A. mikroskop
 - B. lup
 - C. kacamata
 - D. teleskop
 - E. teropong

Perhatikan mikroskop untuk pertanyaan nomor 30-32!



13. Nama bagian mikroskop yang ditunjukkan oleh nomor 4 adalah....

- A. Kondensor
- B. Revolver
- C. Diafragma
- D. Pemutar halus
- E. Pemutar kasar

14. Fungsi bagian mikroskop yang ditunjukkan oleh nomor 7 adalah....

- A. menaikkan atau menurunkan tabung mikroskop dengan lambat
- B. menaikkan atau menurunkan tabung mikroskop dengan cepat

- C. mengatur jumlah cahaya yang masuk
 - D. mengatur pembesaran lensa obyektif
 - E. mengatur fokus
15. Lensa okuler berfungsi sebagai lup pada mikroskop. Bayangan yang terbentuk oleh lensa okuler pada mikroskop adalah....
- A. maya, tegak, diperbesar
 - B. maya, tegak, diperkecil
 - C. maya, terbalik, diperbesar
 - D. nyata, tegak, diperbesar
 - E. nyata, terbalik, diperkecil
16. Pengamat bermata normal menggunakan mikroskop. Preparat diletakkan 2,5 cm di depan lensa obyektif yang mempunyai jarak fokus 2 cm. jika jarak fokus lensa okuler yang digunakan 25 cm, maka perbesaran mikroskop saat pengamat berakomodasi maksimum ($S_n = 25$ cm) adalah....
- A. 4 kali
 - B. 5 kali
 - C. 6 kali
 - D. 8 kali
 - E. 10 kali

17. Sebuah mikroskop mempunyai jarak fokus lensa objektif dan lensa okuler berturut-turut 10mm dan 4 cm. Jika sebuah benda diletakkan 11mm di depan lensa obyektif, maka perbesaran yang dihasilkan untuk mata normal tak berakomodasi adalah....
- A. 10 kali
 - B. 11 kali
 - C. 62,5 kali
 - D. 65 kali
 - E. 75 kali
18. Sebuah mikroskop mempunyai lensa obyektif dengan jarak fokus 0,90cm dan berjarak 13cm dari okulernya yang berjarak fokus 5cm. Perbesaran benda yang terletak 1cm dari obyektifnya adalah....
- A. 60 dioptri
 - B. 54 dioptri
 - C. 50 dioptri
 - D. 45 dioptri
 - E. 40 dioptri

20. Sebuah mikroskop mempunyai jarak fokus lensa objektif dan lensa okuler berturut-turut 10mm dan 4 cm. Jika sebuah benda diletakkan 11mm di depan lensa obyektif, maka perbesaran yang dihasilkan untuk mata normal tak berakomodasi adalah....
- A. 10 kali
 - B. 11 kali
 - C. 62,5 kali
 - D. 65 kali
 - E. 75 kali
21. Sebuah mikroskop mempunyai lensa obyektif dengan jarak fokus 0,90cm dan berjarak 13cm dari okulernya yang berjarak fokus 5cm. Perbesaran benda yang terletak 1cm dari obyektifnya adalah....
- A. 60 dioptri
 - B. 54 dioptri
 - C. 50 dioptri
 - D. 45 dioptri
 - E. 40 dioptri

Lampiran 16.**LEMBAR SOAL *POSTTEST* ALAT OPTIK**

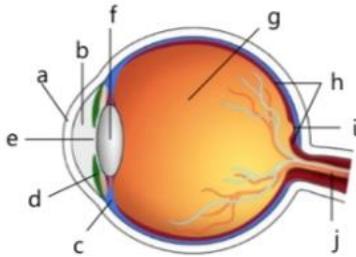
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/Genap
Hari dan Tanggal :
Waktu : 40 menit

Petunjuk:

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
2. Gunakan Bolpoint untuk menyilang (x) pada lembar jawaban
3. Tulislah dengan jelas nama lengkap dan kelas pada lembar jawab
4. Periksa dan bacalah soal sebelum menjawabnya
5. Laporkan kepada pengawas kalau terdapat tulisan yang kurang jelas, rusak, atau jumlah soal kurang
6. Pastikan lembar jawaban sudah terisi semua sebelum diserahkan kepada pengawas

Pilihlah jawaban yang benar dari soal berikut!

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Nama dan fungsi bagian mata yang ditunjukkan oleh huruf h adalah....

- A. Aqueous humor untuk mengatur daya akomodasi mata
 - B. Vitreous humor untuk mengisi cairan bola mata
 - C. Otot siliaris untuk mengatur intensitas cahaya yang masuk ke mata
 - D. Retina untuk tempat jatuhnya bayangan benda
 - E. Fovea untuk mempertajam bayangan
2. Keluarga Cemara yang terdiri dari empat anggota keluarga mempunyai kelainan mata pada masing-masing anggota keluarganya. Bapak cemara mengalami kesulitan melihat karena usianya yang sudah tua. Ibu cemara melihat benda tampak buram, karena kekeringan pada kornea. Kakak kesulitan melihat melihat benda-benda dengan jarak dekat.

Adik yang duduk dibangku paling belakang di kelas, tidak dapat melihat tulisan yang ada di papan tulis. Kacamata yang tepat untuk membantu keluarga cemara adalah....

- A. kacamata bifokal untuk Bapak
 - B. kacamata silindris untuk Ibu
 - C. kacamata negatif untuk Kakak
 - D. kacamata positif untuk Adik
 - E. kacamata bifokal untuk Bapak dan Ibu
3. Seorang nenek mengalami keadaan titik dekat mata semakin bertambah jauh karena penambahan umur. Nenek membutuhkan kacamata bifokal untuk membantu menjalankan aktivitas sehari-hari. Kelainan mata pada nenek tersebut disebut....
- A. katarak
 - B. astigmatisma
 - C. miopi
 - D. hipermiopi
 - E. presbiopi
4. Seseorang hanya mampu melihat benda terjauh dengan jelas pada jarak 25cm dari matanya. Kekuatan lensa kacamata yang harus dipakainya adalah....

- A. 5 dioptri
 B. 4 dioptri
 C. -2 dioptri
 D. -4 dioptri
 E. -5 dioptri
5. Seseorang memiliki punctum proximum 50cm dan punctum remotum tak terhingga. Agar dapat membaca pada jarak normal, orang tersebut harus memakai kacamata yang berlensa....
- A. negatif dengan jarak fokus 0,25 m
 B. negatif dengan jarak fokus 0,5 m
 C. positif dengan jarak fokus 0,2 m
 D. positif dengan jarak fokus 0,25 m
 E. positif dengan jarak fokus 0,5 m
6. Perhatikan tabel di bawah ini!

No	Kamera	Mata	Fungsi
1	Lensa	Lensa	Membentuk bayangan
2	Lensa	Iris	Tempat terbentuknya bayangan
3	Diafragma	Iris	Mengatur tempat masuknya cahaya
4	Film	Pupil	Lubang tempat cahaya masuk
5	Film	Retina	Tempat terbentuknya bayangan

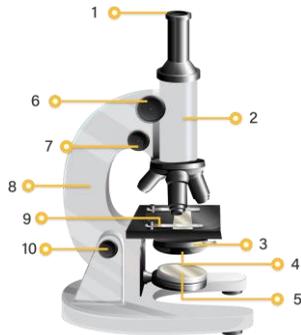
Persamaan antara kamera dan mata beserta fungsinya yang benar adalah....

- A. 1, 3, dan 4
 - B. 1, 3, dan 5
 - C. 2, 3, dan 4
 - D. 2, 3, dan 5
 - E. 3 saja
7. Kamera merupakan alat untuk mengambil foto. Kamera terdiri atas lensa cembung, diafragma, dan film. Lensa kamera dapat diubah letaknya agar bayangan yang dibentuk lensa selalu terdapat pada film. Sifat bayangan yang dibentuk kamera adalah....
- A. nyata, tegak, dan diperbesar
 - B. nyata, terbalik, dan diperkecil
 - C. nyata, tegak, dan diperkecil
 - D. maya, terbalik, dan diperbesar
 - E. maya, tegak, dan diperkecil

8. Sebuah kamera 35 mm dengan lensa yang dapat diubah-ubah digunakan untuk mengambil suatu gambar burung cendrawasih yang terbang pada jarak 30 m dan mempunyai sayap selebar 1,2 m. Fokus lensa yang harus digunakan untuk membuat bayangan cendrawasih sebesar 2,5 cm pada film adalah....
- A. 61,1cm
 - B. 61,2 cm
 - C. 61,3 cm
 - D. 61,4 cm
 - E. 61,5 cm
9. Bayangan dari foto sebuah gedung bertingkat yang tercetak pada film memiliki tinggi 92 mm. Foto ini dihasilkan oleh sebuah kamera yang memiliki jarak fokus 52 mm. jika lensa kamera berada 100m dari gedung ketika foto ini diambil, maka tinggi gedung adalah....
- A. 155 m
 - B. 166 m
 - C. 177 m
 - D. 188 m
 - E. 199 m

10. Sebuah lup mempunyai jarak fokus 10cm. Jika digunakan oleh orang normal ($S_n = 25\text{cm}$), maka perbesaran untuk mata berakomodasi maksimum adalah....
- A. 2,0 kali
 - B. 2,5 kali
 - C. 3,5 kali
 - D. 4,0 kali
 - E. 4,5 kali
11. Seorang petugas Pemilu mengamati keaslian kartu suara dengan menggunakan lup berkekuatan 10 dioptri. Jika orang tersebut memiliki titik dekat mata 30cm dan ingin memperoleh perbesaran anguler maksimum, maka kartu suara ditempatkan di depan lup pada jarak....
- A. 5,5 cm
 - B. 6,5 cm
 - C. 7,0 cm
 - D. 7,5 cm
 - E. 8,5 cm

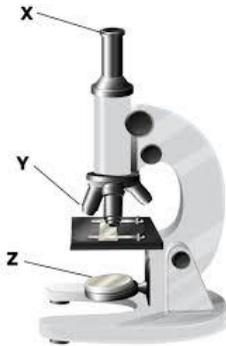
13. Perhatikan gambar mikroskop di bawah ini!



Nama dan fungsi bagian mikroskop nomor 3 yang benar adalah....

- A. Diafragma mengatur jumlah cahaya yang masuk
- B. Kondensor mengumpulkan cahaya yang dipantulkan cermin
- C. Revolver mengatur perbesaran lensa obyektif
- D. Sendi inklinasi mengatur derajat kemiringan
- E. Pemutar halus menaikkan dan menurunkan tabung mikroskop

14. Perhatikan gambar di bawah ini!



Berdasarkan gambar mikroskop di atas, nama bagian yang ditunjukkan oleh huruf X, Y, dan Z secara berturut-urut adalah....

- A. Tabung mikroskop, lensa obyektif, dan reflektor
 - B. Tabung mikroskop, lensa okuler, dan reflektor
 - C. Lensa okuler, lensa obyektif, dan reflektor
 - D. Lengan mikroskop, lensa obyektif, dan reflektor
 - E. Lengan mikroskop, lensa okuler, dan reflektor
15. Lensa obyektif merupakan lensa terdekat dengan benda yang akan diamati. Bayangan yang terbentuk oleh lensa obyektif pada mikroskop adalah....
- A. nyata, tegak, diperbesar
 - B. nyata, terbalik, diperbesar
 - C. nyata, tegak, diperkecil

- D. maya, terbalik diperbesar
- E. maya, tegak, diperkecil
16. Sebuah mikroskop mempunyai obyektif yang berjarak titik api 2 cm. sebuah objek diletakkan 2,2 cm di bawah lensa obyektif. Jika perbesaran okuler 10 kali maka perbesaran mikroskop tersebut adalah....
- A. 11 kali
- B. 20 kali
- C. 22 kali
- D. 50 kali
- E. 100 kali
17. Sebuah mikroskop mempunyai lensa objektif dan okuler yang jarak fokusnya masing-masing 0,8 cm dan 5 cm. Seseorang memasang preparat 10 mm di depan lensa objektif untuk mengamati melalui lensa okuler tanpa akomodasi. Bila objek preparat mempunyai panjang 0,5mm dan jarak baca normal orang tersebut 25 cm. Maka panjang objek tersebut akan terlihat menjadi....
- A. 7,5 mm
- B. 10,0 mm
- C. 12,5 mm

- D. 15,0 mm
 - E. 20,0 mm
18. Kekuatan perbesaran total mikroskop merupakan perkalian dari perbesaran obyektif dan perbesaran okuler. Pernyataan yang benar mengenai perbesaran total mikroskop adalah....
- A. perbesaran total mikroskop berbanding terbalik dengan panjang tabung mikroskop
 - B. semakin kecil jarak fokus lensa obyektif maka semakin besar perbesaran total mikroskop
 - C. perbesaran total mikroskop berbanding lurus dengan jarak fokus obyektif
 - D. semakin besar jarak fokus lensa okuler maka semakin besar perbesaran total mikroskop
 - E. perbesaran total mikroskop berbanding lurus dengan jarak fokus okuler
19. Alat optik yang digunakan untuk melihat benda-benda yang sangat jauh agar tampak lebih dekat dan jelas adalah....
- A. kacamata
 - B. kamera
 - C. lup
 - D. mikroskop

E. teropong

20. Lensa obyektif yang digunakan kedua teropong sama yaitu 60 cm. Anggap mata tidak berakomodasi dan mendapatkan perbesaran 3 kali perbesaran benda. Jika Panjang fokus lensa pembalik 10 cm, perbandingan panjang teropong bintang dan bumi adalah....

A. 1:2

B. 1:3

C. 2:3

D. 3:2

E. 3:4

21. Sebuah teropong diarahkan ke bintang menghasilkan perbesaran anguler 20 kali. Jika jarak fokus lensa obyektifnya 100 cm, maka jarak antara lensa obyektif dan lensa okuler teropong itu adalah....

A. 120 cm

B. 105 cm

C. 100 cm

D. 95 cm

E. 80 cm

Lampiran 17.







Lampiran 18.

Nomor Absen	Kelas eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>
1	30	60	15	45
2	30	70	15	30
3	50	80	40	45
4	30	75	40	60
5	20	70	40	40
6	30	60	60	55
7	30	70	35	55
8	50	80	45	40
9	30	70	35	60
10	50	80	50	55
11	40	75	35	30
12	40	80	25	50
13	40	70	35	65
14	30	60	35	30
15	10	50	45	40
16	30	75	25	30
17	10	70	50	55
18	30	70	35	30
19	40	60	15	50
20	40	80	25	40
21	30	70	35	30
22	30	50	35	55
23	40	65	35	30
24	50	80	25	40
25	50	80	25	40
26	10	50	35	30
27	40	75	50	55
28	60	80	35	40

29	30	70	45	50
30	40	75	25	50
31	40	95	35	20
32	40	95	40	40
33	40	40	15	45
34	60	95	45	55
35	30	80	40	40
36	40	75	35	55

Lampiran 19.

1) Data Pretest

Varians 1	163,393
Varians 2	114,980
F hitung	1,421
F tabel	1,757

Keterangan:

Varians 1: Varians kelas eksperimen

Varians 2: Varians kelas kontrol

2) Data Posttest

Varians 1	211,111
Varians 2	124,444
F hitung	1,696
F tabel	1,757

Keterangan:

Varians 1: Varians kelas eksperimen

Varians 2: Varians kelas kontrol

Lampiran 20.

1) Pretest Kelas Eksperimen

interval	fo	fh	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
10-19	3	1	2	4	4
20-29	1	5	-4	16	3,2
30-39	13	12	1	1	0,08
40-49	12	12	0	0	0
50-59	5	5	0	0	0
60-69	2	1	1	1	1
Jumlah	36	36	0		8,28

2) Posttest Kelas Eksperimen

interval	fo	fh	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
30-40	1	1	0	0	0
41-51	4	5	-1	1	0,2
52-62	8	12	-4	16	1,33
63-73	14	12	2	4	0,33
74-84	6	5	1	1	0,2
85-95	3	1	2	4	4
Jumlah	36	36	0		6,06

3) Pretest Kelas Kontrol

interval	fo	fh	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
15-22	4	1	3	9	9
23-30	6	5	1	1	0,2
31-38	13	12	1	1	0,08
39-46	9	12	-3	9	0,75
47-54	3	5	-2	4	0,8
55-62	1	1	0	0	0
Jumlah	36	36	0		10,83

4) Posttest Kelas Kontrol

interval	fo	fh	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
20-27	1	1	0	0	0
28-35	8	5	3	9	1,8
36-43	6	12	-6	36	3
44-51	10	12	-2	4	0,33
52-59	8	5	3	9	1,8
60-65	3	1	2	4	4
Jumlah	36	36	0		10,93

Lampiran 21.

	25	30
Mean	27,71428571	8,428571429
Variance	216,6806723	165,8403361
Observations	35	35
Pooled Variance	191,2605042	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	68	derajat kebebasan
t Stat	5,83367331	t hitung
P(T<=t) one-tail	0,00000008	p value
t Critical one-tail	1,66757228	t tabel
P(T<=t) two-tail	0,00000017	p value
t Critical two-tail	1,99546893	t tabel

Lampiran 22.

Nomor absen	eksperimen		kontrol	
	post-pre	max-pre	post-pre	max-pre
1	30	70	35	85
2	40	70	15	85
3	30	50	10	60
4	45	70	30	65
5	50	80	0	60
6	30	70	-5	40
7	40	70	20	65
8	30	50	0	60
9	40	70	30	65
10	30	50	5	50
11	35	60	15	65
12	40	60	30	75
13	30	60	30	65
14	30	70	5	75
15	40	90	10	60
16	45	70	10	75
17	60	90	5	50
18	40	70	15	70
19	20	60	35	85
20	40	60	15	75
21	40	70	0	65
22	20	70	20	65
23	25	60	15	65
24	30	50	20	75
25	30	50	15	75
26	40	90	10	65
27	35	60	5	50
28	30	70	5	65
29	40	70	15	60

30	30	50	25	75
31	55	60	5	65
32	55	60	5	60
33	0	60	10	85
34	35	40	15	60
35	50	70	10	60
36	35	60	20	65
jumlah	1290	2310	505	2385
gain	0,56		0,20	
kategori	sedang		rendah	
persentase	56,40%		20,11%	

Lampiran 23.

Nama : Baton MulyatiKelas : XI MIPA 1No.abs : 28

LEMBAR JAWABAN

SOAL PRETEST ALAT OPTIK

12

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

60

1	A	X	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	X
4	X	B	C	D	E
5	A	X	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	X	D	E
8	X	B	C	D	E
9	A	X	C	D	E
10	A	B	X	D	E

11	X	B	C	D	E
12	X	B	C	D	E
13	A	B	X	D	E
14	A	X	C	D	E
15	A	B	X	D	E
16	A	B	C	X	E
17	A	B	X	D	E
18	X	B	C	D	E
19	A	B	C	X	E
20	A	X	C	D	E

Nama

Nama: Rozan Muzakki

Kelas: XI/ MIPA 1

No: 28

20. Diketahui: $f_{ok} = 8 \text{ cm}$
 $f_{ob} = 100 \text{ cm}$

Ditanyakan: M ?

Jawab: $M = \frac{f_{ob}}{f_{ok}}$
 $= \frac{100}{8}$
 $= 12,5$

$$\begin{array}{r} 12,5 \\ \times 8 \\ \hline 100 \\ \hline \end{array}$$

16. Dik: $f_{ob} = 2$, $z = 2,5$, $s = 5 \text{ cm}$
 $f_{ok} = 25 \text{ cm}$
 $s_{n} = 25 \text{ cm}$

Dit: M Jwb: $M =$ 5. Dik: $s = 2 \text{ m}$ Dit: 10 m

Jwb:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{F} = 1$$

$$F = 1 \cdot 1$$

$$F = 1$$

18. Dik: $f = 0,95 \text{ cm}$
 $ok = 1,5 \text{ cm}$

16. Dik: $f = 100 \text{ cm}$ Dit: P

Jwb: $P = \frac{100}{F}$
 $= \frac{100}{10}$
 $= 10$

11. Dik: $f = 2 \text{ m}$ Dit: P

Jwb: $P = \frac{100}{F}$
 $= \frac{100}{25}$
 $= 4$

4. $P = \frac{100}{F}$
 $= \frac{100}{-2}$
 $P = -50$
 $50 = P$

Nama Fathimah Cahya SKelas : XI MIPA 1No. abs. : 09

LEMBAR JAWABAN

SOAL POSTTEST ALAT OPTIK

14

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

70

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

Nama : Fathimah Cahya S

Kelas : XI MIPA 1

No. Absen : 09

19. $f_o b = 60 \text{ cm}$

$f_o b = 2 \text{ cm}$

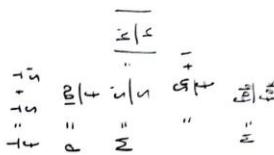
$M = 3 \text{ kali}$

$M = 10$

$M_{bay} = M_{ob} \cdot M_{ok}$

(a) $P = \frac{100}{f}$
 $= \frac{100}{25} = 4$

(w) $M = \frac{S_n}{f} + 1$
 $= \frac{25}{10} + 1$
 $= \frac{25+10}{10}$
 $= \frac{35}{10} = 3,5$



(B) $f = 10$
 $s' = 92 \text{ mm}$ $P = 10$
 $f = 52 \text{ mm}$
 $S =$

(C) $f_{ob} = 2 \text{ cm}$
 $f_{ok} = 2,2 \text{ cm}$
 $P =$

(11) $\frac{1}{f} = \frac{1}{S_o} - \frac{1}{P}$
 $\frac{1}{f} =$

$P = \frac{100}{f}$
 $10 = \frac{100}{f}$
 $10f = 100$
 $f = \frac{100}{10} = 10$

$\frac{1}{f} = \frac{1}{5} + \frac{1}{5'}$
 $\frac{1}{10} = \frac{1}{5} + \frac{1}{30}$

$\frac{1}{10} - \frac{1}{30} = \frac{1}{5}$
 $\frac{3-1}{30} = \frac{1}{5}$

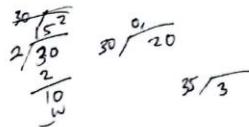
$\frac{2}{30} = \frac{1}{5}$

$\frac{1}{5} = \frac{1}{30} - \frac{1}{10}$
 $= \frac{1-3}{30}$
 $= -\frac{2}{30}$
 $f_b = \text{pembalik}$

$f_o b \neq$
 f_b
 $M \rightarrow d = f_o b + f_o k$
 $r = f_o b + f_o k$

$M = \frac{S_n}{f} + 1$
 $= \frac{25}{10} + 1$
 $= \frac{25+10}{10}$
 $= \frac{35}{10} = 3,5$

$M = \frac{S'}{S} = 3,5 \rightarrow 3,5 = \frac{30}{10}$



$3,5 = \frac{30}{S} \rightarrow S = \frac{30}{3,5} = \frac{3 \cdot 10}{3,5 \cdot 10}$
 $3,5S = 30$

Lampiran 24

Nama : Fitinda Dena MarlifaKelas : XI IPA 3No abs : 10

LEMBAR JAWABAN

SOAL PRETEST ALAT OPTIK

10

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

50

1	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
2	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
3	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
4	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
5	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
6	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
7	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
8	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
9	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
10	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E

11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
12	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E	
13	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E	
14	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E	
15	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E	
16	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>	
17	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E	
18	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E	
19	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E	
20	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E	

Nama : Firda Nisa Nadifa

Kelas : XI

No. Absen : 10

$$a) -2 = \frac{100}{f}$$

$$f = \frac{100}{-2} = -50 \text{ cm}$$

$$s) f) m = 200 \text{ cm}$$

$$f = \frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$$

$$= \frac{100}{-50} = -2$$

$$b) \frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{f_1}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{30} + \left(\frac{1}{10} \right)$$

$$\frac{1}{f} = \frac{4}{30} = \frac{1}{7.5}$$

$$f = \frac{30}{4}$$

$$f = \frac{7.5}{1}$$

$$f = 7.5$$

$$v = \frac{100}{4}$$

$$= 25$$

$$b) m = \frac{s_1 h_1}{s_2 h_2} \left(\frac{30}{10} \right)$$

$$= \frac{25}{1.5} \left(\frac{25}{25} \right)$$

$$= 10 \cdot 1$$

$$= 10$$

$$10) \frac{1}{f} = \frac{1}{s}$$

$$= \frac{25}{10}$$

$$= 2.5$$

Nama : Indarti Nia NugmanKelas : XI IPA 3No.abs. : 17

LEMBAR JAWABAN

SOAL POSTTEST ALAT OPTIK

30



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

1	A	B	C	D	X
2	X	B	C	D	E
3	X	B	C	D	E
4	A	X	C	D	E
5	A	B	X	D	E
6	X	B	C	D	E
7	X	B	C	D	E
8	A	X	C	D	E
9	A	B	C	X	E
10	A	B	X	D	E

11	X	B	C	D	E
12	A	B	X	D	E
13	A	B	C	X	E
14	X	B	C	D	E
15	A	X	C	D	E
16	A	B	X	D	E
17	A	B	C	X	E
18	A	B	C	D	X
19	A	X	C	D	E
20	A	X	C	D	E

Nama: Indira Ni Ningsih
Kelas: XI IPA 3

$$9. p = \frac{100}{25}$$

$$= 4$$

$$5. pp = 50 \text{ cm}$$

$$pr = \infty$$

$$8. s = 30 \text{ m}$$

$$15. s = 2 \text{ cm}$$

$$Mok = 10 \text{ kali}$$

$$Mab = 2,2 \text{ cm}$$

$$11. p = 10 \text{ dioptri}$$

$$9. h = g^2$$

$$f = 52$$

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

$$s_n = 25 \text{ cm}$$

$$M = \frac{p_n}{f} + 1$$

$$= \frac{25}{10} + 1$$

$$= \frac{25}{10} + \frac{10}{10} = \frac{35}{10}$$

$$= 3,5 \text{ kali}$$

Lampiran 25

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

KAMERA SEDERHANA

A. IDENTITAS

KELOMPOK : Mata
 NAMA ANGGOTA : 1. Fatimah Cahya S.
 2. Izza Aulia Azahra
 3. Putri Aqyah Zahra Junifa
 4. Rozan Muzaffi
 5. Salwa Martha Febrianti
 6. Tuti Aroh
 KELAS : XI MIPA 1

B. TUJUAN

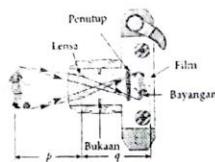
1. Peserta didik dapat membuat kamera sederhana dan mengetahui cara kerja kamera sederhana.
2. Peserta didik dapat menentukan nilai perbesaran bayangan, jarak bayangan, fokus lensa, dan bilangan- f .
3. Peserta didik dapat mengetahui hubungan antara bilangan- f , jarak fokus, dan diameter lensa.

C. ALAT DAN BAHAN

1. 3 Kardus bekas bentuk kotak
2. Lilin
3. Kertas hvs A4 dan kertas hitam
4. Korek api
5. Gunting
6. Lem atau solatip
7. Penggaris atau meteran

D. DASAR TEORI

Kamera sederhana terdiri dari lensa positif, bukaan yang berubah, rana yang dapat dibuka untuk waktu singkat yang dapat divariasikan, kotak kedap cahaya, dan film seperti yang ditunjukkan pada gambar 1. Panjang fokus lensa kamera sudah tetap. Panjang fokus untuk lensa pada kamera 35 mm yaitu 50 mm. Angka 35 mm mengacu pada lebar filmnya. Pemfokusan dilakukan dengan cara memvariasi jarak dari lensa ke film dengan menggerakkan lensa lebih dekat atau lebih jauh dari film (Giancoli, 2001).



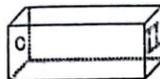
Gambar 1 pembentukan bayangan pada kamera

Jumlah cahaya yang mengenai film dapat dikendalikan dengan mengubah-ubah ukuran bukaan. Ukuran maksimum bukaan dibatasi oleh ukuran lensa. Bukaan berfungsi sebagai pengatur jumlah cahaya masuk. Jumlah cahaya yang masuk disebut juga bilangan- f . Bilangan- f didefinisikan sebagai persamaan 1 (Giancoli, 2001).

$$D = \frac{f}{\text{bilangan-}f} \quad (1)$$

E. LANGKAH KERJA

- 1) Peserta didik menyiapkan semua alat dan bahan.
- 2) Peserta didik membuat kamera sederhana seperti pada gambar di bawah ini.



- 3) Ambil kardus bekas, kemudian potong salah satu sisi bagian kardus. Tutup

bagian yang terpotong dengan kertas hvs.

- 4) Tutup bagian yang lainnya dengan kertas warna hitam.
- 5) Lubang pada ujung sisi lainnya sebesar diameter 1 cm, 3 cm, dan 5 cm.
- 6) Nyalakan lilin ditempatkan pada depan lubang.
- 7) Peserta didik mengamati bayangan yang terbentuk.
- 8) Peserta didik mencatat hasil pengamatan.
- 9) Peserta didik melakukan langkah 1-5 dengan variasi jarak benda dan diameter.

F. HASIL KERJA

1. Variasi Jarak Benda

Diameter lensa: 1 cm

Tinggi Benda: 3 cm

Jarak benda (cm)	Tinggi bayangan (cm)	Jarak bayangan (cm)	Perbesaran bayangan	Jarak fokus (cm)	Bilangan- f
10	1,8	6	0,6	0,3	0,3
20	1,4	9,3	0,5	0,6	0,6
30	1	10	0,4	0,4	0,4

2. Variasi Diameter Lensa

Jarak benda: 20 cm

Tinggi Benda: 4 cm

Diameter lensa (cm)	Tinggi bayangan (cm)	Jarak bayangan (cm)	Perbesaran bayangan	Jarak fokus (cm)	Bilangan- f
1	1,8	9	0,45	0,2	0,2
3	4,5	22,5	1,125	0,09	0,03
5	9	4,5	36	0,3	0,06

G. Analisis

1. Perbesaran bayangan

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

2. Jarak bayangan

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

3. Jarak fokus

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

4. Bilangan-f

$$\text{Bilangan-f} = \frac{f}{D}$$

II. KESIMPULAN

mengetahui bagaimana cara kerja kamera sebenarnya. Kamera sederhana kerjanya hampir sama seperti kerja kamera umumnya yang biasa digunakan. Bayangan yang dihasilkan pada kertas HVS sama seperti bayangan yang jatuh pada film kamera. Sifat bayangan yang dihasilkan oleh kamera sederhana adalah nyata, terbalik, dan diperkecil. Lubang pada kamera sederhana mempengaruhi besar kecilnya bayangan yang dihasilkan dan arah kamera dengan sumber cahaya/lilin juga dapat mempengaruhi bayangan. Semakin dekat jarak kamera dengan lilin maka bayangan yang dihasilkan semakin besar begitu pun sebaliknya.

Pertanyaan:

1. Bagaimana cara kerja kamera?
2. Bagaimana sifat bayangan yang dibentuk oleh kamera?
3. Lubang kecil yang dibuat pada kotak disebut apa? dan pada prinsipnya sama dengan bagian apa pada kamera?
4. Apa fungsi dari lubang kecil?
5. Bagaimana hubungan antara bilangan-f, jarak fokus, dan diameter lensa?

1. Ketika kamera digunakan untuk memotret sebuah objek, shutter akan terbuka dan berkas cahaya dari objek masuk ke dalam kamera lewat sistem lensa. Sistem ini akan memusatkan berkas cahayanya yang diterima ke suatu film yang peka cahaya. Di film inilah akan terbentuk bayangan
2. Nyata, terbalik, dan diperkecil
3. Kamera lubang jarum (pin hole). pada prinsipnya kamera lubang jarum bekerja berdasarkan teori optik cahaya yang masuk melalui lubang kecil kemudian memproyeksikan gambar terbalik pada bagian datar
4. untuk menghasilkan bayangan yang diperoleh dari lubang yang dibuat dengan ukuran sangat kecil
5. Kebalikan jarak fokus sama dengan jumlah dari kebalikan jarak benda dan jarak bayangan.

Lampiran 26.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

LUP SEDERHANA

A. IDENTITAS

- KELOMPOK : Mata
- NAMA ANGGOTA :
1. Fathimah Cahya Selyaning (9)
 2. Izzq Aulia Azohra (14)
 3. Putri Alifah Zahra Junifa (20)
 4. Rozan Muzakki (28)
 5. Salwa Mattha Febrina (30)
 6. Tuti Aroh (35)

KELAS :

B. TUJUAN

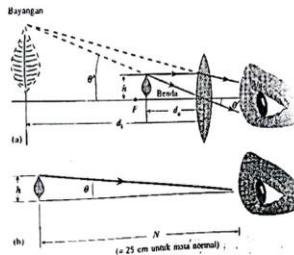
1. Peserta didik dapat membuat lup sederhana dan mengetahui cara kerja lup.
2. Peserta didik dapat menentukan nilai perbesaran bayangan, jarak bayangan, dan fokus lensa.
3. Peserta didik dapat mengetahui hubungan antara, jarak fokus dan perbesaran bayangan.

C. ALAT DAN BAHAN

1. Plastik bening ukuran $\frac{1}{2}$ kg dan $\frac{1}{4}$ kg
2. Air
3. Lensa cembung F 5 cm dan 20 cm
4. Kertas hvs
5. Karet gelang
6. Penggaris atau meteran
7. Bolpoin

D. DASAR TEORI

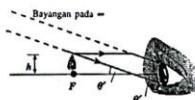
Lup memungkinkan untuk meletakkan benda lebih dekat ke mata sehingga membentuk sudut yang lebih besar. Sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 1a, benda diletakkan pada titik fokus atau disebelah dalamnya. Lensa konvergen (cembung) membentuk bayangan maya, yang paling tidak harus berada 25 cm dari mata agar mata terfokus. Jika mata rileks, bayangan akan berada pada takterhingga, dan dalam hal ini benda berada pada titik fokus (Tipler, 2001).



Gambar 1 daun dilihat (a) menggunakan lup, dan (b) dengan mata tanpa bantuan, terfokus pada titik dekat.

Sebuah perbandingan bagian (a) dari Gambar 1 dengan bagian (b), benda yang sama dilihat pada titik dekat dengan mata tanpa bantuan, mengungkapkan bahwa sudut yang dibuat benda pada mata jauh lebih besar ketika menggunakan lup. Perbesaran angular atau daya pembesaran M didefinisikan sebagai perbandingan sudut yang dibentuk oleh benda ketika menggunakan lensa, dengan sudut yang dibuat tanpa menggunakan bantuan mata dengan benda pada titik dekat N dari mata ($N=25$ cm untuk mata normal).

Kasus pada mata rileks untuk ketegangan mata paling kecil, bayangan akan berada pada takhingga dan benda akan tepat pada titik fokus lihat Gambar 2.



Gambar 2 mata yang rileks

Perbesaran M untuk mata rileks yang didefinisikan sebagai persamaan 1 (Tipler, 2001)

$$M = \frac{N}{f} \quad (1)$$

Semakin pendek panjang fokus lensa, semakin besar perbesarannya. Perbesaran untuk lensa tertentu dapat diperbesar sedikit dengan menggerakkan lensa dan menyesuaikan mata dengan terfokus pada bayangan di titik dekat mata. Perbesaran M pada mata tak berakomodasi ditunjukkan pada persamaan 2.

$$M = \frac{N}{f} + 1 \quad (2)$$

(Tipler, 2001)

E. LANGKAH KERJA

- 1) Peserta didik menyiapkan semua alat dan bahan
- 2) Peserta didik membuat lup sederhana dengan cara memasukkan air ke dalam plastik bening.
- 3) Ikat plastik dengan eras agar air tidak tumpah.
- 4) Stapkan hvs dan buat garis 0,5 cm, 1 cm, dan 1,5 cm.
- 5) Ukur tinggi tulisan menggunakan penggaris dan catat.
- 6) Amati tulisan dengan menggunakan lup air plastik, ukur tinggi tulisan yang terlihat dan catat.
- 7) Amati tulisan dengan menggunakan lup lensa cembung, ukur tinggi tulisan yang terlihat dan catat.
- 8) Lakukan Langkah 5-7 dengan variasi jarak benda 2 cm, 4 cm, dan 6 cm.
- 9) Lakukan analisis data dan menyimpulkan.

F. HASIL KERJA

1. Variasi Tinggi Benda

- a. Plastik ukuran $\frac{1}{4}$ kg

Jarak Benda: 5 cm

Tinggi benda (cm)	Tinggi bayangan (cm)	Jarak bayangan (cm)	Jarak fokus (cm)	Perbesaran	
				Berakomodasi maksimum	Tak berakomodasi
0,5	0,7	7	0,3	89,3...	83,3...
1	1,3	6,5	0,3	89,3...	83,3...
1,5	1,9	9,5	0,3	89,3...	83,3...

b. Plastik ukuran $\frac{1}{2}$ kg

Jarak Benda: 5 cm

Tinggi benda (cm)	Tinggi bayangan (cm)	Jarak bayangan (cm)	Jarak fokus (cm)	Perbesaran	
				Berakomodasi maksimum	Tak berakomodasi
0,5	0,7	7	0,3	84,3	83,3
1	1,4	7	0,3	84,3	83,3
1,5	2,1	5	0,4	63,5	62,5

c. Lensa cembung F 5 cm

Jarak Benda: 5 cm

Tinggi benda (cm)	Tinggi bayangan (cm)	Jarak bayangan (cm)	Jarak fokus (cm)	Perbesaran	
				Berakomodasi maksimum	Tak berakomodasi
0,5	2	20	0,25	101	100
1	3,5	17,5	1,05	24,8...	23,8...
1,5	4	13,3	1,07	24,3...	23,3...

d. Lensa cembung F 20 cm

Jarak Benda: 5 cm

Tinggi benda (cm)	Tinggi bayangan (cm)	Jarak bayangan (cm)	Jarak fokus (cm)	Perbesaran	
				Berakomodasi maksimum	Tak berakomodasi
0,5	1	10	0,3	84,3...	83,3...
1	2	10	0,3	84,3...	83,3...
1,5	2,4	8	0,25	201	200

2. Jarak Benda

a. Plastik ukuran $\frac{1}{4}$ kg

Tinggi Benda: 1 cm

Jarak benda (cm)	Tinggi bayangan (cm)	Jarak bayangan (cm)	Jarak fokus (cm)	Perbesaran	
				Berakomodasi maksimum	Tak berakomodasi
2	1,5	3	0,8	32,25	31,25
4	2	8	0,375	47,6	46,4
6	1	6	0,32	79,125	78,125

b. Plastik ukuran 1/2 kg

Tinggi Benda: 1 cm

Jarak benda (cm)	Tinggi bayangan (cm)	Jarak bayangan (cm)	Jarak fokus (cm)	Perbesaran	
				Berakomodasi maksimum	Tak berakomodasi
2	1,3	2,4	0,88	29,14	28,14
4	1,4	5,6	0,42	60,52	59,2852
6	1,3	7,8	0,28	70,28	89,28

c. Lensa cembung F 5 cm

Tinggi Benda: 1 cm

Jarak benda (cm)	Tinggi bayangan (cm)	Jarak bayangan (cm)	Jarak fokus (cm)	Perbesaran	
				Berakomodasi maksimum	Tak berakomodasi
2	1,5	3	0,8	32,25	31,25
4	3	12	0,3	84,3	83,3
6	3,5	21	0,2	126	125

d. Lensa cembung F 20 cm

Jarak Benda: 1 cm

Jarak benda (cm)	Tinggi bayangan (cm)	Jarak bayangan (cm)	Jarak fokus (cm)	Perbesaran	
				Berakomodasi maksimum	Tak berakomodasi
2	1,4	2,8	0,85	30,41	29,41
4	1,7	6,8	0,39	65,1	64,1
6	2	12	0,24	105,16	104,16

G. Analisis

1. Jarak bayangan

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

2. Jarak fokus

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

3. Perbesaran bayangan berakomodasi maksimum

$$M = \frac{S_n}{f} + 1$$

4. Perbesaran bayangan tak berakomodasi

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

II. KESIMPULAN

Kesimpulan dari percobaan tersebut adalah pada percobaan pembuatan lup (kaca pembesar) sederhana, garis yang kecil terlihat lebih besar. Hal ini terjadi karena terjadi pembiasan cahaya yang disebabkan oleh adanya media air. Sedangkan pada lensa cekung dan cembung terjadi hal yang sama yaitu garis yang semula kecil terlihat lebih besar apabila dilihat menggunakan lensa. Jika jarak lensa dengan garis semakin jauh maka garis akan terlihat semakin besar.

Pertanyaan:

1. Apa yang dimaksud dengan perbesaran berakomodasi maksimum?
2. Apa yang dimaksud dengan perbesaran tak berakomodasi?
3. Mengapa tulisan terlihat lebih besar?
4. Bagaimana sifat bayangan yang dibentuk lup?
5. Bagaimana hubungan antara, jarak fokus dan perbesaran bayangan?

Lampiran 27



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
KESESI**

Jl. Raya Kaibahan Kesesi Telp. (0285) 4483086 Kab. Pekalongan – 51162
Website : www.sman1kesesi.sch.id email : smakesesipekalongan@gmail.com

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 421 / 313

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. Eko Supriyanto, M.Pd
NIP : 19650109 199203 1 006
Pangkat / Gol ruang : Pembina Tk. I / IVb
Jabatan : Kepala SMA Negeri 1 Kesesi
Unit Kerja : SMA Negeri 1 Kesesi kabupaten Pekalongan

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Syahrir Romdhoni
NIM : 1908066048
Prodi / Fakultas : Pendidikan Fisika / Sains Dan Teknologi
Universitas : UIN Walisongo Semarang

Benar – benar telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Kesesi Kabupaten Pekalongan pada tanggal 2 – 19 Mei 2023 dengan judul “EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN ADVANCE ORGANIZER BERBANTUAN PRAKTIKUM BERBASIS PROYEK TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP ALAT OPTIK PADA SISWA SMA”.

Demikian surat keterangan penelitian ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Kesesi
Pada Tanggal : 19 Mei 2023

REMPRO
Kepala SMA 1 Kesesi
Kabupaten Pekalongan
* SMAN 1 KESESI *
Drs. Eko Supriyanto, M.Pd
DISDI
Pembina Tk I
NIP 19650109 199203 1 006

Lampiran 28.**RIWAYAT HIDUP****A. Identitas Diri**

1. Nama Lengkap : Syahrir Romdhoni
2. TTL : Pekalongan, 11 Desember 2000
3. Alamat Rumah : Ds. Sukorejo Kec. Kesesi
Kab. Pekalongan
4. HP : 082324944227
5. E-mail : syahrirromdhoni123@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
 - a. TK : Pertiwi Sukorejo
 - b. SD : SDN 02 Sukorejo
 - c. SMP : SMPN 1 Kesesi
 - d. SMA : SMAN 1 Kesesi
 - e. S1 : UIN Walisongo Semarang
2. Prestasi Akademik
Bronze Medal Physics Internation Walisongo Science
Competition

Semarang, 22 Juni 2023

Syahrir Romdhoni
NIM. 1908066048