PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA KELAS XI SMA/MA BERBASIS *GUIDED INQUIRY* PADA MATERI ALAT-ALAT OPTIK

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh:

LUTFITA MUKHAROVATUN AZIZAH

NIM : 1403066048

JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG

2019

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : LUTFITA MUKHAROVATUN AZIZAH

NIM : 1403066048

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA KELAS XI SMA/MA BERBASIS *GUIDED INQUIRY* PADA MATERI ALAT-ALAT OPTIK

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

Semarang, 9 Januari 2019

Pembuat Pernyataan,

METERAI TEMPEL
TGL. 20
2CCB4AFF476680072
6000
ENAM RIBU RUPIAH

LUTFITA MUKHAROVATUN AZIZAH
NIM : 1403066048

KEMENTRIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof.Dr. Hamka(Kampus II)Ngaliyan (024) 7601295
Fax. 761387 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul :Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Kelas XI SMA/MA Berbasis *Guided Inquiry* Pada Materi Alat-Alat Optik

Penulis :Lutfita Mukharovatun Azizah

NIM : 1403066048

Jurusan : PendidikanFisika

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

Semarang, 9 Januari 2019

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

M. Ardhi Khalif, M.Sc.
NIP:19821009 201101 1010

Penguji II,

Arsini, M.Sc.
NIP:19840812 201101 2011

Penguji III,

Drs. H Jasuri, M. Si.
NIP :19671014 199403 1005

Penguji IV,

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

Pembimbing I,

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

Pembimbing II,

M. Izzatul Faqih, M.Pd.
NIP: -

NOTA DINAS

Semarang, 14 September 2018

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

Assalamu'alaikum. wr. wb.

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

Judul :Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Kelas XI SMA/MA Berbasis *Guided Inquiry* Pada Materi Alat-Alat Optik

Penulis :Lutfita Mukharovatun Azizah

NIM : 1403066048

Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Wassalamu'alaikum.wr. wb.

Pembimbing I,

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

NOTA DINAS

Semarang, 14 September 2018

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

Assalamu'alaikum. wr. wb.

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

Judul :Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Kelas XI SMA/MA Berbasis *Guided Inquiry* Pada Materi Alat-Alat Optik

Penulis :Lutfita Mukharovatun Azizah

NIM : 1403066048

Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Wassalamu'alaikum.wr. wb.

Pembimbing II,

M. Izzatul Faqih, M.Pd.

NIP: -

ABSTRAK

Judul : Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Kelas XI SMA/MA Berbasis *Guided Inquiry* Pada Materi Alat-Alat Optik

Peneliti : Lutfita Mukharovatun Azizah

NIM : 1403066048

Pembelajaran merupakan proses yang paling penting untuk mengembangkan sumber daya manusia, hal senada juga merupakan bagian terpenting di sekolah Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama' Jepara tapi, realitanya kegiatan pembelajaran lebih didominasi dengan menggunakan metode ceramah yang lebih terpusat pada guru, agar pembelajaran secara efektif dan efisien maka perlu ada perubahan dalam pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa modul pembelajaran berbasis *guided inquiry* pada materi alat-alat optik dan untuk menguji efektivitas pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan *(Reseach and Development)* mengacu pada model Borg and Gall (1983) yang dimodifikasi. Teknik pengumpulan data melalui observasi, angket, tes dan dokumentasi. Hasil uju kelayakan menunjukkan bahwa modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* pada matei alat-alat optik layak digunakan sebagai suplemen pembelajaran fisika dengan persentase skor kelayakan sebesar 87,27% untuk materi dan 91,67% untuk desain modul. Hasil uji efektifitas menunjukkan bahwa modul yang dihasilkan efektif digunakan. Modul fisika berbasis guided inquiry pada materi Alat-alat Optik yang telah dikembangkan dinyatakan efektif, hal tersebut dibuktikan dengan hasil uji gain sebesar 0,519 yang berkriteria peningkatan sedang, sehingga dapat disimpulkan penelitian pengembangan modul berbasis quided inquiry dikatakan efektif.

Kata Kunci: Modul, Fisika, *Guided inquiry*, dan Alat-alat optik.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT Sang Pencipta nan bijaksana serta shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW. Berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul "Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Kelas XI SMA/MA Berbasis *Guided Inquiry* Pada Materi Alat-Alat Optik". Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan program Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas daribantuan, bimbingan, motivasi, do'a dan peran serta dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Muhibbin, M. Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Dr. H. Ruswan, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M. Sc., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika yang telah memberikan izin penelitian.

4. Bapak Joko Budi Poernomo, M. Pd., selaku Pembimbing I dan Bapak M. Izzatul Faqih, M. Pd., selaku Pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta dengan tekun, sabar memberikan bimbingan, pengarahan dalam menyusun skripsi ini.
5. Ibu Wenty Dwi Yuniarti, M. Kom., dan Alwiyah Nurhayati, M. Si., Selaku wali dosen penulis yang telah berkenan memberi bimbingan dan pengarahan selama masa perkuliahan penulis.
6. Bapak M. Ardhi Khalif, M.Sc., dan Bapak Agus Sudarmanto, M.Sc yang telah berkenan memberi kritik dan saran dalam validasi modul.
7. Segenap dosen dan staf Fakultas SainsdanTeknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
8. Bapak Sali Siswoyo, S.E, M.Pd., selaku Kepala sekolah MA. Nahdlatul Ulama Jepara yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.
9. Ibu Lutfiana Rahmawati, S. Pd. Dan Ibu Ayuk Kanti Lestari, S.Pd., selaku guru mata pelajaran IPA di Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama Donorojo Jepara yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.

10. Bapak Ruba'i dan Mama Siti Qomariah selaku orang tua penulis, yang telah memberikan segalanya baik do'a, semangat, cinta, kasih sayang, ilmu dan bimbingan yang tidak dapat tergantikan dengan apapun.
11. Paman tercinta Dika Afik Kandilla,S.Kom., dan Yusraka Dimas Al-iman, S.T., Adikku Jalalul Libasut Taqwa, serta kedua Kakek dan Nenek yang telah memberikan motivasi, dan do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. Mbak Bella Reka Fitriani, Mbak Nihlah Zaidah, dan Mbak Azma yang selalu menyemangati penulis, menjadi tempat berkeluh kesah, bagaikan sosok ibu di Semarang untuk penulis.
13. Sahabat-sahabat ku Pendidikan Fisika 2014B, PPL SMANDELA Semarang, KKN MIT V, Wisma Qolbun Salim Semarang, yang memberikan kenangan terindah serta pelajaran berharga.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan do'a, semangat, dan bantuan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa penelitian skripsi masih perlu penyempurnaan baik dari segi isi maupun metodologi. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan guna perbaikan dan

penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca umumnya. Amiin.

Semarang, 9 Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan mempunyai peran penting dalam kehidupan manusia, karena tanpa pendidikan tidak akan terjadi perubahan kearah yang lebih baik dan tidak akan tercipta sumber daya manusia (SDM) yang tangguh (Yanti, 2016). Pendidikan pada hakikatnya adalah proses pembelajaran dimana interaksi antara guru dan peserta didik, baik interaksi langsung maupun tidak langsung. Kunci utama keberhasilan pendidikan nasional ada pada diri seorang pendidik. Pendidik hendaknya menciptakan kegiatan belajar mengajar yang inovatif, kreatif, dan aktif (Widodo, 2011). Proses pembelajaran akan berjalan lancar apabila perangkat pembelajaran yang digunakan pendidik sesuai dengan perencanaan pembelajaran. Pendidikan yang baik di Indonesia telah diwujudkan oleh pemerintah dalam bentuk formal berupa lembaga pendidikan yang disebut dengan sekolah (Century, 2015).

Sekolah didirikan dengan tujuan untuk meningkatkan mutu pendidikan bangsa sebagaimana yang telah diungkapkan dalam UU No. 20 Tahun 2013 tentang fungsi dan tujuan pendidikan nasional. Tujuan pembelajaran ilmu pengetahuan alam khususnya mata pelajaran fisika

ditingkat SMA untuk meningkatkan penguasaan terhadap pengetahuan, konsep, dan prinsip fisika, serta memiliki pengetahuan, keterampilan dan sikap ilmiah (Depdinas, 2006). Sains atau ilmu pengetahuan alam adalah ilmu pokok yang konsepnya meliputi alam dan segala isinya (Jumadi, 2015). Salah satu ilmu sains yang menarik untuk dipelajari adalah ilmu fisika.

Fisika adalah salah satu cabang ilmu sains yang berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga sains bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Haloho n.d, diakses 6 Mei 2018). Berdasarkan observasi di lapangan pada 4 Januari 2018 penetili memilih Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama Donorojo Jepara karena memberikan informasi bahwa dalam pembelajaran fisika guru masih menggunakan metode ceramah untuk menyampaikan materi pembelajaran. Peserta didik belum diberi kesempatan untuk melakukan pengamatan atau eksperimen. Hal tersebut menjadikan tidak adanya kesempatan bagi peserta didik untuk berfikir tingkat tinggi, karena peserta didik tidak menyelidiki dan menemukan konsep yang

dipelajari. Hasil observasi juga menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami materi yang ada, bahkan fisika menjadi salah satu mata pelajaran disekolah yang dianggap sebagai momok menakutkan, membosankan dan tidak disukai oleh peserta didik, dikarenakan pembelajaran fisika banyak menghafal rumus yang berdampak pada menurunnya tingkat pemikiran kreatif peserta didik, sedangkan setiap peserta didik memiliki sisi kreatif yang tersembunyi.

Pengembangan kemampuan berfikir kreatif peserta didik dapat ditunjang dengan berbagai konteks yang disediakan guru, salah satunya melalui bahan ajar yang digunakan. Pengembangan bahan ajar penting dilakukan pendidik untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi pembelajaran. Salah satu jenis bahan ajar yang dapat digunakan adalah modul. Modul memilki kelebihan sebagai media untuk belajar mandiri karena setiap peserta didik memiliki daya tangkap berbeda-beda (Nurjanah, 2015). Modul pembelajaran perlu disesuaikan dengan perkembangan teknologi dan informasi. Masa sekarang, modul dikemas menarik menggunakan bahasa yang komunikatif dan mengkaitkan antara pemahaman materi dengan pengalaman proses. Salah satu sifat dari seorang ilmuan adalah memiliki pemikiran yang kreatif, maka dari

itu untuk melahirkan seorang fisikawan kita harus meningkatkan kemampuan berfikir kreatif pada peserta didik. Hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan metode pembelajaran yang tepat, pada saat pembelajaran. Metode pembelajaran yang tepat untuk melatih jiwa fisikawan adalah *guided inquiry* atau inkuiri terbimbing (Nurhidayah, 2016).

Berdasarkan persoalan-persoalan tersebut peneliti menyimpulkan bahwa pembelajaran adalah usah sadar seorang guru untuk mengarahkan dan membimbing interaksi atau proses belajar peserta didik dengan sumber belajarnya untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Guru juga harus menyediakan sumber belajar yang memungkinkan peserta didik dapat terlibat secara aktif dalam proses belajar.

Kegiatan pembelajaran dikelas tidak bisa dilepaskan dari adaanya media pembelajaran, karena dalam melancarkan kegiatan pembelajaran dan meningkatkan kemampuan berpikir serta kecerdasan peserta didik tentunya harus diimbangi dengan penyediaan media pembelajaran. Hal ini sangat dibutuhkan oleh para guru maupun peserta didik dalam membantu kegiatan

pembelajaran. Kurang lengkapnya media pembelajaran disekolah dapat menghambat kegiatan pembelajaran.

Salah satu kegiatan pembelajaran dalam ilmu sains berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, apabila peserta didik hanya menghafal rumus tanpa mengetahui makna dari teori yang sudah diperoleh, maka secara perlahan hafalan itu akan hilang, jika tidak melakukan pengulangan untuk mempertahankan hafalannya. Menghafal memiliki beberapa sisi positif, Salah satunya dapat menarik informasi dengan cepat, namun menghafal harus diposisikan sebagai alat bantu proses belajar, bukan proses utama dalam belajar. Mempelajari suatu ilmu bukan hanya untuk dihafalkan, namun juga untuk menemukan.

Keterampilan dalam mencari tahu dinamakan dengan ketrampilan penyelidikan atau *inquiry skills.* Keterampilan dalam mecari tahu yang dimiliki peserta didik harus dapat dikembangkan oleh guru. Salah satu cara mengembangkan keterampilan tersebut, dengan melakukan proses pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran inkuiri. Proses pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri berarti memposisikan peserta didik agar terlibat secara intelektual, sehingga peserta didik mendapatkan makna dari apa yang mereka pelajari.

Penggunaan metode ceramah yang cenderung menghafal rumus dan ketakutan peserta didik dalam pembelajaran fisika menjadi permasalahan yang membuat peneliti termotivasi untuk memfasilitasi pembelajaran secara mandiri dan membantu peserta didik memecahkan suatu permasalahan serta membangun konsep baru melalui penemuan dan pemikiran ilmiah, apabila ditinjau dari Kurikulum 2013 yang mana menekankan pada konsep pendekatan *scientifik* dalam pembelajaran, yaitu meliputi mengamati, menanya, menalar, mencoba, membentuk jejaring untuk semua mata pelajaran sehingga peneliti menggunakan metode *guided inquiry* dalam pengembangannya. Penelitian pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* yang diterapkan pada peserta didik Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama Kecamatan Donorojo dikarenakan hasil observasi yang menunjukan bahwa di Madrasah aliyah Nahdlatul Ulama masih menggunkan metode ceramah. Upaya pengembangan modul pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berfikir kreatif peserta didik. *Guided inquiry* dipilih oleh peneliti berdasarkan hasil observasi jurnal, artikel dan tesis, yang menyatakan metode pembelajaran *guided*

inquiry baik apabila diterapkan dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam dan berdasarkan pendapat Suhana (2014) menyebutkan bahwa dalam pembelajaran *guided inquiry* peserta didik diberi kesempatan untuk bekerja merumuskan prosedur, menganalisis hasil dan mengambil kesimpulan secara mandiri, sedangkan untuk menentukan topik pertanyaan dan bahan penunjang guru hanya berperan sebagai fasilitator. *Guided inquiry* sangat tepat apabila diterapkan dalam pembelajaran yang berhubungan dengan konsep-konsep.

Berdasarkan hasil penelitian Tamara (2017) menjelaskan juga bahwa pembelajaran dengan menggunakan metode *guided inquiry* memiliki nilai kognitif yang tinggi dibandingkan dengan pembelajaran konvesional. Materi yang digunakan oleh peneliti dalam pengembangan modul berbasis *guided inquiry* adalah materi alat-alat optik, karena materi ini sering dijumpai peserta didik dalam kehidupan sehari-hari sehingga, hal tersebut dapat memotivasi peserta didik untuk menemukan sendiri suatu konsep, prinsip, dan teori atau hukum, oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian dengan judul *"Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Kelas XI MA/SMA Berbasis Guided Inquiry Pada Materi Alat-Alat Optik*".

B. Rumusan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada mengembangan modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry*. Oleh sebab itu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* pada materi alat-alat optik kelas XI untuk MA/SMA ?
2. Bagaimana efektivitas modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* pada materi alat-alat optik kelas XI untuk MA/SMA?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

   Berdasarkan masalah penelitian yang telah dirumuskan, maka tujuan dari adanya penelitian pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry*:

   a. Untuk mengembangkan modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* pada materi alat-alat optik kelas XI untuk MA/SMA.
   b. Untuk mengetahui efektivitas modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* pada materi alat-alat optik kelas XI untuk MA/SMA.

2. Manfaat Penelitian

Penelitian dapat memberikan banyak manfaat bagi semua pihak yang terlibat dalam proses pembelajaran fisika, antara lain:

a. Memberikan pengalaman bagi peneliti, tentang bagaimana mengembangkan modul pembelajaran berbasis *guided inquiry* untuk meningkatkan kemampuan berfikir kreatif peserta didik yang teruji oleh para ahli.
b. Modul berbasis *guided inquiry* dapat membantu peserta didik dalam pembelajaran aktif, yakni peserta didik menemukan sendiri konsep yang akan dipelajari sehingga peserta didik tidak hanya menghafal konsep yang dipelajari.
c. Modul berbasis *guided inquiry* dapat digunakan sebagai referensi guru dalam pembelajaran fisika.

D. Spesifikasi Produk

Produk hasil pengembangan penelitian ini, berupa modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* yang digunakan pada pembelajaran kelas XI Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama Donorojo. Modul di desain dengan ukuran B5 (145 mm x 250 mm) dengan mengacu pada kurikulum 2013. Cakupan materi dalam pengembangan modul yaitu: mata dan kacamata, lup, kamera, mikroskop, teleskop hal ini dilakukan peneliti mengingat biaya, waktu,

serta populasi dan sempel yang ada di Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama Donorojo.

E. Asumsi Pengembangan

Pengembangan media pembelajaran ini didasarkan pada asumsi-asumsi sebagai berikut:

a. Media pembelajaran ini disusun dalam bentuk modul berdasarkan alur penelitian pengembangan.
b. Validator berjumlah 2 dosen, 2 guru SMA/MA, diantaranya yaitu:
   1) Ahli substansi materi dan penerapan *guided inquiry* : merupakan dosen dan guru SMA/MA yang memahami fisika terutama pada materi alat-alat optik yang fokus pada prinsip pembelajaran
   2) Ahli desain media : merupakan dosen dan guru SMA/MA yang fokus pada tampilan media pembelajaran, meliputi tampilan gambar, warna dan fontasi huruf.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Modul

a. Definisi modul

Menurut Daryanto (2013: 1) fleksibilitas modul sebagai materi pembelajaran atau bahan pembelajaran sangat tinggi. Purwanto dkk (2007: 9) menjelaskan pengertian modul adalah bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil dan memungkinkan dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu. Menurut Daryanto (2013: 1), modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar dengan terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai materi belajar, dan evaluasi.

Adapun menurut Diknas yang dikutip oleh Prastowo (2013: 104) modul diartikan sebagai sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa bantuan pendidik. Beberapa pengertian menurut para ahli di atas, maka dapat

disimpulkan bahwa modul adalah bentuk dari bahan ajar cetak yang dimanfaatkan untuk membantu pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Modul mencakup beberapa komponen yang perlu diperhatikan, yaitu: tujuan yang harus dicapai, materi pokok yang sesuai dengan kompetensi dasar, latihan-latihan, dan evaluasi.

Karakteristik modul yang harus diperhatikan dalam mengembangkan modul adalah sebagai berikut:

1. *Self instruction*

   Self instruction merupakan salah satu karakteristik yang dimiliki modul yaitu dapat digunakan oleh individu tanpa bantuan dari individu lain.

2. *Self Contained*

   Karakteristik selanjutnya dari modul adalah *self contained* yaitu keseluruhan materi pembelajaran yang dibutuhkan terdapat dalam modul tersebut.

3. Berdiri sendiri *(Stand Alone)*

   Stand alone atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak bergatung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain. Modul membantu peserta didik agar tidak memperlukan bahan ajar yang

lain untuk mempelajari atau mengerjakan tugas pada modul tersebut.

4. *Adaptive*

Karakteristik *adaptive* dalam hal ini adalah modul dapat beradaptasi atau menyesuaikan diri dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

5. Bersahabat/akrab *(User Friendly)*

Modul juga hendaknya dapat bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setiap informasi yang ditampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum merupakan salah satu bentuk *user friendly.*

b. Unsur-Unsur Modul

Modul yang baik terbuat dari tujuh unsur yaitu judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja, dan evaluasi (Daryanto, 2013).

c. Langkah Pembuatan Modul

Modul pembelajaran disusun berdasarkan prinsip-prinsip pengembangan suatu modul dan langkah-langkah

yang telah ditentukan. Menurut Daryanto (2013: 15), modul memiliki langkah-langkah yang perlu dicapai dalam pembuatan modul antara lain:

1. Analisis kebutuhan modul

   Menurut Daryanto (2013: 16-17) analisis kebutuhan modul merupakan kegiatan menganalisis silabus dan RPP untuk memperoleh informasi modul yang dibutuhkan oleh peserta didik dalam mempelajari kompetensi yang telah diprogramkan. Tujuan dari langkah ini adalah untuk mengetahui dan menetapkan jumlah dan judul modul yang harus dikembangkan dalam suatu program tertentu.

2. Desain modul

   Desain merupakan langkah awal dalam pengembangan suatu modul. Desain menurut Daryanto (2013) meliputi memberi dasar, arah, tujuan dan suatu petunjuk teknik yang ditempuh dalam memulai serta melaksanakan suatu kegiatan.

3. Implementasi modul

   Implementasi modul dalam kegaiatan belajar dilaksanakan sesuai dengan alur yang telah ditetapkan dalam modul. Alat serta bahan, media dan lingkungan pembelajar yang dibutuhkan dalam kegiatan belajar diupayakan dapat dipenuhi agar tujuan pembelajaran

dapat tercapai. Strategi pembelajaran secara konsisten sesuai dengan sekenario yang ditetapkan.

4. Penilaian

Penilaian hasil belajar dimaksudkan untuk mengetahui tingkat penguasaan peserta didik setelah mempelajari semua materi yang ada dalam modul.

5. Evaluasi dan Validasi

Modul yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran, secara periodik harus dilakukan evaluasi dan validasi. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui dan mengukur implementasi pembelajaran dengan modul dapat dilaksanakan sesuai dengan desain pengembangannya.

Validasi merupakan proses untuk menguji kesesuaian modul dengan kompetensi yang menjadi target belajar jika hasil validasi menyatakan bahwa modul tidak valid, maka modul tersebut perlu diperbaiki hingga menjadi valid.

6. Jaminan Kualitas

Modul yang dihasilkan perlu diuji setiap elemen mutu yang berpengaruh terhadap kualitas suatu modul (Daryanto, 2013).

2. Pembelajaran *Guided Inquiry*

a. Model pembelajaran

Merupakan salah satu pendekatan dalam rangka mensiasati perubahan perilaku peserta didik secara adaptif maupun generatif (Suhana, 2014: 37). Model pembelaran bermacam-macam salah satunya *Problem based introction* atau *discovery* dan *inquiry.* Permendikbud No. 65 Tahun 2013, menyebutkan bahwa untuk memperkuat pendekatan ilmiah *(scientific*), tematik terpadu (tematik antar mata pelajaran), dan tematik (dalam suatu mata pelajaran) perlu diterapkan pembelajaran berbasis penyingkap/peneliti *(discovery/inquiry learning).* Mendorong kemampuan peserta didik untuk menhasilkan karya kontekstual, baik individual maupun kelompok, maka sangat disarankan menggunakan pendekatan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah *(project based learning)* dalam penelitian ini, peneliti menggunakan *(discovery/inquiry learning).*

Discovery/inquiry learning merupakan suatu rangkaian kegiatan pembelajaran yang melibatkan secra maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencapai dan menyelidiki secara sistematis, kritis, dan logis, sehingga mereka dapat menemukan sendiri

pengetahuan, sikap dan ketrampilan sebagai wujud adanya perubahan perilaku. Macam-macam metode *discovery/inquiry learning,* yaitu *inquiry* terpimpin*, inquiry* bebas dan *inquiry* bebas yang dimodifikasi, dari ketiga motode tersebut peneliti menggunakan *inquiry* termimpin atau *guided inquiry* (Suhana, 2014).

b. Pengertian *Guided Inquiry*

Inquiry dibedakan menjadi lima tingkat yaitu praktikum *(traditional hands-on),* pengalaman sains testruktur *(structured science experiences),* inkuiri terbimbing *(guided inquiry)*, inkuiri peserta didik mandiri *(studed directed inquiry),* dan penelitian peserta didik (student research) (Amri & Ahmadi, 2010).

Salah satu tingkatan dalam *inquiry* adalah *guided inquiry* atau inkuiri terbimbing. Menurut Suhana (2014) dimana *guided inquiry,* peserta didik diberikan kesempatan untuk bekerja merumuskan prosedur, menganalisis hasil dan mengambil kesimpulan secara mandiri, sedangkan dalam hal menentukan topik, pertanyaan dan bahan penunjang, guru hanya berperan sebagai fasilitator. Kegiatan pembelajaran demikian membawa dampak positif pada pengembangan kreativitas berfikir peserta didik. *Inquiry* jenis ini sangat cocok apabila diterapkan pada materi pelajaran yang

kaya akan konsep-konsep dan prinsip-prinsip mendasar yang terdapat pada suatu bidang ilmu.

Selama proses belajar berlangsung peserta didik akan memperoleh pedoman sesuai dengan yang diperlukan. pada tahap awal, guru memberikan bimbingan, kemudian pada tahap-tahapan berikutnya, bimbingan dikurangi, sehingga peserta didik mampu melakukan proses inkuiri secara mandiri. Bimbingan yang diberikan dapat berupa pertanyaan-pertayaaan dan diskusi kelompok dapat menuntun peserta didik agar dapat memahami konsep.

Proses pembelajaran *guided inquiry* guru memberikan peranan penting untuk menciptakan kondisi belajar yang menyenangkan dan membuat peserta didik nyaman untuk belajar. Peran guru dalam proses inkuiri terbimbing *(guided inquiry)* pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Memberikan rangsangan agar peserta didik aktif dalam berfikir, atau dapat dikatakan guru berperan sebagai motivator.
2) Menunjukkan jalan keluar jika hambatan dalam proses berfikir, atau disebut juga sebagai fasilitator.

3) Menyadarkan dan memebnarkan peserta didik dari kekeliruan yang mereka perbuat, atau disebut juga korektor.
4) Memimpin arus kegiatan berfikir peserta didik pada tujuan yang diharapkan, atau disebut sebagai pengarah.
5) Mengelola sumber belajar, waktu, dan organisasi kelas, atau disebut sebagai manager.
6) Memberi penghargaan pada prestasi yang dicapai dalam rangka peningkatan belajar peserta didik, atau disebut sebagai pemberi hadiah.

Berdasarkan uraian diatas peran guru adalah sebagai pemimpin kelas, dan memberi arahan apabila dibutuhakan peserta didik, dimana guru harus mengontrol setiap informasi atau data yang diperoleh peserta didik, sebelum mereka membuat kesimpulan. *Inquiry* lebih mengutamakan pada penemuan dalam kegiatan pembelajaran untuk memperoleh pengetahuan, pada proses *inquiry* peserta didik diberi kesempatan untuk mengalami pembelajaran yang nyata dan aktif. Peserta didik dilatih berfikir untuk memecahkan masalah beserta membuat keputusan. Tentunya melalui proses *inquiry* peserta didik bukan hanya sekedar menghafal

suatu konsep akan tetapi menemukan sendiri konsep yang akan dipelajari.

c. Kelemahan dan Kelebihan *Guided inquiry*

Menurut Tianto (2007:23-24), setiap pembelajaran dipastikan memiliki tujuan dan kekurangannya sendiri-sendiri. Model pembelajaran ini juga memiliki hal-hal tersebut, yaitu:

1. Kelebihan Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

   Pembelajaran berubah dari *teacher centered* menjadi student centered guru lebih banyak membimbing, dapat memperkaya dan menperdalam materi yang dipelajari sehingga tahan lama dalam ingatan, dapat membentuk dan mengembangkan *self-concept* pada diri peserta didik, memungkinkan peserta didik belajar dengan memanfaatkan berbagai jenis sumber belajar yang tidak hanya menjadikan guru sebagai satu-satunya sumber belajar, menghindari cara belajar menghafal dan model pembelajaran menjadi berubah dari penyajian informasi menjadi pengolahan informasi.

2. Kelemahan Model

   Model ini memerlukan penyediaan sumber belajar dan fasilitas yang memadai, model ini tidak efisien khususnya untuk mengajar peserta didik dalam

jumlah besar, guru diituntut mengubah kemasan mengajar yang umumnya sebagai penyaji informasi, menajadi fasilitator dan motivator, memerlukan perubahan kebiasaan cara belajar peserta didik yang menerima dari guru menjadi belajar mandiri atau kelompok.

Mengatasi kekurangan-kekurangan dari penerapan *guided inquiry* , maka hal-hal yang dapat dilakukan memupuk kebiasaan pada peserta didik untuk membentuk cara belajar mandiri, dan memberikan pemahaman bahwa sumber-sumber belajar tidak saja harus berpusat pada guru, guru perlu berlatih untuk mendengarkan dan memposisikan diri menjaddi fasilitator bagi siswa selam pembelajaran

d. Sintak Pembelajaran *Guided Inquiry*

Peningkatan proses berfikir peserta didik dapat diupayakan dengan mengubah pembelajaran ceramah atau konvensional, menjadi aktif yaitu peserta didik terlibat langsung dan aktif dalam proses pembelajaran. pembelajaran ini menekankan peserta didik dalam menyelidiki konsep-konsep yang akan dipelajari dengan bimbingan guru. Menurut Trianto (2007) tahapan-

tahapan (sintaks) pembelajaran *guided inquiry* adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1. Tahapan-tahapan pembelajaran *guided inquiry*

No	Fase	Perilaku Guru
1	Menyajikan pertanyaan atau masalah	Guru membimbing peserta didik mengidentifikasi masalah dan dituliskan pada papan tulis. Guru membagi peserta didik dalam kelompok
2	Membuat hipotesis	Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk curah pendapat dalam memberikan hipotesis. peserta didik dibimbing dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesis mana yang menjadi prioritas penyelidikan.
3	Merancang percobaan	Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk menentukan langkah-langkah yang akan dilakukan. Guru membimbing peserta didik mengurutkan langkah-langkah percobaan.
4	Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	peserta didik dibimbing agar mendapatkan informasi melalui percobaan.
5	Mengumpulkan dan menganalisis data	Setiap kelompok diberi kesempatan untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang terkumpul
6	Membuat kesimpulan	Guru membimbing peserta didik dalam membuat kesimpulan.

3. Pengertian Alat-Alat Optik

Alat-alat optik adalah alat yang memanfaatkan sifat cahaya, hukum pembiasan cahaya untuk membentuk bayangan dari sebuah benda. Alat optik menggunakan lensa, prisma, atau cermin sebagai bagian utamanya. alat optik ada alamiah dan buatan. Alat optik alamiah adalah mata, sedangkan alat optik yang buatan adalah alatbantu untuk mengamati benda-benda yang tidak dapat dilihat dengan jelas oleh mata. Contoh alat optik buatan adalah kacamata, kamera, lup, dan teropong.

1. Mata

Mata adalah Organ penglihatan yang dimiliki oleh manusia dalam mata bayangan yang terbentuk pada retina adalah nyata, terbalik, dan lebih kecil dari pada bendanya. Supaya benda terlihat jelas, mata harus membiaskan sinar-sinar yang datang dari benda agar membentuk bayangan tajam pada retiana, untuk mencapai retina, sinar-sinar berasal dari benda harus melalui lima medium dengan indeks bias (n) bebrbeda: udara (n = 1,00), kornea (n = 1,38), *aqueous humor* (n = 1,33), lensa (n = 1,40), dan *vitreous humor* (n = 1,34), (Kanginan, 2006).

2. Lup (kaca Pembesar)

Lup atau kaca pembesar adalah alat optik yang terdiri atas sebuah lensa cembung yang membentuk sebuah bayangan maya, tegak dan diperbesar. Bayangan yang terbentuk pada mata normal dan berakomodasi maksimum, berada pada jarak baca normal (*sn*) yaitu 25 cm. Perbesaran bayangan pada lup dapat dituliskan $M = \frac{s'}{s}$. Karena s' = 25 cm. Maka perbesarannya menjadi $M = \frac{25}{s}$. Untuk mata berakomodasi maksimum s' = -25 cm (tanda negative (-) menunjukkan bayangan di depan lensa).

Perbesaran sudut lup secara matematis didefinisikan sebagai berikut:

$$M = \frac{\beta}{\alpha} \qquad (2.1)$$

$$\tan\alpha = \frac{h}{s_n} \text{ dan } \tan\beta = \frac{h}{s}.$$

Untuk sudut-sudut yang sangat kecil berlaku

$$\alpha \cong \tan\alpha = \frac{h}{s_n} \text{ dan } \beta \cong \tan\beta = \frac{h}{s}. \qquad (2.2)$$

Jika persamaan 2.2 dimasukkan ke persamaan 2.1 perbesaran sudut dapat ditulis menjadi

$$M = \frac{s_n}{s} \qquad (2.3)$$

Menggunakan S_n = titik dekat mata (25) cm untuk mata normal), dan S = letak objek di depan lup.

Objek pada lup akan dapat terlihat ketika diletakkan di depan lup pada jarak yang lebih kecil daripada jarak fokus lup atau $S \leq f$ (f = jarak fokus lup) (Kanginan, 2006). Objek yang diletakkan di titik fokus lup $S = f$ bayangan yang dibentuk lup berada di tak terhingga $S' = -\infty$. Pada saat bayangan atau objek berada di tak terhingga mata dalam keadan tanpa akomodasi. Jika $S = f$ dimasukkan ke Persamaan 8, diperoleh perbesaran sudut lup untuk mata tanpa akomodasi, yaitu

$$M = \frac{s_n}{f} \tag{2.4}$$

Persamaan 2.4 menunjukkan bahwa semakin kecil jarak fokus lup, semakin besar perbesaran sudut lup tersebut. Apabila mata berakomodasi maksimum mengamati menggunakan lup maka bayangan akan berada di titik dekat mata atau $S' = -S_n$ (tanda negatif karena bayangannya maya). Sesuai dengan Persamaan 2.1 diperoleh

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s_n} = \frac{1}{f} \text{ atau } \frac{1}{s} = \frac{1}{f} + \frac{1}{s_n} \tag{2.5}$$

Berdasarkan hasil tersebut, Persamaan 2.4 menjadi

$$M = \frac{s_n}{f} = s_n \left[\frac{1}{s}\right] = s_n \left[\frac{1}{f} + \frac{1}{s_n}\right] \qquad (2.6)$$

sehingga perbesaran sudut diperoleh ketika mata berakomodasi maksimum, yaitu

$$M = \frac{s_n}{f} + 1 \qquad (2.7)$$

3. Kamera

Kamera adalah alat yang menghasilkan bayangan fotografi. Konsep perwujudan bentuk karya dalam penciptaan ini adalah foto ekspresi yang dalam perwujudannya menampilkan komposisi bentuk dan tekstur (Soedjono, 2007: 27). Kamera alat optik yang menyerupai mata yang secara awam, cukup logis membandingkan mata dengan kamera karena struktur mata dapat diukur dari depan hingga belakang dan mereplikanya ke kamera. Bagian-bagian kamera sebagai berikut:

a. Lensa cembung yang memiliki fungsi untuk membiaskan cahaya yang masuk sehingga terbentuk bayangan yang nyata, terbalik, dan diperkecil.
b. *Diafragma* berfungsi untuk mengatur banyaknya cahaya yang masuk melalui lensa.
c. *Apertur*, berfungsi untuk mengatur besar-kecilnya diafragma.

d. Pelat film, berfungsi sebagai tempat bayangan dan menghasilkan gambar negatif, yaitu gambar yang berwarna tidak sama dengan aslinya, tembus cahaya (Nurachmandani, 2009).

Prinsip kerja kamera hampir sama dengan mata. Ada perbedaan pokok antara mata dan kamera. Jarak fokusnya pada mata dapat diubah dengan mengatur ketegangan otot siliari agar bayangan terbentuk di retina. Pada kamera letak bayangan dapat diatur dengan memfariasi jarak lensa dengan film agar bayangan terbentuk pada film. Pada era kamera digital saat ini, fungsi film/klise digantikan oleh alat yang disebut sensor. Sensor inilah yang nantinya menentukan baik atau buruknya gambar yang dihasilkan. sensor kamera yang beredar dipasaran berjenis CCD atau CMOS.

Pada era kamera analog dahulu, gambar sebuah foto dihasilkan dari rol film, atau disebut dengan istilah klise. Ukuran sebuah film/klise pada kamera analog yaitu sebesar 35mm. Ukuran 35mm pada era digital saat ini menjadi patokan ukuran sensor kamera dengan istilah Full Frame. Sebagai contoh pada kamera DSLR, yang tentu saja memliki body dan ruang yang cukup untuk menyiman ukuran sensor yang besar, Full Frame,

APS-H atau APS-C. Salah satu contoh kamera Full Frame adalah Canon 5D dan Nikon D800. Ukuran sensor APS-H biasanya ada pada Nikon D7200 atau sekelasnya. APS-C biasanya ada di Canon atau Nikon dengan kategori kamera pemula. Contohnya, Canon 700d atau Nikon D3300 dan sekelasnya. Berikut beberapa ukuran sensor pada kamera digital : Full Frame, APS H, APS C, 1,5 inch, Micro Four Third, 4/3 inch, 1 inch, dll.

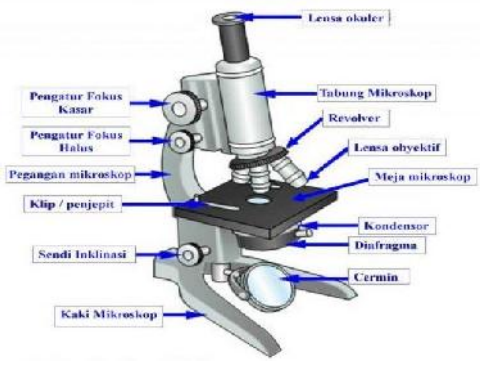
Gambar 2.1. Kamera

EOS 7D dilengkapi dengan sensor APS-C, 22.3 x 14.9 mm CMOS sensor, ISO 100-6400, H (12800) expansion, dan dioperasikan oleh prosesor pencitraan ganda DIGI4 untuk memastikan kualitas gambar yang sempurna dalam kondisi pemotretan dan situasi pencahayaan. Fungsi Piksel Ganda CMOS AF menghasilkan fokus yang halus dan akurat ketika merekam video, sehingga subjek tetap fokus bahkan pada suasana yang paling dinamis. Jadi jelas bahwa

Canon EOS 7D sebuah kamera yang tangguh dalam hal kecepatan, bagaimana tidak, kamera ini dapat melakukan penembakan rana 8 fps. Kamera Canon 7D Memang dirancang untuk memoto dengan gaya cepat.

4. Mikroskop

Mikroskop merupakan alat yang berfungsi untuk melihat benda-benda kecil agar tampak jelas dan besar. Mikroskop terdiri atas dua buah lensa cembung. Lensa yang dekat dengan benda (objek) disebut *lensa objektif* dan lensa yang dekat dengan pengamat disebut *lensa okuler*. Mikroskop yang memiliki dua lensa disebut *mikroskop cahaya lensa ganda* (Nurachmandani, 2009).

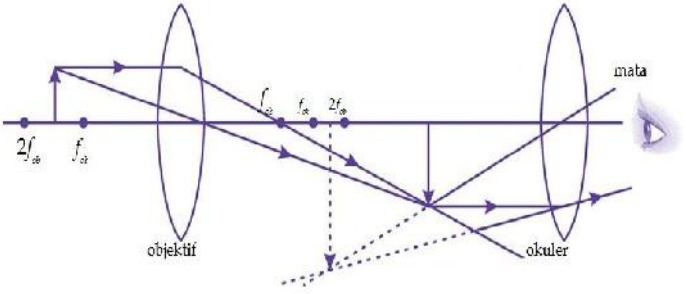


Sumber:https://bukubiru.com

Gambar 2.2. Bagian-bagian mikroskop

Objek yang akan diamati pada mikroskop harus diletakkan di depan lensa objektif dengan jarak antara f_{ob} dan $2f_{ob}$ sehingga bayangannya akan

terbentuk pada jarak lebih besar dari $2f_{ob}$ di belakang lensa objektif dengan sifat nyata dan terbalik. Bayangan lensa objektif dipandang sebagai objek oleh lensa okuler dan terbentuklah bayangan pada lensa okuler. Bayangan pada lensa okuler dapat dilihat atau diamati oleh mata dengan ditepatkan berada di depan lensa okuler dan bersifat maya. Hal ini dapat terjadi jika bayangan pada lensa objektif jatuh pada jarak kurang dari f_{ok} dari lensa okuler. Bayangan akhir yang dibentuk oleh mikroskop bersifat maya, terbalik, dan diperbesar (Tipler, 1996).



Sumber:https://fisikaabc.com

Gambar 2.3. Proses Terbentuknya Bayangan pada Mikroskop

Panjang pendeknya sebuah mikroskop ditentukan dari Jarak antara lensa objektif dan lensa okuler. Seperti pada pada gambar 2.6 panjang

mikroskop atau jarak antara lensa objektif dan lensa okuler sama dengan jarak bayangan objektif ke lensa objektif ditambah jarak bayangan objektif tadi ke lensa okuler atau secara matematis dituliskan:

$$d = s'_{ob} + s_{ok} \tag{2.3}$$

dengan:

d = panjang mikroskop (cm)

s'_{ob} = jarak bayangan lensa objektif ke lensa objektif (cm)

s_{ok} = jarak bayangan objektif ke lensa okuler (cm)

Perbesaran total yang dihasilkan mikroskop merupakan perkalian perbesaran yang dihasilkan oleh lensa objektif dengan perbesaran sudut yang dihasilkan oleh lensa okuler. Perbesaran total secara matematis dihasilkan mikroskop ditulis sebagai berikut:

$$M = M_{ob} \bullet M_{ok} \tag{2.4}$$

dengan:

M = perbesaran total yang dihasilkan mikroskop (kali)

M_{ob} = perbesaran yang dihasilkan lensa objektif (kali)

M_{ok} = perbesaran sudut yang dihasilkan lensa okuler (kali)

Perbesaran yang dihasilkan oleh lensa objektif memenuhi:

$$M_{ob} = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \tag{2.5}$$

Untuk perbesaran sudut yang dihasilkan lensa okuler mirip dengan perbesaran sudut lup, yakni, untuk pengamatan tanpa akomodasi:

$$M_{ok} = \frac{s_n}{f_{ok}} \tag{2.6}$$

dan untuk pengamatan dengan akomodasi maksimum:

$$M_{ok} = \frac{s_n}{f_{ok}} + 1 \tag{2.7}$$

5. Teropong

Teropong atau teleskop adalah alat optik yang digunakan untuk melihat benda-benda yang sangat jauh agar tampak lebih dekat dan jelas (Kanginan, 2006). Teropong memiliki dua jenis secara umum yaitu teropong bias dan teropong pantul. Perbedaan antara keduanya terletak pada objektifnya. Objektif pada teropong bias menggunakan lensa yakni lensa objektif, sedangkan pada teropong pantul objektifnya menggunakan cermin.

4. Pembahasan belajar, hasil belajar dan faktor yang mempengaruhi
   a. Belajar

      Belajar merupakan sebagai konsep untuk mendapatkan pengetahuan (Purwanto, 1990). Belajar juga merupakan kegiatan berproses dan suatu unsur yang sangat fundamental dalam menyelenggarakan jenis dan jenjang pendidikan. Keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan sangat tergantung pada keberhasilan proses belajar peserta didik disekolah dan lingkungan sekitarnya, tidak karena pertumbuhan fisik atau kedewasaan, tidak karena kelelahan, penyakit atau pengaruh obat-obatan.

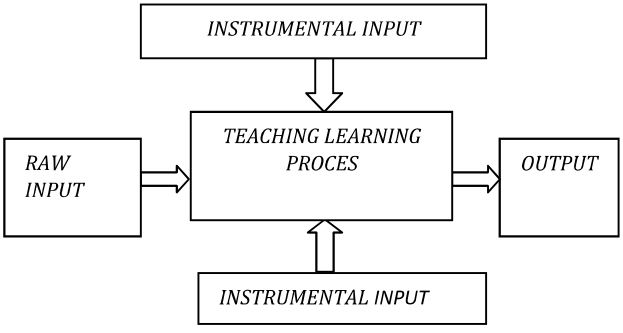
   b. Hasil Belajar

      Hasil belajar merupakan kemampuan yang diperoleh anak setelah melalui proses kegitan belajar. Hasil belajar juga merupkan pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi, dan keterampilan. Hasil belajar berupa Informasi verbal, keterampilan intelektual, strategi kognitif, keterampilan motorik, sikap. Berdasarkan pendapat Bloom, hasil belajar mencakup kemampuan kognitif, afektif, serta psikomotorik (Thobroni, 2015).

c. Faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar

Belajar merupakan suatu proses, maka sudah tentu harus ada yang diproses (masukan atau *input*), dan hasil pemrosesan (keluaran atau *output*). Jadi, dalam hal ini kegiatan belajar dapat dianalisis dengan pendekatan analisis sistem. Faktor-faktor yang mempengaruhi belajar dan hasil belajar dapat dilihat dari pendekatan sistem.

Pendekatan sistem kegiatan belajar dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.4. Proses belajar

Gambar diatas menunjukkan bahwa masukan mentah (*raw input*) merupakan bahan baku yang perlu diolah, dalam hal ini diberi pengalaman belajar tertentu dalam proses belajar-mengajar *(teaching-learning process)*. Proses belajar mengajar turut berpengaruh pula sejumlah faktor lingkungan yang merupakan masukan

lingkungan *(environmental input)*, dan berfungsi sejumlah faktor yang sengaja dirancang dan dimanipulasikan *(instrumental input)* guna menunjang tercapainya keluaran yang dikehendaki *(output)*. Berbagai faktor tersebut berinteraksi satu sama lain dalam menghasilkan keluaran tertentu (Purwanto, 1990).

Kecerdasan peserta didik dapat tercapai dari berbagai aspek seperti dijelaskan dalam sebuah syair dari Sayyidina ‘Ali bin Abi Thalib radhiyallahu ‘anhu, dua bait syair itu berbunyi:

بِبَيَانٍ مَجْمُوْعِهَا عَنْ سَأُنْبِيْكَ بِسِتَّةٍ إِلاَّ اْلعِلْمَ تَنَالُ لاَ اَلاَّ

زَمَانٍ وَطُوْلِ أُسْتَاذٍ وَإِرْشَادِ وَبُلْغَةٍ وَاصْطِبَارٍ وَحِرْصٍ ذَكَاءٍ

"*Ingatlah! Engkau tidak akan mendapatkan ilmu kecuali dengan memenuhi 6 syarat. Kecerdasan, kemauan (rakus akan ilmu), sabar, biaya (pengorbanan materi/ waktu), petunjuk (bimbingan) guru dan dalam tempo waktu yang lama*."

B. Kerangka Berpikir

Zaman yang serba instan ini berpengaruh terhadap dunia pendidikan, dimana peserta didik hanya menerima kemudian menghafal materi yang diberikan oleh guru. Sedangkan dalam pendidikan sains fisika diharapkan peserta

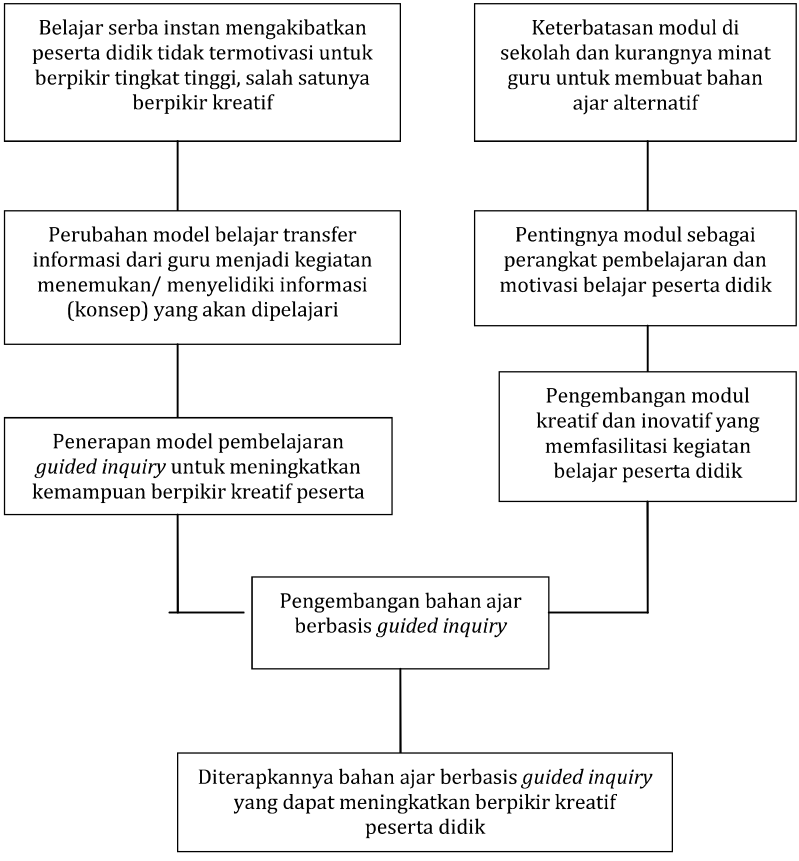
didik diberi kesempatan untuk menemukan sendiri konsep yang akan dipelajari. Hal tersebut menjadikan pembelajaran lebih bermakna, dan tentunya konsep dasar yang dimiliki lebih matang dan tertanam dalam ingatan mereka. Pembelajaran tersebut dapat diwujudkan dengan adanya pemikiran tingkat tinggi, salah satunya adalah pemikiran kreatif.

Pemikiran kreatif sangat diperlukan dalam dunia fisika karena sebagai calon fisikawan peserta didik harus berlatih dalam pemecahan masalah, kemudian membandingkan konsep satu dengan konsep lainnya sehingga menghasilkan hal yang baru. Terwujudnya hal tersebut diperlukan strategi pembelajaran yang berbasis penemuan atau *guided inquiry* dimana strategi pembelajaran ini berperan untuk pengembangan tingkat berpikir peserta didik, salah satunya berpikir kreatif peserta didik.

Bahan ajar berupa modul memiliki peranan yang penting dalam kegiatan belajar mengajar. Selain berperan sebagai perangkat pembelajaran modul juga berperan sebagai motivasi belajar siwa. Modul yang didesain untuk pembelajaran aktif artinya isi dari bahan ajar tersebut bukan sekedar berisi materi dan latihan soal belaka, melainkan dapat mengajak peserta didik untuk berpikir dan bertindak maka pembelajaran akan lebih bermakna. Selain itu sebagai

seorang guru sudah menjadi kewajiban untuk memfasilitasi bahan ajar dalam proses pembelajaran, hal ini tercantum dalam Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen yang terdapat pada pasal 8.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis mencoba membuat modul yang dapat menunjang peserta didik untuk aktif dan berpikir kreatif dalam proses pembelajaran, bahan ajar tersebut adalah bahan ajar berbasis *guided inquiry*. Modul ini dapat berfungsi sebagai sumber belajar yang dapat menghantarkan peserta didik untuk menemukan konsep fisika yang akan dipelajari sehingga peserta didik tidak lagi menghafal konsep saja. Modul ini dapat mengubah cara belajar peserta didik dari menerima menjadi menemukan. Proses pembelajaran *guided inquiry* akan membantu meningkatkan berpikir kreatif peserta didik. Secara garis besar kerangka berpikir penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.5. Skema kerangka berpikir penelitian

C. Kajian Pustaka

1. Skripsi Winarni Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta tahun 2012 yang berjudul ”*Pengembangan Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Pokok Bahasan Kalor Untuk SMA/MA Kelas X”* Skripsi tersebut membahas tentang (1) kualitas modul yang dikembangkan termasuk dalam kategori “sangat baik” dilihat dari komponen materi, bahasa dan gambar, penyajian, dan kegrafisan berdasarkan validator dari ahli dan teman sejawat; (2) modul yang dikembangkan, dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Rata-rata nilai peserta didik sesudah menggunakan modul lebih tinggi daripada rata-rata nilai peserta didik sebelum menggunakan modul.
2. Ikhsan, M., Sutarno., & Prayitno, A. B. Universitas Sebelas Maret pada tahun 2016 yang berjudul *“Pengembangan Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sistem Gerak Manusia Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik Kelas Xi Mia Sma Negeri 1 Wera Kabupaten Bima Nusa Tenggara Barat”* jurnal tersebut membahas pengembangan produk modul biologi berbasis inkuiri terbimbing dikembangkan berdasarkan aktivitas inkuiri terbimbing; kelayakan modul biologi berbasis inkuiri terbimbing pada materi Sistem Gerak manusia

berdasarkan penilaian dari ahli materi soal berkategori "sangat baik (95.83%)", ahli pengembangan modul ajar berkategori "baik (76.78%)", ahli pengembangan perangkat pembelajaran berkategori "sangat baik (96.35%)", dan ahli praktisi bahasa berkategori "baik (77.77%)", penilaian dari praktisi pendidikan berkategori "sangat baik (95.77%)" dan penilaian dari peserta didik berkategori "baik (84.99%)"; Modul biologi berbasis inkuiri terbimbing efektif meningkatkan hasil belajar, karena berdasarkan hasil uji Anacova menunjukkan adanya perbedaan hasil posttest antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan F Tabel (0.05) = 2.30 < F Hitung (0.05: 2) = 24.9.

3. Jurnal Regina Petty Yolanda, Sutarman, dan Purbo Suwasono. Universitas Negeri Malang tahun 2005 yang berjudul "Pengembangan Modul Praktikum Berbasis *Open-Ended Problem* Pada Pokok Bahasan Optik Geometris Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik SMA" jurnal tersebut membahas tentang pelajaran fisika yang banyak sekali materi yang dapat dipraktikumkan. Hal ini tampak pada Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang dalam pencapaiannya diperlukan adanya kegiatan praktikum. Namun, di sekolah-sekolah kegiatan praktikum hanya dilakukan

pada beberapa materi saja, selain itu isi yang terdapat dalam LKS itu kurang membuat peserta didik berlatih secara kreatif, untuk itu diperlukan pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kratif yaitu dengan pendekatan *open-ended problem*. Peserta didik dilatih agar dapat menyelesaikan masalah fisika dengan beragam solusi. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk modul praktikum optik geometris. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan Borg dan Gall, untuk mengetahui kelayakan produk dilakukan validasi materi, produk, dan uji coba terbatas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk dinyatakan baik namun memerlukan sedikit revisi. Revisi dilakukan berdasarkan pada komentar dan saran. Produk pengembangan ini perlu dikembangkan lebih baik dan perlu ditindak lanjuti dengan uji coba lebih luas.

Persamaan dari ketiga penelitian tersebut dengan skripsi ini adalah sama-sama mengkaji tentang pengembangan modul, sedangkan yang membedakan pada strategi, materi yang dikaji dan subjek yang diteliti.

D. Rumusan Hipotesis

Hipotesis pada penelitian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut:

H_0: Pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* tidak efektif pada materi alat-alat optik di kelas XI Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama' Donorojo.

H_1: Pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* efektif pada materi alat-alat optik di kelas XI Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama' Donorojo.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Menurut Sugiyono, metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu merupakan jenis penelitian pengembangan *(Research & Development).* Jenis penelitian ini menggunakan model pengembangan Brog & Gall (1983) sebagai acuan untuk melakukan pengembangan, pada prosedur pengembangan versi Brog & Gall terdapat sepuluh langkah desain penelitian dan pengembangan, yaitu:

1. Penelitian dan pengumpulan data *(research and Information collecting)* yang didalamnya terdapat pengukuran kebutuhan, studi literatur, penelitian dalam skala kecil dan pertimbangan dalam segi nilai.
2. Perencanaan *(planning)* menyusun perencanaan peneitian. Meliputi kemampuan-kemampuan yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian, rumusan tujuan yang hendak dicapai dengan penelitian tersebut, desain atau langkah-langkah penelitian dan kemungkinan pengujian dalam lingkup terbatas.
3. Pengembangan draf produk *(develop preliminary form of product),* meliputi pengembangan bahan

pembelajaran, proses pembelajaran dan instrument evaluasi.

4. Uji coba lapangan awal *(preliminary field testing),* uji coba di lapangan pada 1 sampai 3 sekolah, selama uji coba diadakan pengamatan, wawancara dan pengedaran angket.
5. Merevisi hasil uji coba *(main produk revision),* memperbaiki atau menyempurnakan hasil uji coba.
6. Uji coba lapangan *(main field testing),* dilakukan uji coba yang lebih luas pada 5 sampai dengan 15 sekolah dengan 30 sampai 100 orang subjek uji coba.
7. Penyempurnaan produk hasil uji coba lapangan *(operational product revision),* menyempurnakan produk hasil uji coba lapangan.
8. Uji pelaksanaan lapangan *(operasional field testing)* dilaksanakan pada 10 sampai 30 sekolah melibatkan 40 sampai 200 subjek, melalui angket, wawancara, observasi dan analisis hasil dilakukan untuk pengujian.
9. Penyempurnaan produk akhir *(final product revision)* penyempurnaan didasarkan pada masukan dari uji pelaksanaan lapangan.
10. Desiminasi dan implementasi *(dissemination and implementation),* melaporkan hasilnya dalam

pertemuan profesional dan jurnal. Penerbitan dilakukan dengan bekerjasama dengan penerbit, memonitor penyebaran untuk pengontrolan kualitas.

B. Prosedur Pengembangan

Sepuluh prosedur pengembangan yang dikemukakan oleh Brog & Gall disederhanakan menjadi beberapa langkah saja, mengingat keperluan skripsi yang merupakan penelitian skala kecil, peneliti akan membatasi penelitian pada langkah ketujuh, yaitu pada langkah revisi hasil uji coba lapangan. Kemudian untuk langkah kedelapan, kesembilan dan kesepuluh membutuhkan cakupan penelitian yang luas dan waktu penelitian yang lama sehingga tidak dilakukan. Secara garis besar prosedur penelitian pengembangan dalam penelitian ini sebagai berakut :

1. Studi Pendahuluan
   a. Studi Kepustakaan

      Studi kepustakaan dilakukan untuk mencari informasi mengenai penelitian pengembangan baik dari skripsi maupun dari jurnal, selain itu juga mempelajari landasan teori dari produk yang akan dihasilkan yaitu *guided inquiry* dan pokok bahasan alat-alat optik serta

mencari informasi mengenai modul (buku) kelas XI MA/SMA.

b. Studi Lapangan

Kegiatan Studi lapangan bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan terkait pengembangan modul yang akan dilakukan oleh peneliti. Peneliti melakukan observasi lapangan terkait penerapan pendekatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru. Hasil observasi diperoleh guru di Madrasah Aliyah Nahdlatu Ulama Donorojo masing menggunakan metode ceramah.

2. Pengembangan *Prototype*

a. Perencanaan

Tahap perencanaan merupakan tahap untuk merumuskan produk yang akan dikembangkan dalam bentuk modul yang berisi gambaran umum isi modul serta tujuan yang hendak dicapai oleh modul untuk mengatasi permasalahan yang diungkap dalam studi pendahuluan. Pembuatan perencanaan produk meliputi: persiapan materi dan gambar yang terkait dengan produk, kemudian di konsultasikan kepada dosen pembimbing untuk mendapatkan saran dan masukan. Berikut rancangan produk

berupa susunan isi modul pada materi alat-alat optik yang dikembangkan oleh peneliti: *cover* bab, pengantar awal bab, fisika inkuiri, latihan soal, rangkuman, uji kompetensi, daftar pustaka, kunci jawaban.

b. Pembuatan Produk

1) Pembuatan modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* .
2) Pembuatan instrument penilaian modul, kemudian divalidasi oleh dosen pembimbing.
3) Pengembangan modul fisika ini dilakukan dengan mengacu pada indikator yang telah ditentukan sebelumnya. Pada tahap ini wacana, materi, serta segala hal yang dituangkan di dalam buku lebih terstruktur dan lengkap sehingga diperoleh modul fisika berbasis *guided inquiry*.

3. Penilaian produk

a. Uji Ahli

Produk modul yang dihasilakan dinilai oleh tim penilaian yang terdiri dari 2 ahli materi dimana 1 dosen fisika UIN Walisongo Semarang dan 1 Guru FISIKA Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama Donorojo Jepara. Begitupun dengan 2 ahli

media laksanakan oleh 1 dosen fisika UIN Walisongo Semarang FISIKA, dan 1 guru Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama Donorojo Jepara.

b. Revisi Produk

Setelah mendapat penilaian dari ahli materi *guided inquiry*, ahli media serta guru MA/SMA proses selanjutnya adalah revisi produk modul yang dikembangkan. Revisi dilakukan setelah mendapat masukan, kritik, maupun saran dari validator.

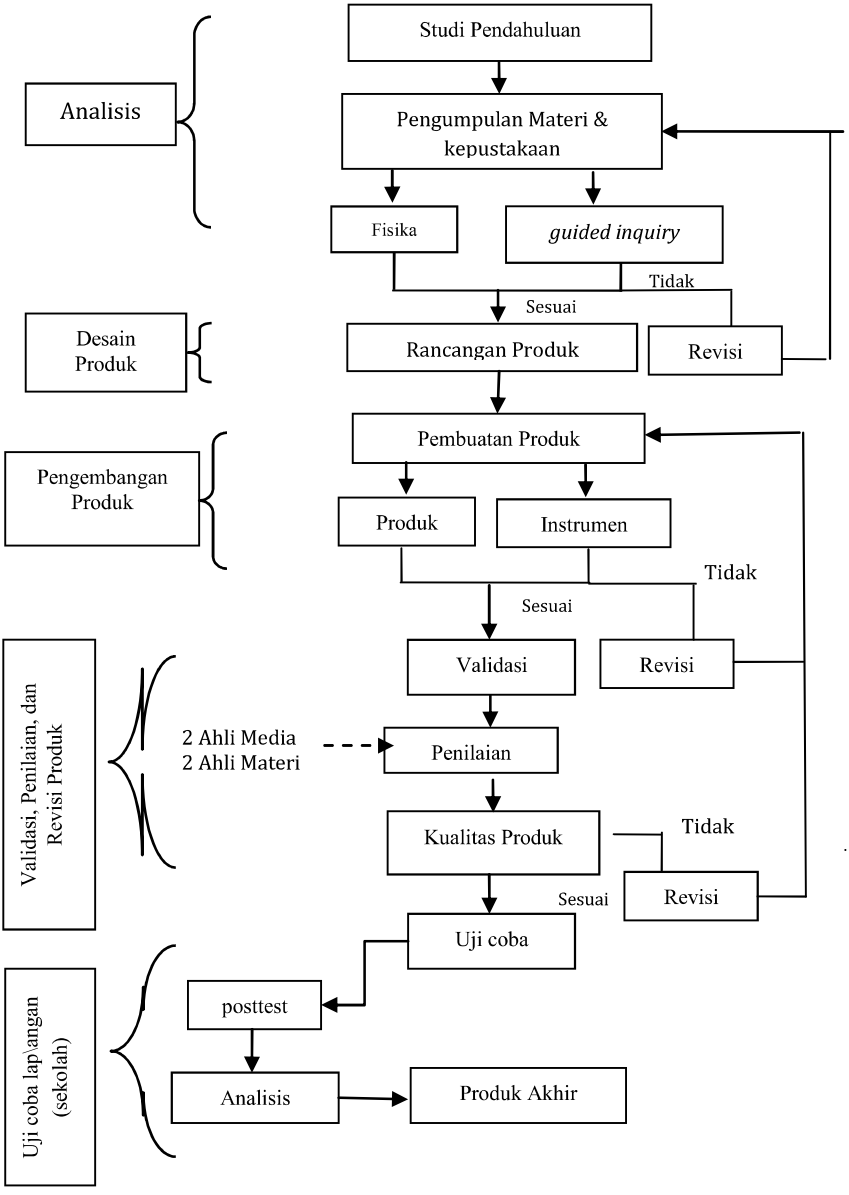
c. Uji Lapangan

1) Uji coba produk

Uji coba dilakukan dengan mengujikan kepada peserta didik MA.NU Donorojo Jepara dalam skala kecil atau terbatas. Uji coba dilakukan dengan menggunakan metode tes dalam bentuk soal *posttest*. .

2) Revisi Produk

Hasil *posttest* dari peserta didik proses selanjutnya adalah revisi produk modul yang dikembangkan. Revisi dilakukan setelah mendapat masukan, kritik, maupun saran.



Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan Modul Fisika

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MA.NU Jepara, Jl. Benteng Portugis km.4 Kecamatan Donorojo Kabupaten Jepara. Waktu penelitian dilaksanakan selama 13 April 2018 s.d 20 Mei 2018 pada awal semester genap tahun pelajaran 2017/2018.

D. Subjek Penelitian

1. Populasi dan Sampel

   Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XI MA.NU Donorojo Jepara pada semester genap tahun 2017/2018. Sampel pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI-A sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-B sebagai kelas kontrol.

2. Variabel dan Indikator Penelitian

   a) Variabel independen atau variabel bebas (X) adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat) (Sugiyono, 2016). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Modul pembelajaran fisika materi alat-alat optik berbasis *guided inquiry.*

   b) Variabel dependen atau variabel terikat (Y) adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono,

2016). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa. dengan indikator dapat mencapai tujuan pembelajaran fisika materi alat-alat optik berbasis *guided inquiry* yang memenuhi nilai KKM.

E. Teknik Pengumpulan Data

Ada beberapa teknik pengumpulan data dalam penelitian pengembangan ini, yaitu:

1. Metode angket

   Angket digunakan untuk menganalisis kelayakan penggunaan modul pembelajaran berbasis *guided inquiry* sebagai modul dan angket tersebut diberikan kepada tim ahli.

2. Metode Tes

   Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Arikunto, 2012). Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes akhir *(posttest)* yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan tes yang berbentuk pilihan ganda.

3. Dokumentasi

Dokumentasi digunakan peneliti untuk memperkuat hasil penelitian yang telah dilakukan. Dokumentasi dalam penelitian ini berupa angket dari penilaian ahli, data hasil tes dan foto kegiatan pembelajaran.

4. Observasi

Observasi adalah suatu teknik yang dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan secara teliti serta pencatatan secara sistematis (Arikunto, 2012). Observasi yang dilakukan peneliti meliputi observasi jurnal maupun skripsi terdahulu dan observasi tindakan kelas yang dilakukan oleh guru ketika mengajar. Observasi dilakukan sejak bulan september 2017 mulai dari studi literatur sampai penelitian di MA.Nahdlatul Ulama' Donorojo Jepara pada awal januari 2018 sampai mei 2018.

F. Teknik Analisis Data

Data yang diambil dalam penelitian ini berupa data kuantitafif dan kualitatif. Data kuantitatif adalah data yang berbentuk angka-angka, sedangkan data kualitatif adalah data yang disajikan dengan kata-kata atau simbol (Sugiono, 2013).

1. Data kualitatif dalam penelitian ini berupa kategori nilai kualitas modul berdasarkan penilaian kualitas modul oleh Dosen ahli materi dan penerapan *guided inquiry*, Dosen ahli media, Guru Fisika. Data kualitatif yang berupa masukan dari 2 Dosen ahli, 1 Guru Fisika di sesuaikan untuk melakukan revisi produk.
2. Data kuantitatif dalam penelitian diperoleh melalui angket validator ahli media, ahli materi dan penerapan *guided inquiry*, guru mata pelajaran fisika, serta hasil *posttest* peserta didik. uraian data kuantitatif seagai berikut:
   a. Data berupa skor penilaian setiap indikator dengan 5 kriteria penilaian yang dilakukan oleh para ahli, Guru Fisika pada lembar penilaian kualitas modul. 5 kriteria seperti pada Tabel 3.1:

Tabel 3.1 Skala Penilaian modul 5 Kriteria

Kriteria	Skor
Sangat baik	5
Baik	4
Sedang	3
Kurang	2
Sangat kurang	1

Data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui kualitas modul dengan langkah sebagai berikut:

1) Menghitung skor rata-rata dari setiap aspek yang dinilai dengan persamaan:

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X}{N} \qquad (3.1)$$

Keterangan :

$\overline{X}$: Skor rata-rata penilaian oleh ahli

ΣX : Jumlah skor yang diperoleh ahli

N : Jumlah pertanyaan

2) Mengubah skor rata-rata yang diperoleh menjadi data kualitatif. Kategori kualitatif ditentukan terlebih dahulu dengan mencari interval. jarak antara jenjang kategori sangat baik (SB) hingga sangat kurang (SK) menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Jarak interval (i)} = \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{Jumlah kelas interval}}$$

$$= \frac{5-1}{5} = 0{,}8 \qquad (3.2)$$

Sehingga diperoleh kategori penilaian buku fisika berbasis *guided inquiry* sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 3.2 (Arikunto, 2012):

Tabel 3.2 keriteria penilaian Modul

Skor rata-rata ($\overline{X}$)	Kategori
4,20 < $\overline{X}$ ≤ 5,00	Sangat baik
3,40 < $\overline{X}$ ≤ 4,20	Baik
2,60 < $\overline{X}$ ≤ 3,40	Sedang
1,80 < $\overline{X}$ ≤ 2,60	Kurang
1,00 < $\overline{X}$ ≤ 1,80	Sangat kurang

3) Menghitung perhitung presentase kelayakan dengan persamaan sebagai berikut:

Presentase kelayakan =

$$\frac{\text{skor maksimal yang diharapkan}}{\text{Skor empiris (hasil validasi dari validator)}} \times 100\% \qquad (3.3)$$

Setelah itu, skor (%) yang sudah dihasilkan dikonversikan dalam bentuk tabel kriteria (Akbar, 2013). Tabel kriterianya disajikan pada tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kriteria Kevalidan Modul

Kriteria Validasi	Tingkat Validasi
85,01% - 100%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
70,01% - 85%	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil
50,01% - 70%	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
1% - 50%	Tidak valid atau tidak boleh dipergunakan

Hasil analisis data penilaian para ahli yang terdiri dari ahli materi, ahli media, guru fisika serta peserta didik XI MA/SMA didapatkan hasil dengan kategori sangat baik (SB) atau Baik (B), maka modul fisika kelas XI berbasis *guided inquiry* siap digunakan. Apabila belum memenuhi kualitas sangat baik (SB) atau Baik (B) maka modul direvisi sehingga memenuhi kualitas yang layak untuk digunakan oleh peserta didik.

b. Data berupa nilai *posttest* peserta didik digunakan untuk mengukur efektifitas modul fisika berbasis *guided inquiry* pada materi alat-alat optik. Data dianalisis menggunakan Langkah-langkah sebagai berikut:

1. Analisis Data Awal

1.2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui seragam tidaknya varian sampel yang akan diambil dari populasi yang sama. Dalam penelitian ini jumlah yang akan diteliti ada dua kelas. Dalam bukunya (Sugiono, 2013). “Homogenitas varians tersebut dapat di

uji dengan menggunakan rumus sebagai berikut":

$$F = \frac{Varian\ \ terbesar}{Varian\ \ terkecil} \qquad (3.4)$$

Kriteria pengujian yaitu kedua varian bersifat homogen jika F_{hitung} >F_{tabel} dengan α = 5% , dengan dk= k-1.

1.3. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah kelas tersebut berdistribusi normal atau tidak. Rumus yang digunakan adalah uji Chi-Kuadrat:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \qquad (3.5)$$

Keterangan:

χ^2: Chi Kuadrat

O_i: Frekuensi hasil pengamatan pada klasifikasi ke-i

E_i: Frekuensi yang diharapkan pada klasifikasi ke-i

Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka populasi berdistribusi normal, dengan taraf signifikan 5% dan dk= K-1.

2. Analisis Uji Coba Instrumen

Analisis instrumen alat evaluasi perlu diuji coba terlebih dahulu untuk mengetahui apakah alat yang digunakan tersebut layak digunakan. Untuk menguji kelayakan instrumen alat evaluasi digunakan beberapa persamaan:

2.1. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan dan kesahihan suatu intrumen. Rumus yang digunakan untuk menguji validitas instrumen adalah rumus korelasi *product moment* sebagai berikut:

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{SD_t}\sqrt{\frac{p}{q}} \qquad (3.6)$$

(Arikunto, 2012 : 93)

Keterangan :

r_{pbi} = koefisien korelasi biserial

M_p = rerata skor dari subjek yang menjawab betul bagi item yang dicari

M_t = rerata skor total

SD_t = standar deviasi dari skor total proporsi

p = proporsi siswa yang menjawab benar

q = proporsi siswa yang menjawab salah

Nilai r *Product Moment* yang didapat dalam perhitungan dibandingkan dengan r tabel. Apabila dalam perhitungan didapat $r_{xy\,\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$ taraf signifikan 5%, maka instrumen tersebut dapat dikatakan valid. Sebaliknya, apabila dalam perhitungan didapat $r_{xy\,\text{hitung}} < r_{\text{tabel}}$ taraf signifikan 5%, maka instrumen tersebut dapat dikatakan tidak valid (Arikunto, 2012).

Berdasarkan uji coba soal yang telah dilaksanakan dengan jumlah peserta uji coba, N = 23 dan taraf signifikansi 5% didapat r_{tabel} = 0,444. Butir soal dikatakan valid jika $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$ (r_{hitung} lebih besar dari 0,444). Perhitungan validitas butir soal diperoleh 15 soal valid diantaranya soal nomor 1, 2, 3, 4, 8, 9, 11, 13, 15, 16, 18, 21, 22, 23, dan 25, sedangkan soal yang tidak valid sebanyak 10 soal yaitu soal nomor 5, 6, 7, 10, 12, 14, 17, 19, 20, dan 24. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5.

2.2. Reliabilitas

Reliabilitas soal adalah ukuran kemampuan perangkat tes atau instrumen. Suatu instrumen dikatakan reliabel jika tes

tersebut memberikan keajegan atau kestabilan dan konsisten dari karakteristik yang diteliti sehingga mampu mengungkapkan data yang bisa dipercaya. Reliabilitas ditentukan menggunakan rumus *K-R20*.

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(\frac{V_t - \sum pq}{V_t}\right) \qquad (3.7)$$

(Arikunto, 2012: 120)

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir soal

p = proporsi siswa yang menjawab betul pada butir

q = proporsi siswa yang menjawab betul pada butir (1-p)

V_t = varians total

Harga $r11$ yang diperoleh dikonsultasikan dengan $rtabel\ product\ moment$ dengan taraf signifikan 5%. Jika harga $r11$ > $rtabel\ product\ moment$ maka instrumen yang diuji bersifat reliabel. Hasil r_{11} = 1,028 dengan taraf signifikansi 5% dan N = 23. Hasil r_{11} (0,811) > r_{tabel} (0,44), sehingga instrumen soal tersebut reliabel. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 6.

2.3. Taraf Kesukaran

Taraf kesukaran butir soal dihitung dengan menggunakan rumus :

$$p = \frac{B}{JS} \tag{3.8}$$

(Arikunto, 2012: 223)

Keterangan :

p = taraf kesukaran

B = banyak siswa yang menjawab benar

JS = jumlah seluruh peserta tes

Klasifikasi tingkat kesukaran soal dapat menggunakan tabel 3.4 kriteria berikut:

Tabel 3.4 Keriteria Kesukaran

Interval p	Kategori
$0{,}00 \leq P < 0{,}30$	Sukar
$0{,}30 \leq P < 0{,}70$	Sedang
$0{,}70 \leq P < 1{,}00$	Mudah

Soal yang dianggap baik yaitu soal-soal sedang, maksudnya soal yang mempunyai indeks kesukaran 0,3-0,7. Berdasarkan hasil perhitungan indeks kesukaran butir soal didapatkan 17 butir soal mudah, yaitu soal nomor 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, dan 25; 8 soal sedang, yaitu soal nomor 3, 8, 9, 13, 17, 18, 19, dan 20.

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7.

2.4. Daya Pembeda

Daya pembeda butir soal dihitung menggunakan rumus :

$$D = PA - PB \text{ , dimana } PA = \frac{\text{BA}}{\text{JA}} \text{ dan PB} = \frac{\text{BB}}{\text{JB}} \quad (3.9)$$

(Arikunto, 2012: 226)

Keterangan

D = daya pembeda

BA = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

BB = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

JA = banyaknya peserta kelompok atas

JB = banyaknya peserta kelompok bawah

PA = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

PB = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Adapun kriteria yang dapat digunakan sebagai berikut:

Tabel 3.5 Keriteria daya beda

Interval *D*	Kategori
$0{,}00 \leq D < 0{,}20$	Jelak
$0{,}20 \leq D < 0{,}40$	Cukup
$0{,}40 \leq D < 0{,}70$	Baik
$0{,}70 \leq D < 1{,}00$	Baik sekali

Berdasarkan perhitungan daya pembeda soal diperoleh hasil 1 soal dengan kriteria baik, yaitu soal nomor 4; 12 soal berkriteria cukup yaitu soal nomor 2, 5, 7, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, dan 25; 10 soal berkriteria jelek yaitu soal nomor 1, 3, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 19 dan 20; serta 2 soal dengan kriteria sangat jelek yaitu soal nomor 6 dan 10. perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 8.

2.5. Pengujian Hipotesis (Uji perbedaan rata-rata)

Uji perbedaan rata-rata dimaksudkan untuk mengolah data yang terkumpul, yaitu data hasil belajar peserta didik. Tes akhir dilaksanakan setelah kedua sampel diberikan perlakuan yang berbeda. Data hasil tes akhir digunakan sebagai dasar dalam menguji hipotesis penelitian. Pengujiannya menggunakan rumus *t-test* dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$, rata-rata skor dari penerapan modul berbasis *quided inquiry* dan

penerapan LKS kedua kelompok lebih kecil atau sama.

H_a : $\mu_1 > \mu_2$, rata-rata skor dari penerapan modul berbasis *quided inquiry* dan penerapan LKS kedua kelompok berbeda.

μ_1: rata-rata skor dalam kelompok penerapan modul berbasis *quided inquiry*

μ_2: rata-rata skor dalam kelompok penerapan LKS

Maka untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \qquad (3.10)$$

dengan

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1{}^2 + (n_2 - 1)s_2{}^2}{n_1 + n_2 - 2} \qquad (3.11)$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$: skor rata-rata dari kelompok modul berbasis *quided inquiry*

$\bar{X}_1$: skor rata-rata dari kelompok LKS

n_1 : banyaknya subjek dari kelompok modul berbasis *quided inquiry*

n_2 : banyaknya subjek dari kelompok LKS

$s_1{}^2$: varians kelompok modul berbasis *quided inquiry*

$s_2{}^2$: varians kelompok LKS

s^2 : varians gabungan

Kriteria pengujian terima H_0 apabila $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$,dengan kebebasan $dk = n_1 + n_2 - 2$, taraf signifikan 5%. Sehingga ada dua kemungkinan hasil akhir terbukti signifikan atau terbukti tidak signifikan.

a) jika $t_{hitung} > t_{t\ \square bel}$ maka hasil akhir signifikan (H_0 ditolak, H_a diterima).

b) jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka hasil akhir tidak signifikan (H_0 diterima, H_a ditolak) (Sugiono,2016).

2.6. Uji Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Uji peningkatan hasil belajar dihitung dengan rumus gain pada Persamaan 3.12.

$$g = \frac{(\%S_{post} - \%S_{pre})}{100 - \%S_{pre}} \qquad (3.12)$$

Keterangan:

S_{pre} = skor rata-rata *pre tes*

S_{post} = skor rata-rata *post tes*

Untuk kategori *gain* peningkatan hasil belajar :

$(g) < 0{,}3$ = rendah

$0{,}3 \leq (g) < 0{,}7$ = sedang

$(g) \geq 0{,}7$ = tinggi (Lestari, 2015).

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS HASIL

A. Deskripsi *Prototype* Produk

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk, menguji validitas, serta efektivitas produk tersebut. Produk hasil pengembangan berupa modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* pada materi Alat-alat Optik yang digunakan pada pembelajaran kelas XI SMA/MA. Modul di desain dengan ukuran B5 (145 mm x 250 mm). Modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* dalam penelitian ini dikembangkan melalui beberapa tahap sebagai berikut :

1. Studi pendahuluan

   Studi pendahuluan merupakan langkah awal pada penelitian ini. Langkah peneliti melakukan survei keadaan dan keberadaan modul fisika SMA/MA kelas XI berbasis *guided inquiry* di Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama Donorojo. Hasil survei menunjukkan Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama Donorojo menggunakan buku LKS fisika, namun tidak berbasis *guided inquiry* berikut bahan ajar yang digunakan Aliyah Nahdlatul Ulama Donorojo dapat dilihat pada gambar 4.1.

Gambar 4.1. LKS disekolah asal

Peneliti juga melakukan observasi dikelas untuk mengetahui bagaimana proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru di Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama Donorojo, dan didapati guru masih menggunakan metode pembelajaran ceramah seperti yang terlihat pada gambar 4.2 berikut:

Gambar 4.2. Proses pembelajaran ceramah

jurnal ataupun skripsi yang telah dikembangkan sebelumnya, diperoleh data sudah adanya pengembangan modul fisika yang berbasis *guided*

inquiry berbentuk skripsi maupun jurnal, namun belum ada yang membahas materi Alat-alat Optik untuk siswa SMA/MA kelas XI.

Langkah selanjutnya yang dilakukan dalam tahap ini yaitu mencari literatur maupun referensi yang berkaitan dengan pengembangan modul berbasis *guided inquiry* bentuk jurnal ataupun tesis dan disertasi, peneliti juga mencari bahan atau materi sebagai penunjang isi modul yang berkaitan dengan Alat-alat Optik.

2. Pengembangan *Prototype*

Tahap kedua yaitu desain modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry.* Pada tahap ini yang perlu diperhatikan adalah cara penyajian materi dalam modul. Penyajian materi dalam modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* bersifat menstimulus siswa untuk melihat makna di dalam materi akademik yang mereka pelajari dengan cara menghubungkan subyek-subyek akademik dengan konteks dalam kehidupan siswa. Uraian materi diawali dengan fenomena yang sering siswa temui, setelah itu terdapat pertanyaan dengan tujuan untuk mengarahkan peserta didik supaya dapat melihat gambaran materi yang akan dipelajarinya. Setelah

dirangsang dengan pertanyaan, diikuti dengan penyajian materi, dan contoh soal beserta aplikasinya.

a. Pembuatan Produk

Tahap ini yaitu pengembangan modul yang dilaksanakan mulia tanggal 8 Desember 2017. Langkah pertama yang dilakukan pada tahap pengembangan modul adalah menentukan kompetensi dasar dan indikator pembelajar yang berorientasi pada kurikulum 2013. Langkah selanjutnya yang dilakukan peneliti pada tahap pengembangan produk sebelum membuat modul adalah menyusun *draft* modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* pada materi Alat-alat Optik yang digunakan pada pembelajaran kelas XI SMA/MA. Berikut ini *draft* modul berupa komponen-komponen yang terdapat di dalam modul antara lain:

a. Sampul modul, berisi judul modul dan gambar yang mewakili isi modul yang menggambarkan materi dalam modul.
b. Kata pengantar, merupakan ucapan penulis mengenai tujuan penulisan modul dan harapan penulis terhadap modul

c. Pendahuluan, yang berisi deskripsi modul, petunjuk penggunaan modul baik bagi guru maupun siswa, kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator.
d. Fitur Modul, merupakan deskripsi dari bagian-bagian modul
e. Daftar isi, merupakan halaman yang menjadi petunjuk pokok isi modul beserta nomor halaman.
f. Daftar pustaka, merupakan daftar rujukan atau referensi yang digunakan dalam penulisan modul ini.

3. Penilaian produk

Uji Validasi dilakukan dengan cara memvalidasi produk kepada 1 dosen ahli substansi materi, 1 dosen ahli desain media, dan 2 guru fisika. Validasi produk ini dilakukan dengan tujuan mendapatkan penilaian kelayakan, saran dan masukan dari para ahli yang berkompeten di bidang masing-masing sehingga modul yang dikembangkan mempunyai kualitas yang baik. Instrumen yang digunakan adalah hasil penjabaran peneliti yang mengacu pada BSNP. Penilaian ahli substansi materi dan guru fisika mencakup 3 aspek yaitu kelayakan isi berbasis *guided inquiry*, kebahasaan dan teknik penyajian. Sedangkan

ahli desain media mencakup satu aspek yaitu desain modul.

a. Penilaian ahli substansi materi dan guru fisika

Penilaian untuk ahli substansi materi dan guru fisika bertujuan untuk mengetahui kualitas materi dalam modul yang telah dikembangkan. Pengembangan modul fisika ditujukan kepada siswa kelas XI SMA/MA pada materi Alat-alat Optik, sehingga penulis melakukan validasi modul kepada guru fisika yang mengampu mata pelajaran Fisika di kelas XI SMA/MA. Penilaian pada produk dibatasi, yakni penilaian oleh guru saja tanpa penilaian oleh siswa. Penilaian ahli substansi materi dilakukan oleh M. Ardhi khanif, M.Sc. (dosen fisika UIN Walisongo) dan Guru fisika yang melakukan penilaian yaitu Luthfiana Rahmawati, S.Pd. (guru IPA MA. Nahdlatul Ulama').

Berikut data hasil penilaian modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* pada materi Alat-alat Optik yang digunakan pada pembelajaran kelas XI SMA/MA oleh ahli materi dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Data Hasil Penilaian Modul Fisika oleh Ahli Substansi Materi dan Guru Fisika

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Penilai		Skor	ΣPer Aspek	Rata-rata	Persentase Kelayakan
		I	II				
Keakuratan Materi	1	5	5	10	38	4,75	95%
	2	4	5	9			
	3	5	5	10			
Kebahasaan	1	4	4	8	26	4,33	86,67%
	2	5	4	9			
	3	4	5	9			
Penyajian	1	5	5	10	18	4,5	90%
	2	4	4	8			
guieded inquiry	1	3	4	7	14	3,5	70%
	2	4	3	7			
Jumlah skor		47	49	96	96	4,36	87,27%
Jumlah rata-rata seluruh skor							

Keterangan:

1. Penilai I : M. Ardhi khalif, M.Sc.
2. Penilai II : Luthfiana Rahmawati, S.Pd.

Penilaian modul berdasarkan aspek keakuratan materi mendapatkan nilai 4,75 termasuk pada kategori sangat baik (SB) dan persentase kelayakan 95% dengan kriteria Sangat valid, atau

dapat digunakan tanpa revisi, aspek kebahasaan mendapatkan nilai 4,33 termasuk pada kategori sangat baik (SB) dan persentase kelayakan 86,67% dengan kriteria Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi, aspek penyajian mendapatkan nilai 4,5 termasuk pada termasuk pada kategori sangat baik (SB) dan persentase kelayakan 90% dengan kriteria kriteria Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi, serta aspek *guided inquiry* mendapatkan nilai 4 termasuk pada kategori baik (B) dan persentase kelayakan 70% dengan kriteria cukup valid atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil. Secara keseluruhan dari semua aspek didapatkan nilai 4,36 dengan persentase kelayakan 87,27%. Dengan demikian berdasarkan hasil perhitungan, modul yang telah dikembangkan menurut para ahli materi dan guru fisika dikategorikan sangat baik (SB), dengan kriteria presentasi kelayakan cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.

b. Penilaian Ahli Desain Media

Penilaian oleh ahli desain media bertujuan untuk mengetahui kualitas modul fisika berbasis *guided inquiry* yang dilihat dari sisi desain media.

Ahli desain media memberi penilaian sesuai dengan kisi-kisi ahli desain media. Penilaian dilakukan oleh Agus Sudarmanto, M.Sc (dosen Fisika UIN Walisongo) dan Guru fisika yang melakukan penilaian yaitu Ayuk Kanti Lestari, S.Pd. (guru IPA MA. Nahdlatul Ulama).

Berikut data hasil penilaian modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* pada materi Alat-alat Optik yang digunakan pada pembelajaran kelas XI SMA/MA oleh ahli desain media dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Data Hasil penilaian Modul Fisika oleh Ahli Desain Media

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Penilaian		Skor	ΣPer Aspek	Rata-rata	Persentase Kelayakan
		I	II				
Desain Modul	1	5	5	10	55	6,875	91,67%
	2	4	5	9			
	3	4	5	9			
	4	5	4	9			
	5	4	4	8			
	6	5	5	10			
Jumlah skor		27	28	55	55	6,875	91,67%
Jumlah rata-rata seluruh skor							

Keterangan:

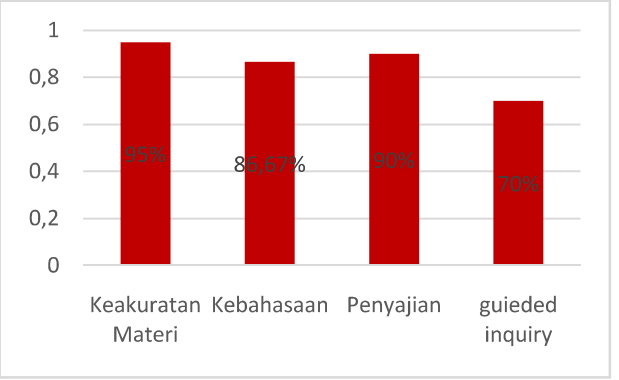
1. Penilai I : Agus Sudarmanto, M.Sc
2. Penilai II : Ayuk Kanti Lestari, S.Pd.

Penilaian pada aspek desain modul mendapat nilai 6,875 dan presentasi kelayakan 91,67%. Hal ini menunjukkan pada aspek desain media modul memperoleh kategori sangat baik (SB) dengan kriteria sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi.

B. Analisis Data Pengembangan

a. Penilaian Ahli Substansi Materi dan Guru Fisika

Analisis data yang diperoleh dari ahli substansi materi dan guru fisika dalam tabel 4.1 menunjukkan bahwa kualitas modul yang dikembangkan secara keseluruhan termasuk dalam kategori sangat baik (SB). Hal ini dapat dilihat dari nilai secara keseluruhan dari semua aspek yaitu sebesar 4,36 dengan persentase kelayakan 87,27%. Adapun presentase hasil penilaian oleh ahli substansi materi dan guru fisika terhadap modul fisika pada setiap aspek dapat dilihat dalam grafik 4.2 berikut:



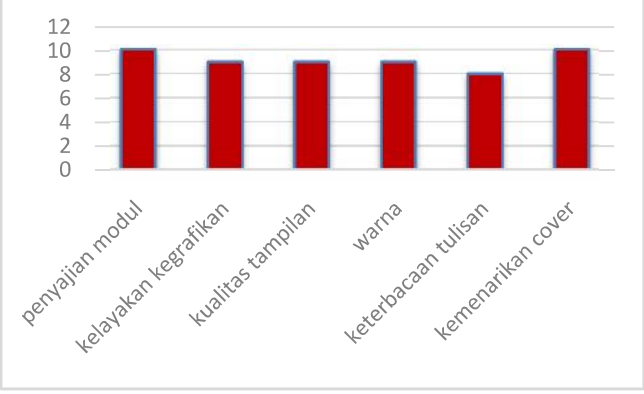
Gambar 4.3. Grafik Penilaian oleh Ahli Substansi Materi dan Guru Fisika

Berdasarkan penilaian ahli materi dan guru fisika terhadap kualitas modul yang dikembangkan oleh peneliti menunjukkan bahwa modul layak digunakan. Namun kelayakan ini masih perlu direvisi kecil sesuai dengan masukan para validator ahli substansi materi dan guru fisika. Berikut adalah kritik dan saran dari ahli substansi materi dan guru fisika:

1) Tata penulisan rumus disesuaikan dengan kaidah yang benar
2) Beberapa simbol tidak sesuai dengan standar internasional

b. Penilaian oleh Ahli Desain Media

Analisis data yang diperoleh dari ahli desain media dalam tabel 4.2 menunjukkan bahwa kualitas modul yang dikembangkan secara keseluruhan termasuk dalam kategori sangat baik (SB). Hal ini dapat dilihat dari nilai secara keseluruhan dari semua *point* yaitu sebesar 6,875 dan presentasi kelayakan 91,67%. Adapun hasil penilaian oleh ahli desain media terhadap modul fisika pada setiap *point* dapat dilihat dalam grafik 4.4. berikut:



Gambar 4.4. Grafik penilaian oleh ahli desain materi

Berdasarkan penilaian ahli desain media terhadap kualitas modul yang dikembangkan oleh

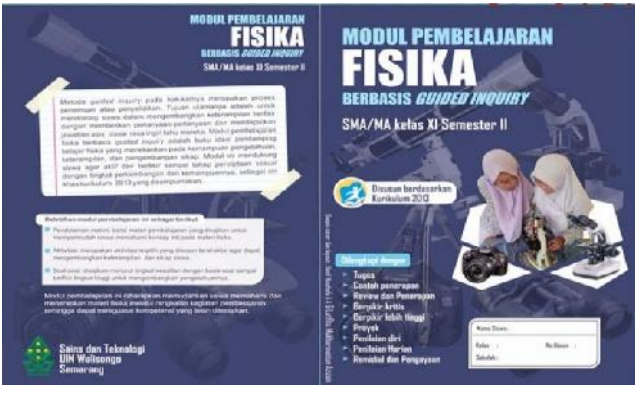
peneliti menunjukkan bahwa modul layak digunakan. Namun kelayakan ini masih perlu direvisi kecil sesuai dengan masukan para validator ahli desain media. Berikut adalah kritik dan saran dari ahli desain media:

1) Ukuran *font* dan jenis *font* kurang disesuaikan
2) Jarak *header* dan *footer* beda-beda (harus disesuaikan
3) Jika mendukung gambar diberikan teknologi terkini
4) *Layout,* ilustrasi perlu ditingkatkan agar menarik perhatian siswa.

C. *Prototype* Hasil Pengembangan

1. *Cover* Modul

Hasil desain cover modul dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Tampilan *cover* depan dan belakang

Pada bagian atas *cover* depan dan belakang terdapat tulisan Modul Fisika berbasis *guided inquiry* SMA/MA kelas XI semester II, hal itu menunjukkan judul dari modul dengan tema *guided inquiry*. Pada cofer depan bagian tengah terdapat simbol kurikulum 2013 yang merupakan pijakan kurikulum yang dipakai dalam modul fisika berbasis *guided inquiry*. *Cover* memuat gambar yang mendefinisikan dari isi materi, seperti halnya mikroskop, kamera, dan teleskop yang merupakan kaitan dari materi alat-alat optik.

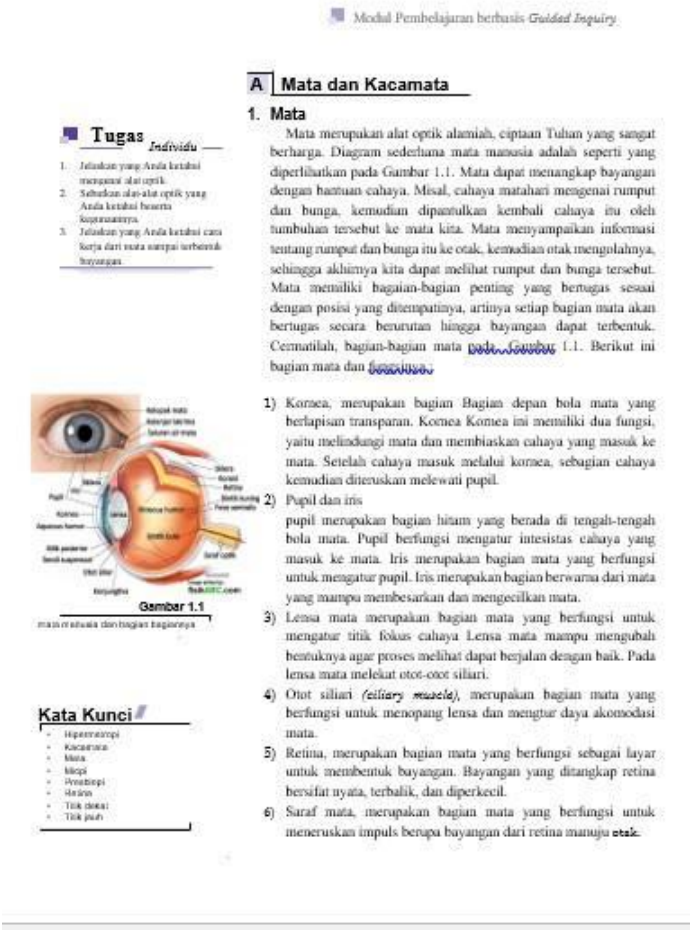
Bagian *cover* depan pojok kanan bawah terdapat keterangan fitur modul yang merupakan aspek atau ciri khas yang menonjol sebagai daya tarik produk, pada bagian belakang *cover* terdapat kelebihan dari modul berbasis *guided inquiry.*

2. Ahli Media

Gambar 4.5 dan Gambar 4.6 tampilan modul sebelum dan sesudah mendapat masukan ahli media mulai dari Ukuran font dan jenis font kurang disesuaikan, Jarak *header* dan *footer* beda-beda (harus disesuaikan), Hendaknya gambar diberikan teknologi

terkini, *Layout,* ilustrasi perlu ditingkatkan agar menarik perhatian siswa.

Gambar 4.6. tampilan modul sebelum revisi



Modul Pembelajaran berbasis *Guided Inquiry*

Tugas *Individu*

1. Jelaskan yang Anda ketahui mengenai alat optik.
2. Sebutkan alat-alat optik yang Anda ketahui beserta kegunaannya.
3. Jelaskan yang Anda ketahui cara kerja dari mata sampai terbentuk bayangan.

A Mata dan Kacamata

1. Mata

Mata merupakan alat optik alamiah, ciptaan Tuhan yang sangat berharga. Diagram sederhana mata manusia adalah seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1.1. Mata dapat menangkap bayangan dengan bantuan cahaya. Misal, cahaya matahari mengenai rumput dan bunga, kemudian dipantulkan kembali cahaya itu oleh tumbuhan tersebut ke mata kita. Mata menyampaikan informasi tentang rumput dan bunga itu ke otak, kemudian otak mengolahnya, sehingga akhirnya kita dapat melihat rumput dan bunga tersebut. Mata memiliki bagian-bagian penting yang bertugas sesuai dengan posisi yang ditempatinya, artinya setiap bagian mata akan bertugas secara berurutan hingga bayangan dapat terbentuk. Cermatilah, bagian-bagian mata pada Gambar 1.1. Berikut ini bagian mata dan fungsinya.

Gambar 1.1

mata manusia dan bagian bagiannya

1) Kornea, merupakan bagian Bagian depan bola mata yang berlapisan transparan. Kornea Kornea ini memiliki dua fungsi, yaitu melindungi mata dan membiaskan cahaya yang masuk ke mata. Setelah cahaya masuk melalui kornea, sebagian cahaya kemudian diteruskan melewati pupil.
2) Pupil dan iris
   pupil merupakan bagian hitam yang berada di tengah-tengah bola mata. Pupil berfungsi mengatur intesistas cahaya yang masuk ke mata. Iris merupakan bagian mata yang berfungsi untuk mengatur pupil. Iris merupakan bagian berwarna dari mata yang mampu membesarkan dan mengecilkan mata.
3) Lensa mata merupakan bagian mata yang berfungsi untuk mengatur titik fokus cahaya Lensa mata mampu mengubah bentuknya agar proses melihat dapat berjalan dengan baik. Pada lensa mata melekat otot-otot siliari.
4) Otot siliari *(ciliary muscle)*, merupakan bagian mata yang berfungsi untuk menopang lensa dan mengtur daya akomodasi mata.
5) Retina, merupakan bagian mata yang berfungsi sebagai layar untuk membentuk bayangan. Bayangan yang ditangkap retina bersifat nyata, terbalik, dan diperkecil.
6) Saraf mata, merupakan bagian mata yang berfungsi untuk meneruskan impuls berupa bayangan dari retina menuju otak.

Kata Kunci

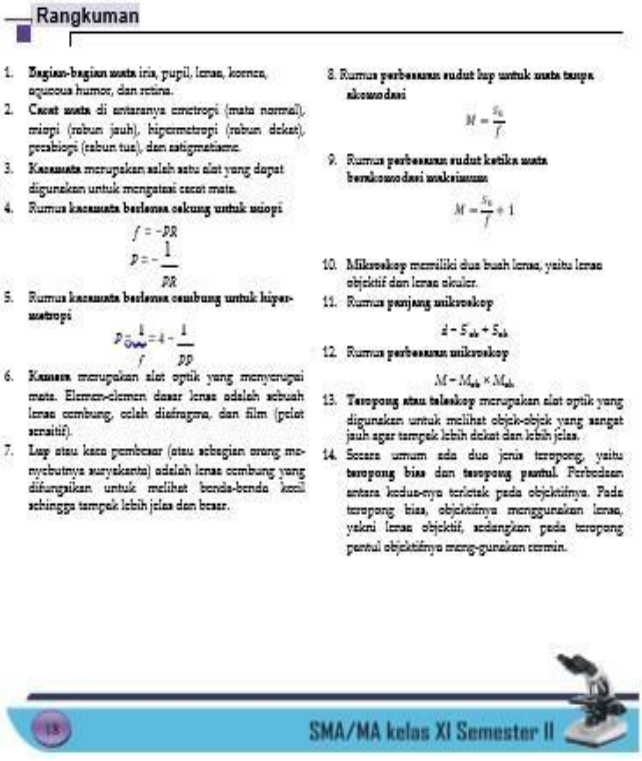
- Hipermetropi
- Kacamata
- Mata
- Miopi
- Presbiopi
- Retina
- Titik dekat
- Titik jauh

Gambar 4.7. tampilan modul sesudah revisi

3. Ahli Materi

Gambar 4.8 dan Gambar 4.9 tampilan modul sebelum dan sesudah mendapat masukan ahli materi

mulai dari tata penulisan rumus disesuaikan dengan kaidah yang benar,Beberapa simbol tidak sesuai dengan standar internasional.



Rangkuman

1. **Bagian-bagian mata** iris, pupil, lensa, kornea, aqueous humor, dan retina.
2. **Cacat mata** di antaranya emetropi (mata normal), miopi (rabun jauh), hipermetropi (rabun dekat), presbiopi (rabun tua), dan astigmatisme.
3. **Kacamata** merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengatasi cacat mata.
4. Rumus **kacamata berlensa cekung untuk miopi**

$$f = -PR$$

$$P = -\frac{1}{PR}$$

5. Rumus **kacamata berlensa cembung untuk hipermetropi**

$$P = \frac{1}{f} = 4 - \frac{1}{PP}$$

6. **Kamera** merupakan alat optik yang menyerupai mata. Elemen-elemen dasar lensa adalah sebuah lensa cembung, celah diafragma, dan film (pelat sensitif).
7. **Lup** atau kaca pembesar (atau sebagian orang menyebutnya suryakanta) adalah lensa cembung yang difungsikan untuk melihat benda-benda kecil sehingga tampak lebih jelas dan besar.
8. Rumus **perbesaran sudut lup untuk mata tanpa akomodasi**

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

9. Rumus **perbesaran sudut ketika mata berakomodasi maksimum**

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

10. Mikroskop memiliki dua buah lensa, yaitu lensa objektif dan lensa okuler.
11. Rumus **panjang mikroskop**

$$d = S_{ob} + S_{ok}$$

12. Rumus **perbesaran mikroskop**

$$M = M_{ob} \times M_{ok}$$

13. **Teropong atau teleskop** merupakan alat optik yang digunakan untuk melihat objek-objek yang sangat jauh agar tampak lebih dekat dan lebih jelas.
14. Secara umum ada dua jenis teropong, yaitu **teropong bias** dan **teropong pantul**. Perbedaan antara kedua-nya terletak pada objektifnya. Pada teropong bias, objektifnya menggunakan lensa, yakni lensa objektif, sedangkan pada teropong pantul objektifnya meng-gunakan cermin.

18 SMA/MA kelas XI Semester II

Gambar 4.8. tampilan rumus sebelum revisi

4. Rumus **kacamata berlensa cekung untuk miopi**

$$f = -PR$$

$$P = -\frac{1}{PR}$$

5. Rumus **kacamata berlensa cembung untuk hiper-metropi**

$$P = \frac{1}{f} = 4 - \frac{1}{PP}$$

6. **Kamera** merupakan alat optik yang menyerupai mata. Elemen-elemen dasar lensa adalah sebuah lensa cembung, celah diafragma, dan film (pelat sensitif).

7. **Lup** atau kaca pembesar (atau sebagian orang me-nyebutnya suryakanta) adalah lensa cembung yang difungsikan untuk melihat benda-benda kecil sehingga tampak lebih jelas dan besar.

8. Rumus **perbesaran sudut lup untuk mata tanpa akomodasi**

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

9. Rumus **perbesaran sudut ketika mata berakomodasi maksimum**

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

10. **Mikroskop** memiliki dua buah lensa, yaitu lensa objektif dan lensa okuler.

11. Rumus **panjang mikroskop**

$$d = S'_{ob} + S_{ok}$$

12. Rumus **perbesaran mikroskop**

$$M = M_{ob} \times M_{ok}$$

13. **Teropong atau teleskop** merupakan alat optik yang digunakan untuk melihat objek-objek yang sangat jauh agar tampak lebih dekat dan lebih jelas.

14. Secara umum ada dua jenis teropong, yaitu **teropong bias** dan **teropong pantul**. Perbedaan antara kedua-nya terletak pada objektifnya. Pada teropong bias, objektifnya menggunakan lensa, yakni lensa objektif, sedangkan pada teropong pantul objektifnya meng-gunakan cermin.

Gambar 4.9. tampilan rumus sesudah revisi

Modul ini memuat evaluasi yang digunakan untuk untuk saran berlatih siswa. Evaluasi ini terdapat kunci jawaban di bagian akhir modul, guna siswa dapat mengukur ketercapaian kompetensinya. Modul pembelajaran berbasis *guided inquiry* disajikan dengan *full colour* sehingga merangsang peserta didik tertarik

untuk belajar. Segala aspek yang ada pada modul ini dikaitkan pada lingkungan sekitar peserta didik, sehingga siswa mudah untuk memahami pelajaran fisika. selain itu, modul ini memuat interaksi antar siswa, diantara kelebihan-kelebihan yang telah disebutkan di atas, modul berbasis *guided inquiry* juga mempunyai kekurangan, yakni belum melalui tahap uji skala besar guna mengetahui lebih dalam efisiensi modul pembelajaran berbasis *guided inquiry* kepada peserta didik.

D. Deskripsi *Prototype* Uji Lapangan

Data yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah nilai ulangan harian materi Cahaya dan nilai *posttest* materi Alat-alat Optik. Sebelum digunakan sebagai soal *posttest*, soal pilihan ganda yang berjumlah 25 butir diuji cobakan di kelas XII. Hasil tes uji coba tersebut dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembedanya. Soal pilihan ganda yang diuji cobakan dari 25 soal diperoleh 15 soal pilihan ganda valid dan reliabel. Soal yang valid dan reliabel siap digunakan untuk *posttest.* Soal *posttest* diujikan kepada 20 siswa.

1. Nilai Hasil Uji Coba

Nilai hasil uji coba diperoleh dengan mengujikan instrumen soal tes di kelas XII yang sudah pernah mendapatkan materi Alat-alat Optik. Setelah diperoleh data nilai hasil uji coba instrumen, dilakukan pengujian validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda sebelum instrumen diujikan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Data nilai hasil uji coba instrumen dapat dilihat pada Lampiran 4.

2. Nilai Ulangan Harian Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Nilai ulangan harian kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh dari nilai ulangan harian materi Cahaya. Nilai ini akan digunakan untuk menguji homogenitas sampel sebelum diberikan perlakuan.

Nilai tertinggi kelas eksperimen adalah 90 dan nilai tertinggi kelas kontrol adalah 90, sedangkan pada nilai terendah kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama, yaitu 60. Rata-rata nilai kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol; untuk kelas eksperimen 79,35 sedangkan kelas kontrol 80,25. Standar deviasi kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut adalah 7,94 dan 5,729. Nilai ulangan

harian kelas eksperimen dan kelas kontrol selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4.

3. Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Setelah diberikan perlakuan atau pembelajaran dengan modul berbasis *guided inquiry*, siswa diberi *posttest* untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa setelah dilakukan pembelajaran. Nilai tertinggi kelas eksperimen 95 dan kelas kontrol 85, sedangkan nilai terendah kelas eksperimen adalah 70 dan kelas kontrol adalah 40. Rata-rata nilai kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol, yaitu kelas eksperimen 81,75 sedangkan kelas kontrol 62. Standar deviasi kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut adalah 8,95 dan 14,87. Hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Lampiran 4.

E. Analisis Data dan Pembahasan

1. Analisis Tahap Awal

Analisis data awal dalam penelitian adalah uji homogenitas kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan data nilai hasil belajar siswa materi Cahaya pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pengujian homogenitas varians menggunakan uji F pada Persamaan 3.4.

Kedua kelas mempunyai varians yang sama (homogen) apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan α = 5% dan dk= K-1. Analisis data menunjukkan $S_1^2 = 31{,}19$ dan $S_2^2 = 59{,}93$ sehingga diperoleh $F_{hitung} = 1{,}92$ dengan $a = 5\%$. Selanjutnya dengan dk pembilang $= 20 - 1 = 19$ dan dk penyebut $= 20 - 1 = 19$ diperoleh $F_{tabel} = 2{,}12$ sehingga $F_{hitung} < F_{tabel}$ yang menunjukkan bahwa data homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 10.

2. Analisis Data Akhir

Analisis data akhir didasarkan pada nilai *posttest* yang diberikan pada siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Analisis akhir ini meliputi uji normalitas, uji signifikansi dan uji peningkatan hasil belajar siswa dengan modul berbasis *guided inquiry.*

a) Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan kelas Kontrol

Uji normalitas menggunakan data nilai *posttest* siswa setelah melaksanakan proses pembelajaran. Terdapat 20 siswa pada masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil uji normalitas nilai *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh $\chi^2{}_{\text{hitung}}$ berturut-turut sebesar 5,0327 dan 8,224 sedangkan $\chi^2{}_{\text{tabel}} = 11{,}070$ yang menunjukkan bahwa $\chi^2{}_{\text{hitung}} < \chi^2{}_{\text{tabel}}$, sehingga data berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 14 dan Lampiran 15.

b) Uji Signifikansi Hasil Belajar Siswa

Uji signifikansi hasil belajar siswa digunakan untuk menguji hipotesis penelitian, yaitu hipotesis diterima atau ditolak. Hipotesis yang digunakan adalah :

H_0 : $\mu_1 \leq \mu_2$

H_a : $\mu_1 > \mu_2$

Keterangan:

μ_1 = nilai rata-rata hasil belajar siswa yang diajar dengan menggunakan dengan modul berbasis *guided inquiry* (kelompok eksperimen).

μ_2 = nilai rata-rata hasil belajar siswa yang diajarkan tanpa menggunakan modul berbasis *guided inquiry* (kelompok kontrol).

Hasil perhitungan data dengan menggunakan uji-*t* diperoleh t_{hitung} = 6,433, sedangkan dengan α = 5 % dan dk = 20 + 20 -2 = 28 diperoleh t_{tabel} = 2,048 menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti hasil belajar siswa pada materi alat-alat optik dengan modul berbasis *guided inquiry* lebih baik dibanding hasil belajar siswa dengan penerapan LKS. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 16.

c) Uji Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Uji peningkatan hasil belajar dihitung dengan uji gain dengan keterangan sebagai berikut:

S_{pre} = skor rata-rata *pre tes*

S_{post} = skor rata-rata *post tes*

Untuk kategori *gain* peningkatan hasil belajar :

$(g) < 0,3$ = rendah

$0,3 \leq (g) < 0,7$ = sedang

$(g) \geq 0,7$ = tinggi (Lestari, 2015).

Hasil perhtungan data yang telah dilakukan peneliti diperoleh bahwa uji gain sebesar 0,519 yang berarti dalam kategori sedang, sehingga

peneliti menyatakan penelitian pengembangan modul telah efektif lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 18.

3. Pembahasan

Penelitian merupakan jenis penelitian pengembangan *(Research & Development)* yang bertujuan untuk mengetahui valid tidaknya pengembangan modul berbasis *guided inquiry* yang dikembangkan peneliti dan seberapa efektif penggunaan Modul pembelajaran fisika materi Alat-alat Optik berbasis *guided inquiry* untuk meningkatan hasil belajar siswa kelas XI Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama' Donorojo.

Produk hasil pengembangan peneliti berupa modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* pada materi Alat-alat Optik yang digunakan pada pembelajaran kelas XI SMA/MA. Modul di desain dengan ukuran B5 (145 mm x 250 mm). Proses pengembangan modul berbasis *guided inquiry* pada materi alat-alat optik sesuai dengan prosedur pengembangan yang dikemukakan oleh Brog & Gall (1983) namun, disederhanakan menjadi beberapa langkah saja, mengingat keperluan skripsi yang merupakan penelitian skala kecil, peneliti akan

membatasi penelitian pada langkah ketujuh, yaitu pada langkah revisi hasil uji coba lapangan. Kemudian untuk langkah kedelapan, kesembilan dan kesepuluh membutuhkan cakupan penelitian yang luas dan waktu penelitian yang lama sehingga tidak dilakukan oleh peneliti.

Peneliti berhasil mengembangkan produk dalam kategori cukup valid dengan nilai validitas sebesar 84,54%, sedangkan validitas desain modul fisika berbasis *guided inquiry* pada materi Alat-alat Optik pembelajaran di kelas XI Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama' Donorojo termasuk dalam kategori sangat valid dengan nilai validitas sebesar 91,67% selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.1 dan tabel 4.2.

Studi pendahuluan dilakukan peneliti sebelum menghasilkan sebuah produk, untuk mengidentifikasi masalah dan solusi yang akan diberikan. Hasil observasi peneliti diperoleh bahwa pembelajaran di Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama Donorojo masih menggunakan metode ceramah dan pada observasi jurnal, artikel maupun tesis yang telah dikembangkan sebelumnya diperoleh data

sudah adanya pengembangan modul pembelajaran ilmu pengethuan alam bebasis *guided inquiry,* dalam proses pembelajaran yang dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan hasil belajarnya. Penelitian Kardiana (2014) menunjukkan bahwa dengan menerapkan *guided inquiry* dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan ketrampilan OSEAN *(Observing, Questioning, Collecting Data, Asspciating, Communicating*) dan prestasi belajar siswa. Selain itu berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Tampubolon (2015) menyatakan bahwa bahan ajar berbasis *guided inquiry* berhasil meningkatkan aktivitas belajar fisika siswa, dari hasil observasi ini, peneliti belum menemukan modul pembelajar berbasis *guided inquiry* materi alat-alat optik. Hal tersebut menjadi salah satu perbedaan produk pengembangan yang dilakukan peneliti dengan peneliti lainnya. Modul fisika berbasis *guided inquiry* yang dikembangkan oleh peneliti memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan sikap ilmiahnya yaitu sikap penemuan dan kreativitas, sikap berpikir terbuka, mau bekerjasama, dan sikap peka terhadap lingkungan sekitar.

Motivasi peneliti melakukan pengembangan modul berbasis *guided inquiry* dilatar belakangi dari observasi peneliti di Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama Donorojo, dimana guru masih menggunakan metode ceramah untuk menyampaikan materi pembelajaran ilmu pengetahuan alam, padahal tujuan pembelajaran ilmu pengetahuan alam khususnya mata pelajaran fisika ditingkat SMA untuk meningkatkan penguasaan terhadap pengetahuan, konsep, dan prinsip fisika, serta memiliki pengetahuan, keterampilan dan sikap ilmiah (Depdinas, 2006). Ilmu pengetahuan alam yang sering dianggap sebagai pelajaran sulit untuk dipahami adalah fisika, karena penerapannya rumus-rumus ke dalam soal, membuat peserta didik di Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama' Donorojo mencoba menghafalkan konsep-konsep dan rumus-rumus fisika tanpa mendalami makna fisisnya. Akibatnya, mereka tidak memiliki pemahaman materi Fisika yang baik. Hal tersebut kemudian berdampak pada keberhasilan peserta didik dalam belajar.

Keberhasilan peserta didik dalam belajar dipengaruhi oleh kondisi internal maupun eksternal. Salah satu faktor eksternal yang ikut berpengaruh atas keberhasilan peserta didik dalam memahami suatu topik pembelajaran yang berasal dari guru adalah kemampuan guru dalam memilih metode dan pendekatan pembelajaran yang tepat (Muspiroh, 2014). Banyak metode maupun model pembelajaran seperti kooperatif *(cooperative learning),* pembelajaran berbasis masalah *(problem base learning),* dan inkuiri *(inquiry),* ditinjau dari Kurikulum 2013 yang mana menekankan pada konsep pendekatan *scientifik* dalam pembelajaran, yaitu meliputi mengamati, menanya, menalar, mencoba, membentuk jejaring untuk semua mata pelajaran sehingga peneliti mengguna kan metode *guided inquiry* dalam pengembangan nya.

Proses pembelajaran dalam kurikulum 2013 menyentuh tiga ranah, yaitu sikap, pengetahuan, dan ketrampilan. Sehingga menghasilkan peserta didik yang produktif kreatif, inovatif, dan efektif melalui penguatan sikap, ketrampilan, dan pengetahuan. Menurut permendikbud No. 65 Tahun 2013, menyebutkan bahwa untuk memperkuat pendekatan

ilmiah *(scientific*), tematik terpadu (tematik antar mata pelajaran), dan tematik (dalam suatu mata pelajaran) perlu diterapkan pembelajaran berbasis penyingkap/peneliti *(discovery/inquiry learning)* dan untuk mendorong kemampuan peserta didik untuk menghasilkan karya kontekstual, baik individual maupun kelompok, maka sangat disarankan menggunakan pendekatan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah *(project based learning),* oleh karenanya Peneliti menggunakan motode *inquiry* dan lebih tepatnya *guided inquiry* dalam upaya meningkatkan kecakapan akademik serta prestasi belajar siswa. Kelebihan metode *guided inquiry* adalah membantu peserta didik untuk menggunakan ingatannya dan mentrasfer ke dalam situasi-situasi baru.

Berdasarkan hasil penelitian Nugroho (2012) ingatan atau memori pada otak manusia adalah pola komunikasi antar neuron, jika informasi baru tidak digunakan maka pola interaksi baru yang terbentuk akan pupus, artinya apabila peserta didik hanya sekali menghafal rumus, maka secara perlahan hafalan itu akan hilang, jika tidak melakukan

pengulangan untuk memperkuat ingatanya. Mempelajari suatu ilmu bukan hanya untuk dihafalkan, namun juga untuk menemukan. Keterampilan dalam mencari tahu dinamakan dengan ketrampilan penyelidikan atau *inquiry skills.*

Menurut Suhana (2014) melalui *guided inquiry,* peserta didik diberikan kesempatan untuk bekerja merumuskan prosedur, menganalisis hasil dan mengambil kesimpulan secara mandiri, sedangkan dalam hal menentukan topik, pertanyaan dan bahan penunjang, guru hanya berperan sebagai fasilitator.

Guided inquiry dapat diajarkan kepada siswa di berbagai pembelajaran ilmu pengetahuan alam, namun pada penelitian ini, peneliti menggunakan materi Alat-alat Optik. Hal tersebut di latar belakangi oleh keterbatasan biaya dan waktu, tidak hanya itu populasi dan sempel di Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama Donorojo juga mempengaruhi pemilihan materi alat-alat optik. Melalui materi dan metode pembelajaran ini diharapkan peserta didik dapat memahami bahwa Alat-alat Optik yang berada disekitar memiliki konsep dan prinsip kerja yang mendasar. Asumsi peneliti melalui tahapan-tahapan

pembelajaran *guided inquiry* mampu melatih peserta didik dalam meningkatkan ketrampilan proses sains. Tahapan-tahapan *guided inquiry* dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tahapan penelitian dalam pembelajaran dengan menggunakan Modul pembelajaran fisika materi Alat-alat Optik berbasis *guided inquiry* pada kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

1) Persiapan: guru menetapkan tujuan pembelajaran, serta mengelola lingkungan belajar .
2) Pelaksanaan:
    a) Percobaan awal, guru mendemonstrasikan percobaan dan menampilkan masalah-masalah yang berkaitan dengan materi Alat-alat Optik.
    b) Pengamatan, siswa melakukan percobaan, mengamati dan mencatat hasil percobaan.
    c) Hipotesis awal, siswa belajar merumuskan hipotesis berdasarkan hasil pengamatan.
    d) Verifikasi, siswa merumuskan hasil percobaan dan membuat kesimpulan. Guru

memberikan penjelasan lanjut tentang materi Alat-alat Optik.

e) Evaluasi, guru memberikan latihan soal kepada siswa.

Langkah-langkah pembelajaran pada kelas kontrol hampir sama dengan kelas eksperimen, hanya saja pada kelas kontrol guru tidak menggunakan modul pembelajaran Fisika materi Alat-alat Optik berbasis *guided inquiry*. Setelah kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi perlakuan kemudian dilakukan *posttest* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan yang dicapai siswa setelah berakhirnya pembelajaran.

Instrumen yang digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif siswa adalah soal *posttest* berupa 15 soal pilihan ganda. Soal 15 tersebut sebelumnya berjumlah 25 soal pilihan ganda yang kemudian diujikan kepada kelas XII Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama' untuk mengetahui validitas, tngkat kesukaran, reabilitas, daya beda dapat dilihat pada lampiran 5.

Berdasarkan hasil perhitungan uji t terhadap data tes hasil belajar siswa diperoleh $t_{hitu\ ng} > t_{tabe\ l}$, yaitu pada α = 5% dengan dk = 20 + 20 – 2 = 28

diperoleh t_{tabel} 2,048 karena t_{hitung} yang dihasilkan dalam penelitian sebesar 6,433 maka $t_{hitung} > t_{tabel}$ yang artinya H_0 ditolak, H_a diterima. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa pada materi Alat-alat Optik berbasis *guided inquiry* lebih baik dibanding hasil belajar siswa dengan LKS sekolah Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama' Donorojo.

Berdasarkan pada studi literatur dalam peneltian Winarni (2012) yang berjudul pengembangan modul berbasis inkuiry terbimbing pada pokok bahasan kalor untuk SMA/MA kelas X menunjukkan bahwa adanya peningkatan hasil belajar siswa menggunakan mettode inkuiri terbimbing. Penelitian yang dilakukan oleh Ikhsan (2016) yang berjudul pengembangan modul berbasis inkuiri terbimbing pada materi sistem gerak manusia untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI MA/SMA Negeri juga menyebutkan bahwa pengembangan modul berbasis inkuiri terbimbing efektis meningkatkan hasil belajar siswa. Kedua penelitian tersebut memperkuan hasil pengujian efektivitas modul pembelajaran berbasis *quided inquiry* yang dilakukan peneliti.

Peneliti mendapati penelitian pengembangan modul berbasis *Open-Ended Problem* pada materi optik yaitu penelitian yang dilakukan oleh Yolanda (2005) dimana mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Hal tersebut yang membuat peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan modul dengan materi yang sama, pendekatannya berbeda dan penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdapat hasil peningkatan pembelajaran. Hal tersebut dibuktikan melalui uji gain yang dilakukan peneliti. Hasil uji gain modul fisika berbasis *guided inquiry* pada materi Alat-alat Optik yang telah dikembangkan peneliti mengasilkan 0,519 yang berkriteria peningkatan sedang.

Peningkatan pembelajaran juga dapat dilihat dari antusiasme peserta didik ketika menggunakan modul yang telah dikembangkan peneliti dan LKS yang merupakan fasilitas sekolah. Berikut potret pembelajaran kelas eksperimen yang mana selama pembelajaran menggunakan modul yang telah dikembangankan peneliti dan kelas kontrol menggunakan LKS fasilitas sekolah.

Gambar 4.10. Kelas eksperimen mengerjakan soal *posttest*

Gambar 4.11. Kelas kontrol mengerjakan soal *posttest*

Gambar 4.10 dan gambar 4.11 memiliki perbedaan yaitu pada gambar kelas eksperimen peserta didik antusias mengerjakan soal *posttest* yang diberikan oleh peneliti, sedangkan pada kelas kontrol tidak semuanya antusias mengerjakan soal

yang diberikan oleh peneliti dapat dilihat pada gambar 4.10 ada beberapa peserta didik yang lebih memilih tidur dibanding mengerjakan soal *posstest* dan tidak hanya itu pada soal *posttest* yang telah peneliti evaluasi terdapat peserta didik yang menggambar dibelakang soal *posttest.* Peneliti penyadari hal ini bisa jadi bukan karena modul yang telah dikembangkan maupun metode dan pendekatan pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti, melaikan karena proses belajar peserta didik.

Proses belajar peserta didik yang memiliki gaya berbeda-beda seperti visual (belajar dengan cara melihat), auditorial (belajar dengan cara mendengar), dan kinestetik (belajar dengan cara bergerak, bekerja dan menyentuh). Mengingat gaya belajar merupakan bakat yang secara potensial dimiliki oleh setiap orang untuk dapat di identifikasi dan dipupuk melalui pendidikan yang tepat, maka *guided inquiry* bisa dijadikan sebagai solusi karena dalam pembelajaran *guided inquiry* peserta didik dapat mengembangkan karakternya dan melibatkan proses-proses kognitif yang potensial dalam

merangsang perkembangan intelek sehingga menyebabkan perubahan hasil belajar.

Hasil pembelajaran dipengaruh beberapa faktor salah satunya yaitu faktor yang dapat mendukung hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dibanding kelas kontrol adalah keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran. Peserta didik pada kelas eksperimen lebih aktif untuk menemukan konsep melalui percobaan dan tanggap dengan penjelasan guru mengenai Alat-alat Optik. Peserta didik kelas eksperimen juga terlihat antusias dan tanggap dengan penjelasan guru mengenai Alat-alat Optik, misalnya sifat-sifat bayangan dan peristiwa pembiasan yang terjadi pada mata dan kamera. Hal ini ditandai dengan banyaknya pertanyaan-pertanyaan yang mereka berikan pada kelas eksperimen, sehingga Peserta didik lebih mampu dan paham dalam mengerjakan soal *posttest*.

Lain halnya dengan kelas eksperimen yang menggunakan modul Alat-alat Optik berbasis *guided inquiry,* pembelajaran pada kelas kontrol hanya menggunakan LKS sekolah Madrasah Aliyah

Nahdlatul Ulama' Donorojo. Peserta didik terlihat lebih pasif dibanding Peserta didik pada kelas eksperimen. Hal tersebut dikarenakan modul disusun peneliti lebih menarik dan dibuktikan ketika peserta didik megerjakan soal *posttest* kelas eksperimen terlihat antusias dalam mengerjakan soal *posttest* dibandingkan kelas kontrol dapat dilihat gambar 4.9 dan gambar 4.10. sebagaimana menurut Tamara (2017) pembelajaran dengan menggunakan metode *guided inquiry* memiliki nilai kognitif yang tinggi dibandingkan dengan pembelajaran konvesional.

Kecerdasan peserta didik dapat tercapai dari berbagai aspek seperti dijelaskan dalam sebuah syair dari Sayyidina 'Ali bin Abi Thalib radhiyallahu 'anhu, dua bait syair itu berbunyi

بِبَيَانٍ مَجْمُوْعِهَا عَنْ سَأُنْبِيْكَ بِسِتَّةٍ إِلاَّ اْلعِلْمَ تَنَالُ لاَ اَلاَّ

زَمَانٍ وَطُوْلِ أُسْتَاذٍ وَإِرْشَادِ وَبُلْغَةٍ وَاصْطِبَارٍ وَحِرْصٍ ذَكَاءٍ

"*Ingatlah! Engkau tidak akan mendapatkan ilmu kecuali dengan memenuhi 6 syarat. Yaitu: Kecerdasan, kemauan (rakus akan ilmu), sabar, biaya*

(pengorbanan materi/ waktu), petunjuk (bimbingan) guru dan dalam tempo waktu yang lama."

Syair dari Sayyidina 'Ali bin Abi Thalib radhiyallahu 'anhu telah menjelaskan bahwa untuk mencapai kecerdasan tidak lah mudah yaitu membutuhkan niat, sabar, biaya, dan bimbingan guru, dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti guru membimbing peserta didik, dan peserta didik mencoba mencari merumuskan masalah sendiri serta menyelesaikannya. Menyelesaikan dan mencari masalah yang ada membutuhkan kesabaran dan niat yang betul dari peserta didik. Pembelajaran pastinya tidak akan terlepas dari biaya, dimana pengorbanan materi serta waktu yang di lakukan oleh seorang guru agar peserta didik memahami materi yang disampaikan.

Peneliti menyadari bahwa penerapan modul khususnya modul berbasis *guided inquiry* untuk mendapatkan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai seorang guru tidak lah mudah, dikarenakan untuk menghasilkan produk membutuhkan biaya yang tidak sedikit, selain itu untuk melakukan pembelajaran *guided inquiry* memerlukan waktu

yang cukup banyak, persoalan itulah yang juga menjadi salah satu faktor pertimbangan seorang guru untuk menerapkannya dalam proses pembelajaran.

Proses belajar peserta didik yang memiliki gaya belajar berbeda-beda membuat peneliti beransumsi bahwa metode *inquiry* tepat jika digunakan pada Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama' Donorojo karena metode ini, memberikan kebebasan pada peserta didik dalam belajar, namun kebebasan dalam belajar tidak menjamin bahwa peserta didik belajar dengan tekun, penuh aktivitas, dan terarah, apalagi ada perubahan dalam kebiasaan peserta didik untuk belajar dimana yang semula menerima informasi dari guru, ke arah belajar mandiri serta berkelompok, dengan mencari dan mengolah informasi sendiri. Mengubah kebiasaan bukanlah sesuatu yang mudah, apalagi kebiasaan yang telah bertahun-tahun dilakukan, sedangkan peneliti menggunakan *guided inquiry* yang merupakan metode pembelajaran melalui petunjuk guru (Suhana, 2014), sehingga pembelajaran masih dapat dikontrol peneliti selama proses penelitian.

Berdasarkan uraian tersebut peneliti menyimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan modul pembelajaran berbasis *guided inquiry* belum tentu efektif jika digunakan pada peserta didik selain di Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama' Donorojo. Hal ini dikarenakan tidak semua peserta didik dapat belajar secara mandiri, walupun modul telah dikemas semenarik mungkin dan keberadaan modul dapat meringankan beban guru.

F. Keterbatasan Penelitian

Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian ini masih banyak terjadi kendala dan hambatan. Hal tersebut bukan karena faktor kesengajaan, melainkan terjadi karena adanya keterbatasan peneliti. Selain keterbatasan waktu dan tempat penelitian, keterbatasan modul uji lapangan juga sangat mempengaruhi hasil penelitian. Modul yang digunakan 1 modul dipergunakan untuk buat 2 pesertad didik. Modul juga terbatas pada materi Alat-alat Optik, sehingga belum dapat mengukur peningkatan hasil belajar siswa pada materi Fisika yang lain.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang diperoleh, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Validasi modul fisika berbasis *guided inquiry* pada materi Alat-alat Optik pembelajaran di kelas XI MA. Nahdlatul Ulama Jepara termasuk dalam kategori sangat valid dengan nilai validitas sebesar 87,27%, sedangkan validitas desain modul fisika berbasis *guided inquiry* pada materi Alat-alat Optik pembelajaran di kelas XI MA. Nahdlatul Ulama Jepara termasuk dalam kategori sangat valid dengan nilai validitas sebesar 91,67%.
2. Modul fisika berbasis *guided inquiry* pada materi Alat-alat Optik yang telah dikembangkan dinyatakan efektif, hal tersebut dibuktikan dengan hasil uji *gain* sebesar 0,519 yang berkriteria peningkatan sedang.

B. Saran

Adapun saran yanh dapat diajukan agar pengembangan modul fisika berbasis guided inquiry ini dapat lebih baik lagi adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya untuk penelitian lebih lanjut hasil belajar siswa diukur tidak hanya dibatasi pada ranah kognitif saja,
2. Perlu adanya pengembangan modul fisika berbasis *guided inquiry* pada materi fisika lainya, sehingga tidak hanya dibatasi pada materi alat-alat optik
3. Modul fisika berbasis *guided inquiry* perlu lebih banyak lagi diujicobakan pada beberapa sekolah yang berbeda dengan pokok behasan yang berbeda pula untuk mengetahui tingkat efektivitasnya dalam skala yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, S. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Rosdakarya.

Amri, S & Ahmadi K. I. (2012). *Proses Pembelajaran Kreatif dan Inovatif dalam Kelas*. Jakarta: Prestasi Pustaka Raya.

Brog, W.R. & Gall, M.D. (1983). Educational Research: An Introduction. New York: Longman

Centaury, B. (2015). *Pengembanganperangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Inkuiri Padamateri Alat Optik dan Indikator Dampak Terhadapkompetensi Siswa Kelas X SMA*. Sumbar: STKIP PGRI. Vol 1(2) : 80-91.

Daryanto. (2013). *Menyusun Modul (Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar)*. Yogyakarta: Gava Media.

Depdiknas. (2006). *Pedoman Khusus Pengembangan Silabus dan Penilaian Mata Pelajaran Fisika*. Jakarta: Depdiknas.

Haloho, K. F. & Abidin Pasaribu. P. & Wiyono. K. N.d,. *Pengembangan Buku Kerja Siswa Berbasis Inkuiri Materi Optika Geometri Kelas X Sekolah Menengah Atas. Diunduh di*

http://fkip.unsri.ac.id/index.php/menu/104 tanggal 6 Mei 2018

Ikhsan, M., Sutarno.& Prayitno, A. B. (2016). *Pengembangan Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sistem Gerak Manusia Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Mia Sma Negeri 1 Wera Kabupaten Bima Nusa Tenggara Barat.* Sukarta: Universitas Sebelas Maret. Vol (5): 133-142.

Jumadi, S. P. (2015). *Developing A Guided Inquiry-Based Science Teaching And Learning Module To Improve Junior High School Students Processing Skill And Scientific Attitude.* Yogyakarta: Progam Paska Sarjana Universitas Negeri Yogyakarta.

Kanginan, M. (2006). *Fisika 1b untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

Kardiana, dkk. (2014). *Implementasi levels of Inquiry Model Untuk Meningkatkan Keterampilan OSEAN dan Prestasi Siswa SMA Kelas X Pada Pokok Pembahasan Fluida Statis.* Bandung: SNIPS.

Lestari, E.K. & Yudhanegara, R.M. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT. Refika Aditama.

Muspiroh, Novianti. 2014. Integrasi Nilai-Nilai Islam dalam Pembelajaran IPA di Sekolah. *Jurnal IAIN Syekh Nurjati Cirebon*. 3 (2): 177.

Nurachmandani, S. (2009). *Fisika 1untuk SMA/MA Kelas X.* Jakarta : Pusat Perbukuan. Departemen Pendidikan Nasional.

Nurhidayah, R., Irwandi, D., & Saridewi, N. (2015). *Pengembangan Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non-Elektrolit* . Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Vol 7(1): 36-47.

Nurjanah, A. K., Sajidan., & Karyanto. P. (2016). *Pengembangan Modul Biologi Berbasis Model Guided Inquiry Laboratory Pada Materi Bioteknologi.* Surakarta. Universitas Sebelas Maret. Vol 5(30): 26-39.

Nugroho, S., Suparmi., & Sarwanto. (2012). *Pembelajaran IPA Dengan Metode Inkuiri Terbimbing Menggunakan Laboratorium Riil dan Virtuil Ditinjau Dari Kemampuan Memori dan Gaya Belajar Siswa.* Surakarta: Universitas Sebelas Maret. Vol 1 (3): 235-244.

Purwanto, N. (1990). Psikologi pendidikan. Cet. 5. Bandung. PT.Remaja Rosdakarya.

Prastowo, Andi. 2013. Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta: Diva Press.

Regina, P. Y., Sutarman., & Purbo, S. (2005). *Pengembangan Modul Praktikum Berbasis Open-Ended Problem Pada*

Pokok Bahasan Optik Geometris Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA. Malang : Universitas Negeri Malang.

Soedjono, Soeprapto. (2007). *Pot-Pourri Fotografi.* Jakarta: Penerbit Univeritas Trisakti.

Sugiono. (2013). *Cara mudah menyusun skripsi, tesis, dan disertasi.* Bandung: Alfabeta.

Sugiono. (2013). *Statistik Untuk Penelitian.* Bandung: Alfabeta

Sugiono. (2016). *Metode Penelitian pendidikan.* Bandung: Alfabeta.

Suhana, Cucu. (2014). *Konsep Strategi Pembelajaran (Edisi Revisi).* Bandung: PT. Refika Aditama

Tipler, A. P. (1996). Fisika Untuk Sains dan Teknik jilid 2. Jakarta: Erlangga.

Trianto. (2007). *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik Konsep, Landasan Teoritis-Praktis Dan Implementasinya.* Jakarta: Prestasi Pustaka.

Thobroni, M., & Mustofa, A. (2011). *Belajar dan Pembelajaran Pengembangan Wacana dan Praktik.* Yogyakarta: Ar-Ruz Media.

Tampubolon, R., Sahyar., & Sirait, M. (2015) *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Inkuiri Pada Materi Fluida Statis Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*. Medan: Universitas Negeri Medan. Vol. 12: 2.

Tamara, F. A., & Sunarti, T. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Guided Inquiry untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Materi Elastisitas di SMAN 1 Plemahan Kediri. Surabaya: Universitas Negeri Surakarta. Vol 6(3): *1-5.*

Verdiana, E.O & Happy, D.R.H. (2017). Can you see what I see Mata sebagai Objek Penciptaan seni Forografi Ekspresi. Malang: STMIK Asia Malang

Widodo, S., Sukiswo, S.E., & Putra, N. M. D. (2011). *Penerapan Pembelajaran Kooperatif Model Numbered HeadTogether Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VII SMP Pada Pokok Bahasan Besaran Dan Pengukuran.* Semarang: Universitas Negeri Semarang (UNNES). Vol (7): 42-46.

Winarni. (2012). *Pengembangan Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Pokok Bahasan Kalor Untuk SMA/MA Kelas X.* Surakarta: Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret.

Yanti, W. I., Sudarisman, S., & Maridi. (2016). *Pengembangan Modul Berbasis Guided Inquiry Laboratory (Gil) Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dimensi Konten.* Surakarta: Universitas Sebelas Maret. Vol 5(2): *108-121.*

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

KISI-KISI SOAL TES UJI COBA

Mata Pelajaran : Fisika
Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas
Kelas/Semester : XI/Genap
Alokasi Waktu : 1x 45 menit
Jumlah Soal : 25 soal
Materi Pokok : Alat-alat Optik

No	Indikator	Tipe soal	No Butir	Banyak Butir
MATAdan KACAMATA				
1	Mengenal bagian-bagian mata dan fungsinya, serta penggunaan kacamata (-/+) untuk cacat mata.	C1	1	1
2	Memahamipembentukanbayanganpadacacat mata(rabun jauh / rabundekat).	C2	2, 3, 4	3
3	Efek penggunaan lensakontak (+/-).	C3	5	1
4	Membandingkan gambar dua gambar pembentukan bayangan pada *myopia* dan *hyperopia.*	C5	6	1
LUPdan KAMERA				
5	Mengenalbagiandanfungsidarikamera,serta perbandinganbagianmatadanbagiankamera yangmemiliki peran sama.	C1	7, 8	2
6	Memahamikonseppembentukanbayangan pada lup serta sifat bayanganyangdibentuk.	C2	9	1
7	Mampu menganalisis penerapan alat optik kameradan lup dikehidupan sehari-hari.	C3	10, 11	3
8	Carapembuatan lup sederhana	C4	12	1
9	Membuat kesimpulan dari suatu kegiatan tentanglup.	C6	13	1
MIKROSKOP				
10	Mengetahui bagian dan fungsi dari	C1	14	1

	mikroskop.			
11	Memahamikonseppembentukanbayangan pada mikroskop sertasifat bayanganyangdibentuk.	C2	15	1
12	Mengerti manfaat pengunaan mikroskop	C3	16, 17	1
13	Menghitungperbesaranmikroskop dan panjang mikroskop baik saat akomodasi maksimum maupun minimum.	C4	18	1
TEROPONG				
14	Mengetahuimacam-macamteropongdanlensa Yangdigunakan	C1	19	1
15	Memahamikonseppembentukanbayangan pada teropongbintangdanteropong*Keppler*,serta sifat bayanganyangdibentuk.	C2	20, 21	2
16	Mengertimanfaatlensaprismapadateropong binocular dan cermin padateropongpantul	C3	22, 23	2
17	Menghitungperbesaran dan panjangteropong.	C4	24	1
18	Menentukan hipotesis dari skema teropong Sederhana	C6	25	1

Keterangan :

C1 : Pengetahuan C3 : Aplikasi C5 : Sintesis

C2 : Pemahaman C4 : Analisis C6 :Evaluasi

LAMPIRAN 2

SOAL UJI COBA

SOAL UJI COBA

Mata Pelajaran	: Fisika
Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Atas
Alokasi Waktu	: 1 x 45 menit
Jumlah Soal	: 40 Soal
Materi Pokok	: Alat-Alat Optik

PETUNJUK MENGERJAKAN SOAL

- Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
- Memulai dan selesai mengerjakan sesuai dengan waktu yang diberikan oleh guru.
- Kerjakanlah soal dengan sungguh-sungguh dan bertanggungjawab.
- Yakinlah pada jawaban diri sendiri, hindari kegiatan mencontek jawaban teman maupun membuka catatan dalam bentuk apapun.
- Berilah satu tanda silang (**X**) pada pilihan jawaban a, b, c, d, atau e yang menurut kalian benar. Contoh :

  X a. Mata
  b. Telinga
  c. Hidung
  d. .....
  e. .....

- Jika ingin mengganti jawaban maka berikanlah tanda dua strip pada jawaban sebelumnya. Contoh :

  a → X

---

1. Perhatikan ciri-ciri bagian mata di bawah ini!
   (1) bagian luar tipis, lunak, dan transparan
   (2) berfungsi menerima dan meneruskan cahaya yang masuk pada mata
   (3) berfungsi melindungi bagian mata yang sensitif di bawahnya
   (4) mengatur besar kecilnya pupil

   Berdasarkan ciri-ciri di atas, maka yang merupakan fungsi dari kornea adalah ....

   A. (1), (2), dan (3)
   B. (1) dan (3)
   C. (2) dan (4)
   D. (4)
   E. semuanya benar

2. Orang yang cacat mata miopi, dia tidak dapat melihat benda-benda yang letaknya jauh dengan jelas karena bayangan benda-benda itu ....

   A. jatuh di depan selaput jala
   B. jatuh di belakang selaput jala
   C. jatuh di depan retina
   D. jatuh di belakang retina
   E. jatuh tepat di retina

3. Seorang gadis cantik menggunakan lensa kontak berkekuatan -2,5 dioptri. Lensa kontak sangat dekat dengan mata sehingga abaikan jarak antara lensa kontak dan mata. Lensa kontak yang digunakan adalah lensa

   ... jarak yang dapat dilihat mata adalah ...

... jarak yang dapat dilihat mata adalah ...

A. cembung, jarak terdekat 40 cm

B. cembung, jarak terjauh 40 cm

C. cekung, jarak terdekat 40 cm

D. cekung, jarak terjauh 40 cm

E. semua salah

4. Seseorang yang titik dekatnya ada pada jarak 50 cm di depan lensa matanya, hendak membaca buku yang diletakkan pada jarak 25 cm. Agar orang tersebut dapat membaca dengan jelas, maka ia harus memakai kacamata berkekuatan ....

A. –2 dioptri

B. – 3 dioptri

C. 2 dioptri

D. 3 dioptri

E. 5 dioptri

5. Lukisan yang menunjukkan jalannya sinar pada mata hipermetropi adalah ....

A. 

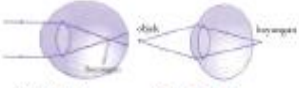
B. 

C. 

D. 

E. 

6. Perhatikan gambar berikut ini.



Gambar A *Gambar B*

Gambar diatas merupakan dua skema pembentukan bayangan pada cacat mata.

(1) gambar A memfokuskan bayangan di depan retina, dapat di tolong dengan kacamata positif.

(2) gambar A memfokuskan bayangan di depan retina, dapat di tolong dengan kacamata negatif.

(3) gambar B memfokuskan bayangan di belakang retina, dapat di tolong dengan kacamata positif.

(4) gambar B memfokuskan bayangan di belakang retina, dapat di tolong dengan kacamata negatif.

Pernyataan di atas yang benar adalah ....

A. (1)

B. (1) dan (2)

C. (1)dan (3)

D. (1)dan (4)

E. (2) dan (3)

7. Hal-hal yang sama mengenai kamera dan mata, adalah :

(1) lensa kamera dan kornea mata

(2) diafragma dan iris

(3) film dan retina

(4) cara pemfokusan kamera dan mata

Pernyataan yang benar adalah ....

A. (1) dan (3)

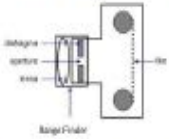
B. (1) dan (4)

C. (2) dan (3)

D. (2) dan (4)

E. (1), (2), dan (3)

8. Perhatikan gambar di bawah ini!



Bagian kamera yang berfungsi untuk mengatur cahaya yang masuk ke kamera adalah ....

A. Lensa
B. Aperture
C. Film
D. Diafragma
E. Range finder

9. Ketika menggunakan sebuah kaca pembesar untuk melihat sebuah benda kecil.

(1) bayangan yang dilihat adalah tegak
(2) bendanya harus diletakkan lebih kecil daripada satu jarak fokus
(3) suatu bayangan nyata yang terbentuk

Pernyataan yang benar adalah ....

A. (1), (2) dan (3)
B. (1) dan (2)
C. (2) dan (3)
D. (2)
E. (1)

12. Sebuah lensa cembung dipakai sebagai LUP. Jarak titik api lensa itu 5 cm. Apabila melihat dengan mata tak berakomodasi maka perbesaran bayangan yang didapat adalah ....

A. 4 kali
B. 6 kali
C. 5 kali
D. 7 kali
E. 8 kali

10. Jarak fokus lensa sebuah kamera adalah 50 mm. Kamera tersebut diatur untuk memfokuskan bayangan benda pada jauh tak terhingga. Jarak lensa kamera harus digeser agar dapat memfokuskan bayangan benda yang terletak pada jarak 2,5 m adalah ....

A. 1,02 mm
B. 1,02 cm
C. 1,05 mm
D. 1,05 cm
E. 1,00 mm

11. Berikut ini adalah bahan yang digunakan untuk membuat lup sederhana

(i.) lampu bohlam
(ii.) air biasa
(iii.) air teh atau kopi
(iv.) lensa cembung
(v.) penjepit

Berdasarkan bahan diatas yang sesuai untuk membuat lup sederhana adalah ....

A. (i) dan (ii)
B. (i) dan (iii)
C. (iv) dan (v)
D. (i) dan (v)
E. (i) dan (iv)

13. Perhatikan gambar berikut ini!

Kesimpulan dari kegiatan tersebut ialah ...

A. lup dapat digunakan untuk membakar kertas tipis atau daun kering karena sifat lup yang mengumpulkan cahaya/sinar.

B. lup dapat digunakan untuk membakar kertas tipis atau daun kering karena sifat lup yang menyebarkan cahaya/sinar.

C. lup dapat digunakan untuk membakar kertas tipis atau daun kering karena cahaya matahari dapat membakar jika difokuskan oleh suatu lensa pengumpul.

D. lup dapat digunakan untuk membakar kertas tipis atau daun kering karena cahaya matahari dapat membakar jika difokuskan oleh suatu lensa penyebar.

E. jawaban a dan c benar

14. Sifat bayangan akhir yang terbentuk pada alat optik mikroskop dari benda yang berada di depan lensa obyektif adalah ....

A. maya, tegak, diperbesar

B. nyata, tegak, diperbesar

C. maya, terbalik, diperbesar

D. nyata, terbalik, diperkecil

E. maya, terbalik, diperkecil

15. Fungsi lensa okuler pada mikroskop adalah....

A. memfokuskan bayangan sehingga terbentuk bayangan akhir yang bersiafat maya, tegak dan di perbesar dari lensa obyektif

B. memfokuskan benda agar terbentuk bayangan yang bersifat nyata, terbalik dan diperbesar

C. mendekatkan dan menjauhkan lensa objektif dengan benda

D. mengumpulkan sinar sehingga memperkuat penyinaran

E. mengatur perbesaran benda

16. Manfaat mikroskop dalam kegiatan laboratorium adalah ....

A. mengukur panjang benda

B. menentukan konstanta suatu pegas

C. menghitung massa jenis suatu benda

D. mengamati benda-benda yang sangat kecil

E. menentukan cepat rambat gelombang bunyi di udara

17. Sebuah mikroskop, jarak fokus okulernya 2cm dan jarak fokus objektifnya 1cm digunakan oleh mata tak berakomodasi. Jika benda diletakkan pada jarak 2cm, perbesaran yang terjadi adalah

(1) Perbesaran untuk mata tak berakomodasi adalah 12,5 kali

(2) Panjang mikroskop mata tak berakomodasi 5 cm

(3) Perbesaran untuk mata berakomodasi adalah adalah 13,5 kali

Pernyataan yang benar adalah ....

A. (1) dan (2) benar

B. (1) dan (3) benar

C. (2) dan (3) benar

D. Semua benar

E. Semua salah

18. Sebuah mikroskop majemuk tersusun atas dua buah lensa yang jarak fokus masing-masing obyektif dan okuler adalah 10 mm dan 50 mm. sebuah benda diletakan 11 mm didepan lensa objektif. Jarak antara lensa objektif dan lensa okuler untuk mata berakomodasi maksimum adalah ... cm

A. 14,3

B. 15,3

C. 16,3

D. 17,3

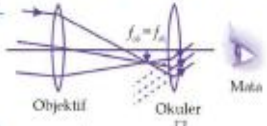
E. 18,3

19. Alat optik yang menggunakan tiga buah lensa cembung adalah.....
    a. periskop
    b. teropong bintang
    c. teropong bumi
    d. teropong panggung
    e. teropong pantul

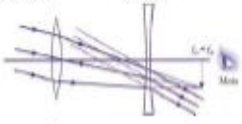
20. Sebuah teropong bumi mempunyai lensa objektif, lensa pembalik dan okuler dengan jarak focus masing-masing 40 cm, 4cm dan 5 cm. Panjang teropong tersebut untuk titik dekat 25 cm adalah … cm.
    A. 39
    B. 40
    C. 45
    D. 56
    E. 61

21. Berikut ini yang termasuk pembentukan bayangan pada teropong bumi adalah

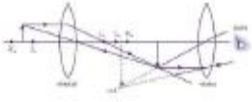
A.



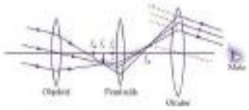
B.



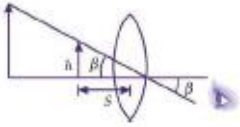
C.



D.



E.



22. Pada teropong prisma menggunakan sepasang lensa okuler dan sepasang prisma. Fungsi dari prisma tersebut adalah ....
    A. pembalik bayangan yang di bentuk lensa obyektif
    B. pembalik bayangan yang di bentuk lensa okuler
    C. pembalik benda yang di bentuk lensa obyektif
    D. memperbesar bayangan yang di bentuk lensa obyektif
    E. memperbesar bayangan yang di bentuk lensa okuler

23. Manfaat cermin pada teropong pantul adalah ....
    A. membentuk bayangan akhir yang dapat dilihat oleh mata
    B. memantulkan cahaya sejajar yang berasal dari bintang
    C. membiaskan cahaya sejajar yang berasal dari bintang
    D. menghasilkan perbesaran anguler
    E. semua jawaban benar

24. Sebuah teropong panggung mempunyai objektif dan okuler yang jarak fokusnya 9 cm dan 2,25 cm. teropong ditujukan ke pusat bulan (pengamatan dengan mata normal) dan pada mata tak berakomodasi.

(i) Bayangan yang dibentuk objektif tepat jatuh di focus lensa objektif dan merupakan benda maya lensa okuler

(ii) Jarak antara objektif dan okuler 11.25 cm

(iii) Perbesaran sudutnya 4 kali

Pernyataan yang benar adalah ....

A. (1) dan (2)

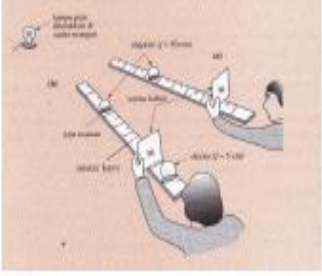
B. (1) dan (3)

C. (2) dan (3)

D. 3 saja

E. semua benar

25. Perhatikan gambar (a) dan (b) berikut ini !



Hipotesis dari rancangan tersebut adalah ....

A. hasil pengamatan pada gambar (a) lebih besar dari hasil pengamatan pada gambar (b).

B. hasil pengamatan pada gambar (a) lebih kecil dari hasil pengamatan pada gambar (b).

C. hasil pengamatan pada gambar (a) sama besar dari hasil pengamatan pada gambar (b).

D. hasil pengamatan pada gambar (a) lebih fokus dibandingkan hasil pengamatan pada gambar (b)

E. hasil pengamatan pada gambar (a) kurang fokus dibandingkan hasil pengamatan pada gambar (b).

LAMPIRAN 3

KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA

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

PENYELESAIAN

1. Bagian- bagian dari mata
   - Kornea merupakan bagian luar mata yang tipis, lunak, dan transparan. Berfungsi menerima dan meneruskan cahaya yang masuk pada mata, serta melindungi bagian sensitif di bawahnya.
   - Pupil berfungsi agar cahaya dapat masuk ke dalam mata.
   - Iris adalah selaput berwarna hitam, biru, atau coklat berfungsi mengatur besar kecilnya pupil. Aquaeus Humour merupakan cairan di depan lensa mata untuk membiaskan cahaya ke dalam mata.
   - Lensa Mata berbentuk cembung, berserat, elastis, dan bening. Lensa ini berfungsi untuk membiaskan cahaya dari benda supaya terbentuk bayangan pada retina.
   - Retina adalah bagian belakang mata yang berfungsi sebagai tempat terbentuknya bayangan.
   - Vitreous Humour adalah cairan di dalam bola mata yang berfungsi untuk meneruskan cahaya dari lensa ke retina.
   - Bintik Kuning. Bintik kuning adalah bagian dari retina yang berfungsi sebagai tempat terbentuknya bayangan yang jelas
2. SUDAH JELAS

3. Diketahui : P = 2,5 dioptri

Ditanya : lensa yang di gunakan dan jarak yang dapat dilihat mata?

Jawab :

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

$$-2{,}5 = \frac{1}{f}$$

$$f = -0{,}4\ m = -40\ cm$$

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

$$-\frac{1}{40} = \frac{1}{\sim} + \frac{1}{s'}$$

$$\frac{1}{s'} = -\frac{1}{40} + \frac{1}{\sim}$$

$$s' = -40\ cm$$

Jadi, lensa yang digunakan yaitu lensa cekung dengan jarak terjauh yang dapat di lihat oleh mataadalah 40 cm

4. Diketahui : s'=-50 cm ; s=25 cm

Ditanya : P ?

Jawab :

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

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{25} + \frac{1}{-50}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{2-1}{50}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{50}$$

$$f = 50\ cm = 0{,}5\ m$$

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

$$P = \frac{1}{0{,}5}$$

$$P = 2\ dioptri$$

Jadi kekuatan lensamata yang digunakan adalah 2 dioptri.

5. SUDAH JELAS
6. SUDAH JELAS
7. SUDAH JELAS
8. SUDAH JELAS
9. SUDAH JELAS

10. Diketahui : $s' = f = 50$ cm ; $s = 2{,}5$ m ;

Ditanyakan : $\Delta s' = \ldots$?

Jawab :

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

$$\frac{1}{2.500 \text{ mm}} + \frac{1}{S'} = \frac{1}{50 \text{ mm}}$$

$$\frac{1}{S'} = \frac{1}{50 \text{ mm}} - \frac{1}{2.500 \text{ mm}}$$

$$= \frac{49}{2.500 \text{ mm}}$$

sehingga diperoleh

$$S' = \frac{2.500 \text{ mm}}{49} = 51{,}02 \text{ mm}$$

Dengan demikian, lensa harus digeser sejauh 51,02 mm – 50 mm = 1,02 mm.

11. Lampu bohlam merupakan salah satu jenis benda bening dan berbentuk cembung. Langkahlangkah membuat lup sederhana adalah :
    - buka dudukan
    - keluarkan isinya
    - isi dengan air
    - tutup lampu bagian bawahnya

12. . Diketahui : f= 5 cm

    Ditanya : M (mata tak berakomodasi) ?

    Jawab : $M = \frac{s_n}{f} = \frac{25}{5} = 5\ kali$

13. SUDAH JELAS
14. SUDAH JELAS
15. Lensa okuler, yaitu lensa yang dekat dengan mata pengamat lensa ini berfungsi untuk membentuk bayangan maya, tegak, dan diperbesar dari lensa objektifl
16. SUDAH JELAS

17. Diketahui: f okuler = 2cm

f objektif = 1cm

S objektif =2cm

S normal = 25cm

Mata tak berakomodasi = S' okuler = f okuler

Mata berakomodasi s'ok=-sn

Ditanyakan: M (perbesaran) ?

Penyelesaian:

$M_{total} = M_{ob}\, x\, M_{ok}$

$M_{total} = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}}\, x\, M_{ok}$

M obyektif

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

$\frac{1}{1} = \frac{1}{2} + \frac{1}{s'_{ob}}$

$\frac{1}{s'_{ob}} = \frac{1}{1} - \frac{1}{2}$

$\frac{1}{s'_{ob}} = \frac{1}{2}$

$s'_{ob} = 2\ cm$

$M_{ob} = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} = \frac{2}{2} = 1\ kali$

Mata tak berakomodasi

$M_{ok} = \frac{sn}{f_{ok}} = \frac{25}{2} = 12{,}5\ kali$

$M_{total} = M_{ob}\, x\, M_{ok} = 1x12{,}5$

$= 12{,}5\ kali$

$d - s'_{ob} + f_{ok} = 2 + 2 = 4\ cm$

Mata berakomodasi

$M_{ok} = \frac{sn}{f_{ok}} + 1 = \frac{25}{2} + 1 = 13{,}5\ kali$

$M_{total} = M_{ob}\, x\, M_{ok} = 1x13{,}5$

$= 13{,}5\ kali$

Jadi perbesaran untuk mata tak berakomodasi adalah 12,5 kali dengan panjang mikroskop 4 cm dan perbesaran untuk mata berakomodasi adalah 13,5 cm.

18. Diketahui : fob=10 mm; fok= 50 mm;sob=11 mm

Ditanya : d (mata beraokomodasi) ?

Jawab : $s'_{ok} = -s_n = -25\ cm$

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

$$\frac{1}{50} = \frac{1}{s_{ok}} - \frac{1}{250}$$

$$\frac{1}{s_{ok}} - \frac{1}{50} + \frac{1}{250}$$

$$\frac{1}{s_{ok}} = \frac{5 \mid 1}{250}$$

$$s_{ok} = \frac{250}{6} = 43\ mm$$

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

$$\frac{1}{10} = \frac{1}{11} + \frac{1}{s'_{ob}}$$

$$\frac{1}{s'_{ob}} = \frac{1}{10} - \frac{1}{11}$$

$$\frac{1}{s'_{ob}} = \frac{11-10}{110}$$

$$s'_{ob} = 110\ mm = 11\ cm$$

$$d = s'_{ob} - s_{ok} = 11 + 4{,}3 = 15{,}3\ cm$$

Jadi jarak antara lensa obyektif dan lensa okuler adalah 15,3 cm

19. SUDAH JELAS

20. Diketahui : fob= 40 cm; fb= 4 cm; fok=5 cm

Ditanya : d?

Jawab :

$$d = f_{ob} + 4f_b + f_{ok}$$

$$d = 40 + 4.4 + 5 = 61\ cm$$

Jadi panjang teropong bumi adalah 61 cm

21. SUDAH JELAS

22. Sepasang prisma itu digunakan untuk membalik dengan pemantulan sempurna. Prisma membalik bayangan lensa objektif, sehingga bayangan akhir yangdibentuk lensa okuler terlihat oleh mata terhadap arah benda semula. Kedua prisma disusun bersilang satu sama lain.

23. SUDAH JELAS

24. Diketahui : f_{ob} = 9 cm; f_{ok} =-2,25 cm
    Ditanya : d dan M?
    Jawab : Sinar-sinar sejajar yang masuk ke lensa obyektif membentuk bayangan tepat di titik fokus lensa obyektif. Bayangan ini akan berfungsi sebagai benda maya bagi lensa okuler. Oleh lensa okuler dibentuk bayangan yang dapat dilihat oleh mata.Perlu diketahui bahwa bayangan yang dibentuk lensa okuler adalah tegak.

$$d = f_{ob} + f_{ok}$$

$$d = 9 - 2{,}25 = 6{,}75\ cm$$

$$M = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} = \frac{9}{2{,}25} = 4\ kali$$

    Jadi jawaban yang benar adalah 1 dan 3 yaitu bayangan yang dibentuk obyektif tepat jatuh di fokus lensa obyektif dan merupakan benda maya lensa okuler dan perbesaran sudutnya 4 kali

25. Pada gambar (b) terdapat tambahan satu lensa cembung. Maka bayangan yang akan terlihat pada skema (b) lebih besar daripada bayangan yang terlihat pada skema (a).

LAMPIRAN 4

Perhitungan Validitas, Tingkat Kesukaran, Daya Beda, dan Reliabilitas Soal Pilihan Ganda

responden	kode	soal 1	soal 2	soal 3	soal 4	soal 5	soal 6	soal 7	soal 8	soal 9	soal 10	soal 11
		A	C	D	C	C	C	C	B	B	C	B
1	R-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	R-2	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
3	R-3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
4	R-4	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
5	R-5	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
6	R-6	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
7	R-7	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
8	R-8	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1
9	R-9	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1
10	R-10	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1
11	R-11	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
12	R-12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
13	R-13	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1
14	R-14	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
15	R-15	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
16	R-16	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
17	R-17	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
18	R-18	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
19	R-19	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
20	R-20	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
JUMLAH (X)		19	18	11	15	17	15	5	11	11	18	18
X2		361	324	121	225	289	225	25	121	121	324	324
Validitas	**Mp**	18,73684	19,22222	31,54545	23,73333	18	18,8	21	21	30,63636	18,72222	19,22222
	Mt	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3
	P	0,95	0,9	0,55	0,75	0,85	0,75	0,25	0,55	0,55	0,9	0,9
	q	0,05	0,1	0,45	0,25	0,15	0,25	0,75	0,45	0,45	0,1	0,1
	P/q	19	9	1,222222	3	5,666667	3	0,333333	1,222222	1,222222	9	9
	St	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96
	r	0,480411	0,698021	3,694485	2,374318	-0,18018	0,218496	0,393292	0,753097	3,440917	0,319576	0,698021
	r tabel	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444
	Kriteria	valid	valid	valid	valid	invalid	invalid	invalid	valid	valid	invalid	valid
Tingkat kesu	**B**	19	18	11	15	17	15	5	11	11	18	18
	JS	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	P	0,95	0,9	0,55	0,75	0,85	0,75	0,25	0,55	0,55	0,9	0,9
	Kriteria	mudah	mudah	sedang	mudah	mudah	mudah	mudah	sedang	sedang	mudah	mudah
Daya pembeda	**BA**	9	10	5	10	9	6	4	5	5	8	9
	BB	10	8	6	5	8	9	1	6	6	10	9
	JA	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	JB	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	D	0,09	0,38	0,01	0,66	0,27	-0,15	0,35	0,01	0,01	-0,02	0,18
	Kriteria	jelek	cukup	jelek	baik	cukup	angat jele	cukup	jelek	jelek	angat jele	jelek
riteria soal		dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dibuang	dibuang	dibuang	dipakai	dipakai	dibuang	dipakai
Reliabilitas	**p**	0,95	0,90	0,55	0,75	0,85	0,75	0,25	0,55	0,55	0,90	0,90
	q	0,05	0,10	0,45	0,25	0,15	0,25	0,75	0,45	0,45	0,10	0,10
	pq	0,0475	0,09	0,2475	0,1875	0,1275	0,1875	0,1875	0,2475	0,2475	0,09	0,09
	dpq	3,93	3,88	3,79	3,54	3,35	3,23	3,04	2,85	2,60	2,36	2,27
	S2	15,71										
	r11	0,811585										
	r tabel	0,44										
	kategori	Reliabel										

Perhitungan Validitas, Tingkat Kesukaran, Daya Beda, dan Reliabilitas Soal Pilihan Ganda

soal 12	soal 13	soal 14	soal 15	soal 16	soal 17	soal 18	soal 19	soal 20	soal 21	soal 22	soal 23	soal 24	soal 25	Y	Y2
A	D	D	D	A	A	C	A	D	A	A	C	A	D		
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	24	576
1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	19	361
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	23	529
0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	20	400
1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	19	361
1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	19	361
1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	10	100
1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	18	324
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	19	361
1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	18	324
1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	21	441
1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	20	400
1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	20	400
1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	22	484
1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	21	441
1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	22	484
1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	12	144
1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	14	196
1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	15	225
1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	10	100
19	11	19	17	19	10	9	10	13	15	16	17	19	16		
361	121	361	289	361	100	81	100	169	225	256	289	361	256		
18,26316	21	18,26316	19,41176	18,73684	19,6	20,66667	17,8	17,15385	19,6	20	19,17647	16,68421	20		
18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3	18,3		
0,95	0,55	0,95	0,85	0,95	0,5	0,45	0,5	0,65	0,75	0,8	0,85	0,95	0,8		
0,05	0,45	0,05	0,15	0,05	0,5	0,55	0,5	0,35	0,25	0,2	0,15	0,05	0,2		
19	1,222222	19	5,666667	19	1	0,818182	1	1,857143	3	4	5,666667	19	4		
3,96	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96		
-0,04052	0,753097	-0,04052	0,667711	0,480411	0,327986	0,5401	-0,12615	-0,39407	0,568088	0,857809	0,526397	-1,77694	0,857809		
0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444		
invalid	valid	invalid	valid	valid	invalid	valid	invalid	invalid	valid	valid	valid	invalid	valid		
19	11	19	17	19	10	9	10	13	15	16	17	17	16		
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
0,95	0,55	0,95	0,85	0,95	0,5	0,45	0,5	0,65	0,75	0,8	0,85	0,85	0,8		
mudah	sedang	mudah	mudah	mudah	sedang	sedang	sedang	sedang	mudah	mudah	mudah	mudah	mudah		
9	5	9	9	10	6	6	5	6	8	9	9	9	9		
10	6	10	8	9	4	3	5	7	7	7	8	8	7		
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		
0,09	0,01	0,09	0,27	0,29	0,30	0,39	0,10	0,03	0,25	0,36	0,27	0,27	0,36		
jelek	jelek	jelek	cukup	cukup	cukup	cukup	jelek	jelek	cukup	cukup	cukup	cukup	cukup		
dibuang	dipakai	dibuang	dipakai	dipakai	dibuang	dipakai	dibuang	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai	dibuang	dipakai		
0,95	0,55	0,95	0,85	0,95	0,50	0,45	0,50	0,65	0,75	0,80	0,85	0,95	0,80		
0,05	0,45	0,05	0,15	0,05	0,50	0,55	0,50	0,35	0,25	0,20	0,15	0,05	0,20		
0,0475	0,2475	0,0475	0,1275	0,0475	0,25	0,2475	0,25	0,2275	0,1875	0,16	0,1275	0,0475	0,16		
2,18	2,13	1,88	1,83	1,71	1,66	1,41	1,16	0,91	0,68	0,50	0,34	0,21	0,16		

LAMPIRAN 5

Perhitungan Validitas Butir Pilihan Ganda Materi Alat-Alat Optik

Rumus :$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{SD_t}\sqrt{\frac{p}{q}}$

Keterangan :
r_{pbi} = koefisien korelasi biserial
M_p= rerata skor dari subjek yang menjawab betul bagi item yang dicari
M_t= rerata skor total
SD_t= standar deviasi dari skor total proporsi
p= proporsi siswa yang menjawab benar
q= proporsi siswa yang menjawab salah

Kriteria
Apabila $r_{xy\,\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$ maka butir soal valid

Perhitungan
Berikut ini contoh perhitungan butir soal no.1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada lampiran 5.

NO	Butir soal no. 1 (X)	Skor Total (Y)	Y^2	XY	X^2
1	1	24	576	24	1
2	1	19	361	19	1
3	1	23	529	23	1
4	1	20	400	20	1
5	1	19	361	19	1
6	1	19	361	19	1
7	0	10	100	0	0
8	1	18	324	18	1
9	1	19	361	19	1
10	1	18	324	18	1
11	1	21	441	21	1
12	1	20	400	20	1
13	1	20	400	20	1
14	1	22	484	22	1
15	1	21	441	21	1
16	1	22	484	22	1
17	1	12	144	12	1
18	1	14	196	14	1
19	1	15	225	15	1
20	1	10	100	10	1
Jumlah	19	366	7012	356	19

$$M_p = \frac{\text{Jumlah skor total yang menjawab benar no1}}{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar no1}}$$

$$M_p = \frac{22}{1} = 22{,}00$$

$$M_t = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Banyaknya siswa}} = \frac{22}{20} = 1{,}10$$

$$p = \frac{\text{menjawab benar pada no 1}}{\text{Banyaknya siswa}} = \frac{1}{20} = 0{,}05$$

$$q = 1 - p = 1 - 0.05 = 0{,}95$$

$$SD_t = \frac{7012 - \frac{(366)^2}{20}}{20} = 3{,}963$$

$$r_{pbi} = \frac{18{,}74 - 18{,}30}{3{,}963}\sqrt{\frac{0{,}95}{0{,}05}} = 0{,}48$$

dengan taraf signifikansi 5% dan N=20 di peroleh r_{table} = 0,444
Karena $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$, maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut valid.

LAMPIRAN 6

Perhitungan Reabilitas Butir Pilihan Ganda Materi Alat-Alat Optik

Rumus : $r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(\frac{V_t - \sum pq}{V_t}\right)$

Keterangan :
r_{11} = reliabilitas instrumen
k = banyaknya butir soal
p= proporsi siswa yang menjawab betul pada butir
q= proporsi siswa yang menjawab betul pada butir (1-p)
V_t = varians total

Kriteria

Interval	Kriteria
$r_{11} \leq 0,2$	Sangat rendah
$0,2 < r_{11} \leq 0,4$	Rendah
$0,4 < r_{11} \leq 0,6$	Sedang
$0,6 < r_{11} \leq 0,8$	Tinggi
$0,8 < r_{11} \leq 1,0$	Sangat tinggi

Berdasarkan tabel pada analisis uji coba diperoleh:

$$S_t^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{7012 - \frac{(366)^2}{20}}{20} = 15.71$$

$$r_{11} = \left[\frac{25}{25-1}\right]\left[\frac{15,71 - 3,93}{15,71}\right] = 0,781$$

Nilai koefisien korelasi tersebut pada interval 0,6-0,8 dalam kategori reliabilitas tinggi.

LAMPIRAN 7

Perhitungan Tingkat Kesukaran Butir Pilihan Ganda Materi Alat-Alat Optik

Rumus :$p = \frac{B}{JS}$

Keterangan :

p= taraf kesukaran

B= banyak siswa yang menjawab benar

JS = jumlah seluruh peserta tes

Kriteria

Interval	Kriteria
0,00 ≤ P < 0,30	sukar
0,30 ≤ P < 0,70	sedang
0,70 ≤ P ≤ 1,00	mudah

Perhitungan

Contoh perhitungan tingkat kesukaran pada butir soal no.1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada lampiran 5.

No.	Kode	Skor
1	UC-1	1
2	UC-2	1
3	UC-3	1
4	UC-4	1
5	UC 5	1
6	UC-6	1
7	UC-7	0
8	UC-8	1
9	UC-9	1
10	UC-10	1
11	UC-11	1
12	UC-12	1
13	UC-13	1
14	UC-14	1
15	UC-15	1
16	UC-16	1
17	UC-17	1
18	UC-18	1
19	UC-19	1
20	UC-20	1
Jumlah		19

$$P = \frac{19}{20} = 0{,}95$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai tingkat kesukaran yang mudah.

LAMPIRAN 8

Perhitungan Daya Beda Butir Pilihan Ganda Materi Alat-Alat Optik

Rumus :$D = PA - PB$, dimana $PA = \frac{\text{BA}}{\text{JA}}$ dan $\text{PB} = \frac{\text{BB}}{\text{JB}}$

Keterangan
D= daya pembeda
BA = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar
BB = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar
JA= banyaknya peserta kelompok atas
JB= banyaknya peserta kelompok bawah
PA = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar
PB = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kriteria

Interval	Kriteria
0,00 ≤ D < 0,20	jelek
0,20 ≤ D < 0,40	cukup
0,40 ≤ D < 0,70	baik
0,70 ≤ D ≤ 1,00	sangat baik

Perhitungan
Contoh perhitungan daya beda pada butir soal no.1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada lampiran 5.

Kelomok Atas		Kelompok Bawah			
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1.	R.01	1	10	R.10	1
2.	R.02	1	11.	R.11	1
3.	R.03	1	12.	R.12	1
4.	R.04	1	13.	R.13	1
5.	R.05	1	14.	R.14	1
6.	R.06	1	15.	R.15	1
7.	R.07	0	16.	R.16	1
8.	R.08	1	17.	R.17	1
9.	R.09	1	18	R.18	1
			19.	R.19	1
Jumlah		8	20.	R.20	1
			Jumlah		11

$$D = PA - PB$$

$$PA = \frac{\text{BA}}{\text{JA}} \quad \text{PB} = \frac{\text{BB}}{\text{JB}}$$

$$D = \frac{9}{9} - \frac{10}{11} = 0{,}09$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai daya pembeda yang jelek

LAMPIRAN 9

Nilai Ulangan Harian Kelas Kontrol dan Kelas Ekperimen

No	Kelas	Kode	Nilai UH	No	Kelas	Kode	Nilai UH
1.	XI A	R.01	80	1.	XI B	R.01	90
2.		R.02	75	2.		R.02	75
3.		R.03	85	3.		R.03	75
4.		R.04	85	4.		R.04	90
5.		R.05	80	5.		R.05	75
6.		R.06	90	6.		R.06	75
7.		R.07	75	7.		R.07	75
8.		R.08	85	8.		R.08	75
9.		R.09	75	9.		R.09	87
10.		R.10	75	10.		R.10	80
11.		R.11	75	11.		R.11	75
12.		R.12	80	12.		R.12	80
13.		R.13	90	13.		R.13	75
14.		R.14	75	14.		R.14	80
15.		R.15	90	15.		R.15	90
16.		R.16	85	16.		R.16	85
17.		R.17	90	17.		R.17	90
18.		R.18	80	18.		R.18	80
19.		R.19	75	19.		R.19	75
20.		R.20	60	20.		R.20	60
Jumlah			1605	Jumlah			1587
Rata-rata			80,25	Rata-rata			79,35

LAMPIRAN 10

Uji Homogenitas Nilai Ulangan Harian Kelas Kontrol Dan Kelas Ekperimen

Hipotesis:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$

$H_a : \mu_1 > \mu_2$

Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus: $F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$

Kriteria

H_0 diterima apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$

No.	Kelas	
	VIII A	VIII B
1	80	90
2	75	75
3	85	75
4	85	90
5	80	75
6	90	75
7	75	75
8	85	75
9	75	87
10	75	80
11	75	75
12	80	60
13	90	75
14	75	80
15	90	90
16	85	85
17	90	90
18	80	80
19	75	75
20	60	60
jumlah	**1605**	**1567**
n	**20**	**20**
x (rata)	**80,25**	**78,35**
(s2)	**56,513**	**76,029**
s	**7,5175**	

Berdasarkan data disamping diperoleh :

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

$$F = \frac{57,397}{56,513} = 1,01$$

pada $a = 5\%$ dengan

dk pembilang $= n_1 = 20 - 1 = 19$

dk penyebut $= n_2 = 20 - 1 = 19$

$$F_{tabel} = 2,15$$

Karena F_{hitung} (1,01) $<$ F_{tabel} (2,15), maka data tersebut homogen.

LAMPIRAN 11

Uji Normalitas Nilai Ulangan Harian Kelas Kontrol

Hipotesis:

H_0: Data berdistribusi normal

H_a: Data berditribusi tidak normal

Kriteria yang digunakan

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

Pengujian Hipotesis

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

Nilai maksimal = 90

Nilai minimal = 75

Rentang kelas (R) = 90 - 75 = 15

Jumlah kelas interval (k) = 1 + 3,3 log 20 = 5,293399

Panjang kelas interval = 15 / 6 = 2,5 = 3

No	X	$X - \overline{X}$	$(X - \overline{X})^2$
1	80	-0,25	0,0625
2	75	-5,25	27,5625
3	85	4,75	22,5625
4	85	4,75	22,5625
5	80	-0,25	0,0625
6	90	9,75	95,0625
7	75	-5,25	27,5625
8	85	4,75	22,5625
9	75	-5,25	27,5625
10	75	-5,25	27,5625
11	80	-0,25	0,0625
12	75	-5,25	27,5625
13	90	9,75	95,0625
14	85	4,75	22,5625
15	75	-5,25	27,5625
16	75	-5,25	27,5625
17	75	-5,25	27,5625
18	75	-5,25	27,5625
19	90	9,75	95,0625
20	80	-0,25	0,0625
∑X	1605		623,75

Rata-rata: $\bar{X} = \frac{1605}{20} = 80{,}25$

Standar Deviasi (S): $S^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{623{,}75}{19} = 32{,}8289$

$$S = 5{,}729$$

Daftar frekuensi nilai ulangan kelas XIA (Eksperimen)

No	Kelas			Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas Daerah	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	75	-	77	74,5	-1,00355	0,342202	0,157831	2	3,156613	0,423794
2	78	-	80	77,5	-0,47996	0,184372	0,201773	2	4,035463	1,026675
3	81	-	83	80,5	0,043633	-0,0174	0,197318	6	3,946355	1,068697
4	84	-	86	83,5	0,567224	-0,21472	0,147604	6	2,952079	3,146873
5	87	-	89	86,5	1,090816	-0,36232	0,121419	3	2,42837	0,13456
6	90	-	92	89,5	1,614408	-0,44678	0,036961	2	0,739222	2,150315
				92,5	2,138	-0,48374				
	Jumlah							20		7,950915

Keterangan:

B_k = Batas kelas bawah – 0,005 atau batas kelas atas + 0,005

Z_i = $(B_k - X)/S$

PZ_i = nilai Z_i

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

E_i = Luas Daerah x N

O_i = f_i

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh X^2 tabel = 11,070

Karena $X^2{}_{hitung} < X^2{}_{tabel}$ maka distribusi awal kelas XIA berdistribusi normal.

LAMPIRAN 12

Uji Normalitas Nilai Ulangan Harian Kelas Kontrol

Hipotesis:

H_0: Data berdistribusi normal

H_a: Data berditribusi tidak normal

Kriteria yang digunakan

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

Pengujian Hipotesis

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

Nilai maksimal = 90

Nilai minimal = 75

Rentang kelas (R) = 90 - 60 = 30

Jumlah kelas interval (k) = 1 + 3,3 log 20 = 5,293399

Panjang kelas interval = 30 / 6 = 5

No	X	$X - \overline{X}$	$(X - \overline{X})^2$
1	90	10,15	103,0225
2	75	-4,85	23,5225
3	75	-4,85	23,5225
4	90	10,15	103,0225
5	75	-4,85	23,5225
6	75	-4,85	23,5225
7	75	-4,85	23,5225
8	75	-4,85	23,5225
9	87	7,15	51,1225
10	80	0,15	0,0225
11	75	-4,85	23,5225
12	80	0,15	0,0225
13	90	10,15	103,0225
14	75	-4,85	23,5225
15	90	10,15	103,0225
16	85	5,15	26,5225
17	90	10,15	103,0225
18	80	0,15	0,0225
19	75	-4,85	23,5225
20	60	-19,85	394,0225
$\sum$	1597		1198,55

Rata-rata: $\bar{X} = \frac{1597}{20} = 79{,}85$

Standar Deviasi (S): $S^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{1198{,}55}{19} = 63{,}081$

$S = 7{,}9423$

Daftar frekuensi nilai ulangan kelas XIB (Kontrol)

No	Kelas			Bk		Z_i		$P(Z_i)$		Luas Daerah	O_i		E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	60	-	65	59,5		-2,5622		0,494799		0,030199	2		0,603985	3,226667
2	66	-	70	65,5		-1,80676065		0,464600197		0,084153	2		1,683052	0,059687
3	71	-	75	70,5		-1,177227323		0,380447607		0,172399	6		3,447973	1,888891
4	76	-	80	75,5		-0,547693995		0,208048982		0,240662	6		4,813235	0,292612
5	81	-	85	80,5		0,081839333		-0,032612761		0,377412	3		7,548235	2,740567
6	86	-	90	85,5		0,71137266		-0,261573332		0,148451	2		2,969024	0,316268
				90,5		1,340905988		-0,410024511						
	Jumlah										20			8,524692

<u>Keterangan:</u>

B_k = Batas kelas bawah – 0,005 atau batas kelas atas + 0,005

Z_i = $(B_k - X)/S$

PZ_i = nilai Z_i

Luas daerah = P(Z_1) - P(Z_2)

E_i = Luas Daerah x N

O_i = f_i

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperolehX^2tabel = 11,070

Karena $X^2{}_{hitung} < X^2{}_{tabel}$ maka distribusi awal kelas XIB berdistribusi normal.

LAMPIRAN 13

Nilai *Posttest* Kelas Kontrol dan Kelas Ekperimen

No	Kelas	Kode	Nilai	No	Kelas	Kode	Nilai
1.	XI B	R.01	40	1.	XI A	R.01	70
2.		R.02	40	2.		R.02	70
3.		R.03	50	3.		R.03	70
4.		R.04	50	4.		R.04	75
5.		R.05	50	5.		R.05	75
6.		R.06	50	6.		R.06	80
7.		R.07	55	7.		R.07	80
8.		R.08	55	8.		R.08	80
9.		R.09	55	9.		R.09	80
10.		R.10	55	10.		R.10	80
11.		R.11	60	11.		R.11	80
12.		R.12	65	12.		R.12	85
13.		R.13	65	13.		R.13	85
14.		R.14	75	14.		R.14	85
15.		R.15	75	15.		R.15	85
16.		R.16	75	16.		R.16	85
17.		R.17	80	17.		R.17	90
18.		R.18	80	18.		R.18	90
19.		R.19	80	19.		R.19	95
20.		R.20	85	20.		R.20	95
Jumlah			1240	Jumlah			1635
Rata-rata			62	Rata-rata			81,75

LAMPIRAN 14

Uji Normalitas Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

Hipotesis:

H_0: Data berdistribusi normal

H_a: Data berditribusi tidak normal

Kriteria yang digunakan

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

Pengujian Hipotesis

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

Nilai maksimal = 90

Nilai minimal = 60

Rentang kelas (R) = 90 - 60 = 35

Jumlah kelas interval (k) = 1 + 3,3 log 20 = 5,363324

Panjang kelas interval = 35 / 6 = 5,83 = 6

No	X	$X - \overline{X}$	$(X - \overline{X})^2$
1	85	4,75	22,5625
2	85	4,75	22,5625
3	95	14,75	217,5625
4	80	-0,25	0,0625
5	70	-10,25	105,0625
6	80	-0,25	0,0625
7	85	4,75	22,5625
8	80	-0,25	0,0625
9	60	-20,25	410,0625
10	80	-0,25	0,0625
11	90	9,75	95,0625
12	75	-5,25	27,5625
13	75	-5,25	27,5625
14	80	-0,25	0,0625
15	85	4,75	22,5625
16	65	-15,25	232,5625
17	70	-10,25	105,0625
18	85	4,75	22,5625
19	90	9,75	95,0625
20	90	9,75	95,0625
∑	1605		1523,75

Rata-rata: $\bar{X} = \frac{1605}{20} = 80{,}25$

Standar Deviasi (S): $S^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{1523{,}75}{19} = 80{,}19$

$S = 8{,}955$

Daftar frekuensi nilai ulangan kelas XIA (Eksperimen)

No	Kelas			Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas Daerah	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	60	-	65	59,5	-2,31706	0,48975	0,039522	2	0,790435	1,85094
2	66	-	71	65,5	-1,64707	0,450228	0,114494	2	2,289882	0,036697
3	72	-	77	71,5	-0,97708	0,335734	0,215125	2	4,3025	1,232192
4	78	-	83	77,5	-0,30708	0,120609	0,262274	5	5,245487	0,011489
5	84	-	89	83,5	0,362914	-0,14167	0,314042	5	6,280831	0,261196
6	90	-	95	89,5	1,032908	-0,34918	0,1065	4	2,130606	1,640206
				95,5	1,702903	-0,45571				
	Jumlah							20		5,03272

<u>Keterangan:</u>

B_k = Batas kelas bawah – 0,005 atau batas kelas atas + 0,005

Z_i = $(B_k - X)/S$

PZ_i = nilai Z_i

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

E_i = Luas Daerah x N

O_i = f_i

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh X^2 tabel = 11,070

Karena $X^2{}_{hitung} < X^2{}_{tabel}$ maka distribusi awal kelas XIA berdistribusi normal.

LAMPIRAN 15

Uji Normalitas Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

Hipotesis:

H_0: Data berdistribusi normal

H_a: Data berditribusi tidak normal

Kriteria yang digunakan

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

Pengujian Hipotesis

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

Nilai maksimal = 85

Nilai minimal = 40

Rentang kelas (R) = 85 - 40 = 35

Jumlah kelas interval (k) = 1 + 3,3 log 20 = 5,363324

Panjang kelas interval = 45 / 6 = 7,5

No	X	$X - \overline{X}$	$(X - \overline{X})^2$
1	50	-13,5	182,25
2	40	-23,5	552,25
3	55	-8,5	72,25
4	50	-13,5	182,25
5	40	-23,5	552,25
6	75	11,5	132,25
7	75	11,5	132,25
8	50	-13,5	182,25
9	80	16,5	272,25
10	55	-8,5	72,25
11	55	-8,5	72,25
12	65	1,5	2,25
13	50	-13,5	182,25
14	60	-3,5	12,25
15	80	16,5	272,25
16	65	1,5	2,25
17	85	21,5	462,25
18	85	21,5	462,25
19	75	11,5	132,25
20	80	16,5	272,25
∑X	1270		4205

Rata-rata: $\bar{X} = \frac{1270}{20} = 63{,}5$

Standar Deviasi (S): $S^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{4205}{19} = 221{,}315$

$S = 14{,}876$

Daftar frekuensi nilai ulangan kelas XIB (Kontrol)

No	Kelas			Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas Daerah	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	30	-	39	29,5	-2,28546	0,488857	0,042201	1	0,844013	0,028829
2	40	-	49	39,5	-1,61326	0,446656	0,119991	1	2,399816	0,816515
3	50	-	59	49,5	-0,94107	0,326665	0,220678	8	4,413552	2,914345
4	60	-	69	59,5	-0,26888	0,105988	0,26263	3	5,252597	0,966035
5	70	-	79	69,5	0,403316	-0,15664	0,3031	3	6,062002	1,54666
6	80	-	89	79,5	1,075508	-0,35893	0,100816	4	2,016314	1,951586
				89,5	1,747701	-0,45974				
	Jumlah							20		8,223969

<u>Keterangan:</u>

B_k = Batas kelas bawah – 0,005 atau batas kelas atas + 0,005

Z_i = $(B_k - X)/S$

PZ_i = nilai Z_i

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

E_i = Luas Daerah x N

O_i = f_i

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh X^2 tabel = 11,070

Karena $X^2{}_{hitung} < X^2{}_{tabel}$ maka distribusi awal kelas XIB berdistribusi normal.

LAMPIRAN 16

Uji Homogenitas Nilai *Posttest* Kelas Kontrol Dan Kelas Ekperimen

Hipotesis:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$

$H_a : \mu_1 > \mu_2$

Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus: $F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$

Kriteria

H_0 diterima apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$

Jumlah	1605	1230
n	20	20
$\bar{x}$	80,25	61,50
Standar Deviasi (s)	8,73	14,67
Varians (s^2)	76,19	215,25

Berdasarkan rumus diatas diperoleh:

$$F = \frac{76,19}{215,25} = 0,35$$

Taraf signifikansi 5% dengan:
dk pembilang = nb -1 = (20-1) = 19
dk penyebut = nb -1 = (20-1) = 19
F_{tabel} = 2,12

Karena F_{hitung} lebih kecil daripada F_{tabel}, maka H_o diterima dan dapat disimpulkan bahwa kedua kelas homogen.

LAMPIRAN 17

Uji Signifikansi Hasil Belajar Siswa dengan Modul Berbasis *Guided Inquiry* MAteri Alat-alat Optik

Hipotesis:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$
$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan

μ_1 = rata-rata hasil belajar siswa (Nilai *Posttest*) kelas Eksperimen

μ_2 = rata-rata hasil belajar siswa (Nilai *Posttest*) kelas kontrol

Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus: $t = \dfrac{X_1 - X_2}{\sqrt{\dfrac{s_1^2}{n_1} + \dfrac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\dfrac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\dfrac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$

Tabel penolong Uji signifikasi

No.	XI A	XIB
1	70	40
2	70	40
3	70	50
4	75	50
5	75	50
6	80	50
7	80	55
8	80	55
9	80	55
10	80	55
11	80	60
12	85	65
13	85	65
14	85	75
15	85	75
16	85	75
17	90	80
18	90	80
19	95	80
20	95	85
$\sum$	1635	1240
$\bar{x}$	81,75	62
n	20	20
s^2	55,9868	198,421
s	7,48244	11,5142

$$t = \frac{81{,}75 - 62}{\sqrt{\dfrac{55{,}986}{20} + \dfrac{198{,}42}{20} - 2 \cdot 0{,}374\left(\dfrac{7{,}482}{\sqrt{20}}\right)\left(\dfrac{11{,}514}{\sqrt{20}}\right)}}$$

$$t = \frac{19{,}75}{\sqrt{2{,}799 + 9{,}921 - 0{,}748(1{,}691)(2{,}603)}}$$

$$t = \frac{19{,}75}{\sqrt{9{,}428}} = 6{,}433$$

pada $\alpha = 5\%$ dengan dk $= 20 + 20 - 2 = 28$ diperoleh t_{tabel} 2,048

Karena t_{hitung} (6,433) > t_{tabel} (2,048), maka H_0 ditolak dan H_a diterima

H_0 = hasil belajar kelompok eksperimen lebih rendah dari hasil belajar kelompok kontrol ditolak

H_a = hasil belajar kelompok eksperimen lebih tinggi dari hasil belajar kelompok kontrol ditolak

LAMPIRAN 18

Uji Peningkatan Hasil Belajar Siswa dengan Modul Berbasis *Guided Inquiry* MAteri Alat-alat Optik

Uji peningkatan hasil belajar dihitung dengan rumus gain:

$$g = \frac{(\%S_{post} - \%S_{pre})}{100 - \%S_{pre}}$$

Kriteria:

Interval	Kriteria
g < 0,3	rendah
0,3 ≤ g < 0,7	sedang
g ≥ 0,7	tinggi

Tabel penolong pengujian peningkatan hasil belajar:

No.	XI A	XIB
1	70	40
2	70	40
3	70	50
4	75	50
5	75	50
6	80	50
7	80	55
8	80	55
9	80	55
10	80	55
11	80	60
12	85	65
13	85	65
14	85	75
15	85	75
16	85	75
17	90	80
18	90	80
19	95	80
20	95	85
Jumlah	**1635**	**1240**
Rata-rata	**81,75**	**62**

$$g = \frac{(\%S_{post} - \%S_{pre})}{100 - \%S_{pre}}$$

$$g = \frac{81,75 - 62}{100 - 62} = 0,519$$

Berdasarkan kriteria, maka peningkatan hasil belajar

LAMPIRAN 19

Daftar Nama Siswa Uji Coba Soal, Siswa Kelas Kontrol, Siswa Kelas Eksperimen

UJI COBA (XIIA)	KONTROL (XIB)	EKSPERIMEN (XIA)
Ainin Nikmatika	Ali Mahmudi	Ahmad Shofa Falikul Huda
Andi Dwi Purwanto	Beni Rahmadi	Danang Setiawan
Anisa Fitri Yana	Andi Nur Prasetya	Doni Setiawan
Asnin Nuraini	David Sugitario W	Eli Alzulfa
Astutik	Dinda Nur Anisa	Eva Erfiana
Ayu Umari	Endri Sujatmiko	Fani Dyah Pramesti
Eka Mahendra	Fadhil Fadlur Rohman	Fera Selfiah
Elviana Munandhiroh	Faisal Karim	Fika Maulidina
Evi Izzatul Mukhoyyaroh	Fariq Syaiqullah	Ina Selviya
Hendra Setiawan	Khusnul Khotimah	Krisna Wibowo
Ima Khoirun Nisa	Leni Ariandari	M.Luthfi Rozaqi
Misbahul Ashab	Muhamma Riki Ferdiyanto	Luthfiyatul Jannah
Luluk Atul Mukarromah	Nikmah Anggraeni	M. Reza Febriyan
M. Faizal Muthohar	Ninuk Norhana	Marlina Sofia
Millatus Sukriyah	Niya Dwi Safitri	Niken Cindi Novianti
Naila Alfu Mufida	Riza Ainun Faroh	Nita Anjani
Riska Yulia Tanti	Rizqi Hidayatun N	Ovy Liya Maulidyanti
Reza Fajar K	Umi Fadhilatun Nikmah	Prehatin
Setyo Devi	Yogik Widiansyah	Riki Istiawan
Shofiatun Rohmah	Zulfi Laili Rahmadani	Sella Indriyani

LAMPIRAN 20

Daftar Nama Ahli Validitas

Ahli Materi	Ahli Desain
M. Ardhi khalif, M.Sc.	Agus Sudarmanto, M.Sc
Luthfiana Rahmawati, S.Pd.	Ayuk Kanti Lestari, S.Pd.

LAMPIRAN 21

Instrumen Validasi

INSTRUMEN VALIDASI MODUL

ASPEK DESAIN MATERI

MODUL PEMBELAJARAN FISIKA KELAS XI MA/SMA BERBASIS

***GUIDED INQUIRY* PADA MATERI ALAT- ALAT OPTIK**

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan Pengembangan Modul Pembelajaran Kelas XI MA/SMA Berbasis *Guided Inquiry* Pada Materi Alat- Alat Optik, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai Validator Aspek Materi. Tujuan dari pengisisan angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya, saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/ibu sebagai Validator Aspek Materi Modul pada modul ini.

B. Identitas Ahli:

Nama : .....

NIP : .....

Instansi : .....

Pendidikan : .....

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi silang (×) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika berbasis *Guided Inquiry*
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan

D. Indikator Instrumen Validasi

No	Komponen	Skor	Deskripsi
KELAYAKAN ISI			
1	Kesesuaian dengan KI dan KD	5	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. (2) Semua KD tersaji secara lengkap dalam materi (3) Tersedia soal-soal latihan dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik. (4) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.
		4	Tiga yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak ada point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	5	(1) Sesuai dengan karakteristik peserta didik (2) Koherensi dan keruntutan sesuai alur pikir peserta didik (3) Sesuai dengan budaya tempat belajar peserta didik (4) Membantu peserta didik mempelajari materi suhu dan pengukurannya
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
3	Keakuratan materi	5	(1) Konsep dan definisi yang disajikan jelas dan sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang fisika (2) Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik (3) latihan soal sesuai dengan konsep materi (4) Notasi dan simbol besaran fisika disajikan dengan benar
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
4	Kemutakhiran materi	5	(1) Materi yang disajikan sesuai dengan keilmuan fisika dan saling terkait (2) Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan zaman

			(3) Materi yang disajikan sesuai dengan peta konsep (4) Contoh soal dan latihan soal sesuai dengan konsep materi (5) Gambar dan diagram diutamakan yang aktual
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
KEBAHASAAN			
1	Kejelasan informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami (2) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik (3) Tulisan jelas dan mudah dibaca (4) Kata perintah/ petunjuk jelas (5) Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kelayakan penyajian materi	5	(1) Materi disajikan secara sistematis (2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman peserta didik (3) Terdapat soal latihan pada setiap akhir sub bab (4) Terdapat kunci jawaban soal latihan
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
3	Kesesuaian EYD	5	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia secara benar (2) Kebenaran penggunaan istilah (3) Pemilihan diksi yang tepat (4) Penggunaan tanda baca yang benar
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Saalah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
TEKNIK PENYAJIAN			
1	Pendukung penyajian	5	(1) Terdapat glosarium yang disusun alfabetis (2) Terdapat soal yang untuk evaluasi Terdapat rangkuman (3) Memuat informasi tentang peran modul dalam pembelajaran
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi

		2	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
2	Penyajian pembelajaran	5	(1) Penyajian tidak bersifat verbal (2) Penyajian materi bersifat mengajak dialog peserta didik dan berpartisipasi aktif secara mandiri (3) Penggunaan istilah dan simbol dalam modul disajikan secara konsisten dan sistematis (4) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan ilmu fisika
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
PEMBELAJARAN *QUIEDED INQUIRY*			
1	Keterkaitan model pembelajaran *quieded inquiry*	5	(5) Modul membuat siswa termotivasi untuk terlibat aktif dalam kegiatan penemuan *(inquiry)* yang berkaitan dengan materi. (6) Modul mengajak siswa untuk menyusun langkah kerja percobaan dan melaksanakan percobaan yang sesuai dengan materi pembelajaran. (7) Modul mengajak siswa untuk mengumpulkan data serta menyajikan data yang telah didapat. (8) Modul mengajak siswa untuk melakukan refleksi terhadap investigasi dan proses-proses yang telah mereka lakukan.
		4	Tiga yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak ada point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Berfikir kreatif	5	(5) Permasalahan dalam modul pembelajaran dapat mengarahkan siswa untuk mencetuskan banyak gagasan, jawaban dan penyelesaian. (6) Permasalahan dalam modul pembelajaran dapat mengarahkan siswa untuk melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda sehingga dapat menghasilkan gagasan atau jawaban yang bervariasi. (7) Permasalahan dalam modul pembelajaran dapat mengarahkan siswa agar mampu melahirkan ungkapan yang baru dan unik. (8) Permasalahan dalam bahan ajar dapat mengarahkan siswa untuk memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi

		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas

E. Lembar Penilaian

No	Komponen	1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1	Kesesuaian dengan KI dan KD					
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					
3	Keakuratan materi					
4	Kemutkhiran materi					
KEBAHASAAN						
1	Kejelasan informasi					
2	Kelayakan penyajian materi					
3	Kesesuaian EYD					
TEKNIK PENYAJIAN						
1	Pendukung penyajian					
2	Penyajian pembelajaran					
PEMBELAJARAN *QUIEDED INQUIRY*						
1	Keterkaitan model pembelajaran *quieded inquiry*					
2	Berfikir kreatif					

F. Komentar

.....

.....

.....

.....

.....

.....

G. Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

H. Kesimpulan

Pengembangan Modul Pembelajaran Kelas XI MA/SMA Berbasis *Guided Inquiry* Pada Materi Alat- Alat Optik ini dinyatakan *):

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

*) Lingkari salah satu

Semarang, ...2018

.....

NIP.

INSTRUMEN VALIDASI MODUL

ASPEK DESAIN MEDIA

MODUL PEMBELAJARAN FISIKA KELAS XI MA/SMA BERBASIS

***GUIDED INQUIRY* PADA MATERI ALAT- ALAT OPTIK**

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan Pengembangan Modul Pembelajaran Kelas XI MA/SMA Berbasis *Guided Inquiry* Pada Materi Alat- Alat Optik, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai Validator Aspek Desain dan Fungsi Modul. Tujuan dari pengisisan angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya, saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/ibu sebagai Validator Aspek Desain dan Fungsi Modul pada modul ini.

B. Identitas Ahli:

Nama : .....

NIP : .....

Instansi : .....

Pendidikan : .....

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi silang (×) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika berbasis *Guided Inquiry*
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan

   Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan

D. Indikator Instrumen Validasi

No	Komponen	Skor	Deskripsi
DESAIN MEDIA			
1	Penyajian modul	5	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. (2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas bagian-bagian yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas. (3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran (4) Tersedia soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik. (5) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kelayakan kegrafikan		(1) bahasa dan gambar yang digunakan seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran, perbandingan bahasa dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan. (2) Keterangan gambar ditempatkan berdekatan dengan ukuran lebih kecil dari huruf teks (3) Penempatan ilustrasi/ hiasan pada setiap halaman tidak mengganggu kejelasan informasi pada teks yang berakibat menghambat pemahaman peserta didik (4) Maksimal menggunakan 3 jenis huruf untuk membedakan teks pada materi dan informasi
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
3	*Layout*		1. Desain menarik dan konsisten 2. *Layout* memudahkan pembaca memahami materi 3. Sinkronisasi antar ilustrasi grafis, visual dan verbal 4. Kejelasan dan fungsi ilustrasi gambar, dan sketsa dengan materi 5. Fungsi gambar terhadap minat dan motivasi belajar peserta didik dan materi
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi

		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
4	Warna	5	(1) Penggunaan warna yang proporsional (2) Penggunaan warna yang konsisten (3) Penerapan warna tidak mengganggu keterbacaan teks (4) Desain tata letak warna setiap halaman yang proporsional
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
5	Keterbacaan tulisan	5	(1) Kesesuaian pemilihan jenis font (2) Penggunaan ukuran huruf yang proporsional (3) jumlah baris per halaman sesuai sehingga mudah dibaca (4) penggunaan spasi yang proporsional
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
6	Kemenarikan *Desain*	5	(1) Kejelasan judul modul (2) Tata letak teks dan gambar yang proporsional (3) Penggunaan tulisan dan gambar yang jelas (4) ilustrasi sampul menggambarkan isi/ materi dalam modul
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
KEBAHASAAN			
1	Kejelasan informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami (2) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik (3) Tulisan jelas dan mudah dibaca (4) Kata perintah/ petunjuk jelas (5) Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kelayakan penyajian materi	5	(1) Materi disajikan secara sistematis (2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman peserta didik (3) Terdapat soal latihan pada setiap akhir sub bab

			(4) Terdapat kunci jawaban soal latihan
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
3	Kesesuaian EYD	5	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia secara benar (2) Kebenaran penggunaan istilah (3) Pemilihan diksi yang tepat (4) Penggunaan tanda baca yang benar
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Saalah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas

E. Lembar Penilaian

No	Komponen	1	2	3	4	5
DESAIN MODUL						
1	Penyajian modul					
2	Kelayakan kegrafikan					
3	Kualitas tampilan					
4	Warna					
5	Keterbacaan tulisan					
6	Kemenarikan *cover*					
KEBAHASAAN						
1	Kejelasan informasi					
2	Kelayakan penyajian materi					
3	Kesesuaian EYD					

F. Komentar

.....

.....

.....

.....

.....

.....

G. Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

H. Kesimpulan

Pengembangan Modul Pembelajaran Kelas XI MA/SMA Berbasis *Guided Inquiry* Pada Materi Alat- Alat Optik ini dinyatakan *):

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

*) Lingkari salah satu

Semarang, ...2018

.....

NIP.

LAMPIRAN 22

HASIL VALIDASI MODUL

SURAT PERNYATAAN

بسم الله الرحمن الرحيم

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Agus Sudarmanto
NIP : 197708232009121001
Instansi : FST UIN Walisongo

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan dan saran pada buku yang berjudul "Modul Fisika Berbasis *Guided Inquiry* untuk SMA/MA Kelas XI Semester II Materi Alat-alat Optik Tahun Pelajaran 2017/2018" yang telah disusun oleh mahasiswa:

Nama : Latifita Makharovatun Azizah
NIM : 1403066048
Jurusan : Pendidika Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Instansi : UIN Walisongo Semarang

Harapan saya, masukan dan saran yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan buku tersebut sebagai tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan. Demikian surat pernyataan ini dibuat.

Semarang, 17-5-2018
Ahli/pakar

Agus Sudarmanto
NIP. 197708232009121001

INSTRUMEN VALIDASI MODUL

ASPEK DESAIN MATERI

MODUL PEMBELAJARAN FISIKA KELAS XI MA/SMA BERBASIS

GUIDED INQUIRY PADA MATERI ALAT- ALAT OPTIK

A. **Pengantar**

Berkaitan dengan pelaksanaan Pengembangan Modul Pembelajaran Kelas XI MA/SMA Berbasis *Guided Inquiry* Pada Materi Alat- Alat Optik, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi model pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai Validator Aspek Materi. Tujuan dari pengisisan angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan model dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya, saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Aspek Desain dan Pengisi ini.

B. **Identitas Ahli:**

Nama : Agus Darmawan

NIP : 197108232009121001

Instansi : PST UIN Maulana Malik Ibrahim

Pendidikan : Magister (S2)

C. **Petunjuk Penilaian**

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi silang (×) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika berbasis *Guided inquiry*
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan

Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan

D. Indikator Instrumen Validasi

No	Komponen	Skor	Deskripsi
DESAIN MEDIA			
1	Penyajian modul	5	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. (2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas bagian-bagian yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas. (3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran (4) Tersedia soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik. (5) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kelayakan kegrafikan		(1) bahasa dan gambar yang digunakan seimbang baik ditinjau dari aspek ukuran, perbandingan bahasa dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan. (2) Keterangan gambar ditempatkan berdekatan dengan ukuran lebih kecil dari huruf teks (3) Penempatan ilustrasi/ hiasan pada setiap halaman tidak mengganggu kejelasan informasi pada teks yang berakibat menghambat pemahaman peserta didik (4) Maksimal menggunakan 3 jenis huruf untuk membedakan teks pada materi dan informasi
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup seluruh point yang disebutkan di atas
3	*Layout*		1. Desain menarik dan konsisten 2. *Layout* memudahkan pembaca memahami materi 3. Sinkronisasi antar ilustrasi grafis, visual dan verbal 4. Kejelasan dan fungsi ilustrasi gambar, dan sketsa dengan materi 5. Fungsi gambar terhadap minat dan motivasi belajar peserta didik dan materi
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi

		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
4	Warna	5	(1) Penggunaan warna yang proporsional (2) Penggunaan warna yang konsisten (3) Penerapan warna tidak mengganggu keterbacaan teks (4) Desain tata letak warna setiap halaman yang proporsional
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
5	Keterbacaan tulisan	5	(1) Kesesuaian pemilihan jenis font (2) Penggunaan ukuran huruf yang proporsional (3) jumlah baris per halaman sesuai sehingga mudah dibaca (4) penggunaan spasi yang proporsional
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
6	Kemenarikan *Desain*	5	(1) Kejelasan judul modul (2) Tata letak teks dan gambar yang proporsional (3) Penggunaan tulisan dan gambar yang jelas (4) ilustrasi sampul menggambarkan isi/ materi dalam modul
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
KEBAHASAAN			
1	Kejelasan informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami (2) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik (3) Tulisan jelas dan mudah dibaca (4) Kata perintah/ petunjuk jelas (5) Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kelayakan penyajian materi	5	(1) Materi disajikan secara sistematis (2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman peserta didik (3) Terdapat soal latihan pada setiap akhir sub bab

		[illegible]	
		1	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu saja poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
3.	Kesesuaian Bahasa		(1) Penggunaan [illegible] bahasa [illegible] dengan benar (2) Kebenaran penggunaan ejaan (3) Penulisan dalam [illegible] (4) Penggunaan [illegible] yang benar
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu saja poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas

E. Lembar Kerja Siswa

No.	Komponen	1	2	3	4	5
DESAIN MODUL						
1	[illegible]					✓
2	[illegible]				✓	
3	[illegible]				✓	
4	[illegible]					✓
5	[illegible]				✓	
6	[illegible]					✓
KEBAHASAAN						
1	[illegible] informasi				✓	
2	[illegible] pembelajaran materi					✓
3	[illegible] EYD				✓	

F. Komentar

[illegible]

G. Saran

[illegible]

H. Kesimpulan

Pengembangan Modul Pembelajaran Kelas X MA/SMA Berbasis Guided Inquiry Pada Materi [illegible]

A. Layak digunakan tanpa revisi

B. Layak digunakan di lapangan dengan revisi

C. Tidak layak digunakan di lapangan.

Mengetahui/Validator

[illegible] 2018

[illegible]

NIP. [illegible]

SURAT PERNYATAAN

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ardhi K, M.Sc

NIP : 198210092011011010

Instansi : UIN Walisongo

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan dan saran pada buku yang berjudul "Modul Fisika Berbasis *Guided Inquiry* untuk SMA/MA Kelas XI Semester II Materi Alat-alat Optik Tahun Pelajaran 2017/2018" yang telah disusun oleh mahasiswa:

Nama : Lutfita Mukharoyatun Azizah

NIM : 1403066048

Jurusan : Pendidika Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Harapan saya, masukan dan saran yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan buku tersebut sebagai tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan. Demikian surat pernyataan ini dibuat.

Semarang, 23-4-2018

Ahli/pakar

M. Ardhi K

NIP. 198210092011011010

Indikator Instrumen Wawancara

No.	Kompetensi	Skor	Deskripsi
KELAYAKAN ISI			
1	Kesesuaian dengan kompetensi dasar	5	(1) Menunjukkan pemahaman yang jelas dan dapat menggambarkan kompetensi dasar (2) Semua KD tercakup secara lengkap dalam materi (3) Terdapat soal latihan dan sejumlah soal yang mendukung untuk mengukur pemahaman peserta didik (4) Konteks yang digunakan yang dikaitkan dengan aktivitas, tugas atau konteks kehidupan dan lingkungan peserta didik
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak ada poin yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	5	(1) Sesuai dengan perkembangan peserta didik (2) Koherensi dan kesinambungan antara alur pikir peserta didik (3) Sesuai dengan budaya tempat belajar peserta didik (4) Membantu peserta didik memahami materi dengan pengalaman [illegible]
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Salah satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas
3	Kesesuaian materi	5	(1) Konsep dan definisi yang disajikan jelas dan sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang fisika (2) Isi [illegible] dan data yang disajikan sesuai dengan kesesuaian dan [illegible] pemahaman peserta didik (3) Latihan soal [illegible] dengan konsep materi (4) Simbol dan simbol fisika disajikan [illegible] benar
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Salah satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas
4	Kesesuaian materi	5	(1) Materi yang disajikan sesuai dengan [illegible] fisika [illegible] (2) Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan [illegible]
			(3) Materi yang disajikan sesuai dengan peta konsep (4) Contoh soal dan latihan soal sesuai dengan konsep materi (5) Gambar dan [illegible] ditampilkan yang jelas
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi
KEBAHASAAN			
1	Kejelasan informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan [illegible] (2) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik (3) [illegible] (4) Kata [illegible] (5) Kalimat yang digunakan sederhana dan [illegible]
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kesesuaian [illegible] materi	5	(1) Materi disajikan secara [illegible] (2) Terdapat contoh soal untuk mengukur pemahaman peserta didik (3) Terdapat soal [illegible] pada [illegible] (4) Terdapat kunci jawaban [illegible]
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas
3	Kesesuaian EYD	5	(1) Penggunaan [illegible] Indonesia sesuai benar (2) Sistematika penggunaan [illegible] (3) [illegible] yang [illegible] (4) Penggunaan tanda baca yang [illegible]
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua poin yang disebutkan di atas
KEGIATAN PEMBELAJARAN			
1	Pendahuluan [illegible]	5	(1) Terdapat [illegible] yang dikaitkan [illegible] (2) Terdapat [illegible] (3) [illegible] (4) [illegible]
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi

		2	Salah satu poin yang [illegible] di atas terpenuhi
		1	Tidak menutup semua poin yang [illegible] di atas
[illegible]	Penyajian pembelajaran	5	(1) Penyajian materi bersifat mengajak dialog peserta didik dan berparticipasi aktif secara nondar
			(2) Penggunaan istilah dan simbol dalam modul disajikan secara [illegible] dan matematis
			(3) Isi [illegible] yang [illegible] sesuai dengan [illegible] bahasa [illegible] dan ilmu fisika
		4	Tiga poin yang [illegible] di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang [illegible] di atas terpenuhi
		2	Salah satu poin yang [illegible] di atas terpenuhi
		1	Tidak menutup semua poin yang [illegible] di atas
PEMBELAJARAN QUESTION QUIZZY			
1	Keterkaitan model pembelajaran question quizzy	5	(1) Modul membuat siswa termotivasi untuk [illegible] kegiatan penemuan (inquiry) yang berkaitan dengan materi
			(2) Modul mengajak siswa untuk menyusun langkah-langkah penyelesaian dan melakukan percobaan yang [illegible] materi pembelajaran
			(3) Modul mengajak siswa untuk mengumpulkan data serta menyajikan data yang telah didapat
			(4) Modul mengajak siswa untuk menarik kesimpulan terhadap [illegible] dan proses pencari yang [illegible]
		4	Tiga yang [illegible] di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang [illegible] di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang [illegible] di atas terpenuhi
		1	Tidak ada poin yang [illegible] di atas terpenuhi
2	Bentuk kegiatan	5	(1) Permasalahan [illegible] pembelajaran [illegible] mengarahkan siswa untuk [illegible] menemukan konsep [illegible]
			(A) [illegible]
			(B) Permasalahan di dalam modul pembelajaran [illegible] mengarahkan siswa untuk [illegible] dan [illegible]
		4	Dua poin yang [illegible] di atas terpenuhi
		3	Dua poin yang [illegible] di atas terpenuhi
		2	Satu poin yang [illegible] di atas terpenuhi
			Tidak menutup semua poin yang disebutkan di atas

E. Teacher Perfection

No	Komponen	1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						✓
1	Kesesuaian dengan KD dan ID				✓	
2	Kesesuaian dengan [illegible] peserta didik					✓
3	Kesesuaian [illegible]				✓	
4	Kemudahan materi					
KEBAHASAAN						
1	Kejelasan [illegible]				✓	
2	Kelayakan penyajian materi					✓
3	Kesesuaian EYD				✓	
TEKNIK PENYAJIAN						✓
1	Pendukung penyajian				✓	
2	Kesesuaian penyajian					
MEMBELAJARAN QUESTION QUIZZY						
1	[illegible] model pembelajaran question quizzy				✓	
2	Tidak kreatif				✓	

F. Komentar

.....

G. Saran Pemisahan materi & disesuaikan kembali

Yogyakarta

II. Kesimpulan

Pengembangan Modul Pembelajaran Kelas XI MA/SMA Berbasis *Guided Inquiry* Pada Materi Alat- Alat Optik ini dinyatakan *):

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

*) Lingkari salah satu

Semarang, 21 - 7 - 2018

M. Ali K

NIP. 198800920101 1001

INSTRUMEN VALIDASI MODUL

ASPEK DESAIN MATERI

MODUL PEMBELAJARAN FISIKA KELAS XI MA/SMA BERBASIS

GUIDED INQUIRY PADA MATERI ALAT- ALAT OPTIK

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan Pengembangan Modul Pembelajaran Kelas XI MA/SMA Berbasis *Guided Inquiry* Pada Materi Alat- Alat Optik, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai Validator Aspek Materi. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya, saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Valicator Aspek Materi Modul pada modul ini

B. Identitas Ahli:

Nama : Lutfiana Rahmawati

NIP : -

Instansi : MA-NU Donorojo

Pendidikan : Sarjana

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi silang (×) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika berbasis *Guided Inquiry*
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan

SURAT PERNYATAAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Luthfiana Rahmawati

NIP :

Instansi : MA. MAHDIATUL ULAMA DONOROJO

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan dan saran pada buku yang berjudul "Modul Fisika Berbasis *Guided inquiry* untuk SMA/MA Kelas X, Semester II Materi: Alat-alat Optik Tahun Pelajaran 2017/2018" yang telah disusun oleh mahasiswa:

Nama : Lutfita Mukharovatun Azizah

NIM : 1403066043

Jurusan : Pendidika Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Harapan saya, masukan dan saran yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan buku tersebut sebagai tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan. Demikian surat pernyataan ini dibuat.

Semarang, ... 2018

Ahli/pakar

Luthfiana Rahmawati

NIP.

D. Instrumen Validasi

No	Komponen	Skor	Deskripsi
KELAYAKAN ISI			
1	Kesesuaian dengan KI dan KD	5	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dasar menggunakan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar (2) Sesuai KD tertulis secara lengkap dalam materi (3) Tersedia soal-soal latihan dan sejenisnya yang menyangkutkan untuk mengukur pengusaan peserta didik (4) Materi yang disajikan berkaitan dengan situasi, tugas atau masalah kehidupan dan lingkungan peserta didik
		4 ✓	Tiga yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak ada point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	5	(1) Sesuai dengan kemampuan peserta didik (2) Kebermanfaatan kemunculan sesuai dengan peserta didik (3) Sesuai dengan budaya tempat belajar peserta didik (4) Membantu peserta didik memahami materi Gabungan pengetahuan
		4 ✓	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
3	Kesesuaian materi	5	(1) Konsep dan definisi yang disajikan jelas dan sesuai dengan kamus dan definisi dalam bidang ilmu (2) Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan gelisign untuk mengantarkan pemahaman peserta didik (3) Latihan soal sesuai dengan konsep materi (4) Konsep dan simbol berupa fisik disajikan dengan jelas
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3 ✓	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
4	Kesesuaian materi	5	(1) Materi yang disajikan sesuai dengan teknologi [illegible] (2) Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan zaman
			(3) Materi yang disajikan sesuai dengan [illegible] konsep (4) Contoh soal dan latihan soal sesuai dengan konsep materi (5) Gambar dan diagram yang ditampilkan yang aktual
		4 ✓	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Satu satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
KEBAHASAAN			
1	Kejelasan informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami (2) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan peserta didik (3) Tulisan jelas dan mudah dibaca (4) Kata perintah/petunjuk jelas (5) Bahasa yang digunakan [illegible] dan bahasa [illegible]
		4 ✓	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Satu satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kesesuaian [illegible] materi	5	(1) Bahasa [illegible] sesuai dengan [illegible] (2) Contoh soal untuk [illegible] pemahaman peserta didik (3) Tersedia soal latihan pada setiap [illegible] (4) Tersedia [illegible] jawaban soal latihan
		4 ✓	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak memenuhi semua point yang disebutkan di atas
3	Kesesuaian EYD	5	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia secara benar (2) Kebenaran penggunaan istilah (3) Pemilihan kata yang tepat (4) Penggunaan tanda baca yang benar
		4 ✓	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
TEKNIK PENYAJIAN			
1	Pendahuluan/penyajian	5	(1) Tujuan disampaikan yang disajikan [illegible] (2) Tersedia soal yang untuk evaluasi. Tujuan dapat [illegible] (3) Memuat informasi tentang materi [illegible] dalam [illegible] materi (4) [illegible]
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3 ✓	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi

		2	Cukup point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
2	Penyajian pembelajaran	5	(1) Penyajian tidak hanya verbal (2) Penyajian materi bersifat menyajikan dialog peserta didik dan berpusat pada aktif secara mandiri (3) Penggunaan istilah dan simbol dalam modul disajikan secara konsisten dan sistematis (4) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia Ejaan Yang Disempurnakan
		4	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
PEMBELAJARAN QUIZDEC INQUIRY			
1	Kesesuaian model pembelajaran quizdec inquiry	5	(1) Modul menghadirkan fitur motivasi untuk siswa agar dalam kegiatan pembelajaran (inquiry) yang berkaitan dengan materi (2) Modul mengajak siswa untuk menyusun langkah kerja percobaan dan melaksanakan percobaan yang sesuai dengan materi pembelajaran (3) Modul mengajak siswa untuk mencari, mendapatkan data yang merupakan data yang relevan (4) Modul mengajak siswa untuk melakukan tindakan [illegible] dan proses proses yang telah [illegible] dilakukan
		4	Dua yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak [illegible] yang disebutkan di atas terpenuhi
[illegible]	[illegible]	5	(1) Permasalahan dalam modul pembelajaran dapat mengarahkan siswa untuk mempertimbangkan banyak gagasan, jawaban dan penyelesaian (2) Permasalahan dalam modul pembelajaran dapat [illegible] untuk [illegible] suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda sehingga dapat menghasilkan [illegible] atau jawaban yang berbeda-beda (3) Permasalahan dalam modul pembelajaran dapat mengarahkan siswa untuk menghasilkan [illegible] yang [illegible] dan [illegible] (4) Permasalahan dalam modul pembelajaran dapat mengarahkan siswa untuk [illegible] dan menyelesaikan [illegible]
		4	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak [illegible] yang disebutkan di atas terpenuhi

		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas

E. Lembar Penilaian

No	Komponen	1	2	3	4	5
RELEVANSI						
1	Kesesuaian dengan SK, KI, KD					✓
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					✓
3	Kebenaran materi					✓
4	Kemutakhiran materi					✓
KEDALAMAN						
1	Bagian informasi				✓	
2	Kelengkapan perangkat materi				✓	
3	Sesuaian [illegible]				✓	
TEKNIK PENYAJIAN						
1	Pendekatan pembelajaran					✓
2	Penyajian pembelajaran				✓	
PENGUJIAN QUIZDEC INQUIRY						
1	Kesesuaian [illegible]				✓	
2	Berikut kredit				✓	

I. Komentar

Modul dengan pembelajaran Quizdec Inquiry Sangat Memudahkan Siswa memahami dan menerapkan materi fisika melalui rangkaian kegiatan pembelajaran.

G. Saran

Layout, Setting, Ilustrasi dan Cover perlu ditingkatkan agar menarik perhatian siswa.

H. Kesimpulan

Pengembangan Modul Pembelajaran Kelas XI MA/SMA Berbasis *Guided Inquiry* Pada Materi Alat-Alat Optik ini dinyatakan *):

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

*) Lingkari salah satu

Semarang, ...2018

Lutfiana Rahmawati

NIP.

SURAT PERNYATAAN

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aluk Kanti Lestari

NIP :

Instansi : MA.NU

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan dan saran pada buku yang berjudul "Modul Fisika Berbasis *Guided Inquiry* untuk SMA/MA Kelas XI Semester II Materi Alat-alat Optik Tahun Pelajaran 2017/2018" yang telah disusun oleh mahasiswa:

Nama	: Lutfita Mukharovatun Azizah
NIM	: 1403066048
Jurusan	: Pendidika Fisika
Fakultas	: Sains dan Teknologi
Instansi	: UIN Walisongo Semarang

Harapan saya, masukan dan saran yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan buku tersebut sebagai tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan. Demikian surat pernyataan ini dibuat.

Jepara, 14 / 04 / 2018

Ahli/pakar

Aluk

NIP.

INSTRUMEN VALIDASI MODUL

ASPEK DESAIN MATERI

MODUL PEMBELAJARAN FISIKA KELAS XI MA/SMA BERBASIS

GUIDED INQUIRY PADA MATERI ALAT- ALAT OPTIK

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan Pengembangan Modul Pembelajaran Kelas XI MA/SMA Berbasis *Guided Inquiry* Pada Materi Alat- Alat Optik, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai Validator Aspek Materi. Tujuan dari pengisisan angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya, saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/ibu sebagai Validator Aspek Materi Modul pada modul ini.

B. Identitas Ahli:

Nama : Ayuk Kanti Lestari

NIP : -

Instansi : MA-NU

Pendidikan : S1- UIN UPS

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi silang (X) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika berbasis *Guided Inquiry*
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan

Pendikat Instrumen Val [illegible]

No	Komponen	Skor	Deskripsi
KELAYAKAN ISI			
1	Kesesuaian dengan SK dan KD	5	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan tujuan mengacu kepada pencapaian kompetensi dasar dan kompetensi inti. (2) Semua KD tersaji secara lengkap dan materi (3) Tersedia materi dan latihan dan berisinya yang memang [illegible] untuk mengukur pengetahuan peserta didik. (4) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan materi, tugas atau konteks kehidupan dan lingkungan peserta didik.
		4	Tiga yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak ada point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	5	(1) Sesuai dengan karakteristik peserta didik (2) Koherensi dan berurutan sesuai alur pikir peserta didik (3) Sesuai dengan tingkat kematangan peserta didik (4) Membantu peserta didik memperoleh pengetahuan, sikap, dan keterampilan [illegible]
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak memenuhi point yang disebutkan di atas
3	Kesesuaian materi	5	(1) Konsep dan definisi yang disajikan [illegible] sesuai dengan konsep dan definisi [illegible] dengan [illegible] (2) Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan, dan efektif untuk meningkatkan pemahaman peserta didik. (3) Latihan soal sesuai dengan konsep materi. (4) Konsep, simbol, bentuk, notasi disajikan dengan benar.
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak memenuhi semua point yang disebutkan di atas
4	Kemutakhiran materi	5	(1) Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi terkini. (2) Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan [illegible]
			(3) Materi yang disajikan sesuai dengan [illegible] (4) Soal sesuai dengan materi (5) Gambar dan diagram diuraikan [illegible]
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
KEBAHASAAN			
1	Kejelasan informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami (2) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan peserta didik (3) Tulisan jelas dan [illegible] dibaca (4) Kata perintah, petunjuk jelas (5) Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kelayakan penyajian materi	5	(1) Materi disajikan secara sistematis (2) Tersedia contoh soal untuk merangsang pemahaman peserta didik (3) Tersedia soal latihan pada setiap akhir suatu bab (4) Tersedia kunci jawaban soal latihan
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak memenuhi semua point yang disebutkan di atas
3	Kesesuaian EYD	5	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia secara benar (2) Ketepatan penggunaan istilah (3) Pemahaman di [illegible] yang tepat (4) Penggunaan tanda baca yang benar
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak memenuhi semua point yang disebutkan di atas
TEKNIK PENYAJIAN			
1	Pendukung penyajian	5	(1) Terdapat gambar [illegible] yang disajikan [illegible] (2) Terdapat soal yang untuk evaluasi [illegible] pengukuran (3) Memuat informasi tentang peta [illegible] dan [illegible] (4) [illegible]
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi

		2	Kurang dari [illegible] point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak menyebutkan semua point yang disebutkan di atas
2	Penyajian materi	5	(1) Penyajian [illegible] sistematis (2) Penyajian materi bersifat mengajak dialog peserta didik dan berpartisipasi aktif secara mandiri (3) Penyajian materi bahan dan simbol dalam modul disajikan secara [illegible] dan dekontekstual (4) Istilah yang digunakan sesuai dengan [illegible] bahasa Indonesia dan [illegible]
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Sebanyak point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak [illegible] semua point yang disebutkan di atas
3. PEMBELAJARAN QUIDDAM (MODUL)			
1	Konstruksi modul berbasis [illegible] inquiry	5	(1) Modul memanduk siswa [illegible] untuk terlibat aktif dalam kegiatan pemecahan masalah yang berkaitan dengan materi (2) Modul [illegible] siswa untuk menyusun langkah kerja penyelesaian dan melaksanakan penemuan yang sesuai dengan materi [illegible] (3) Modul [illegible] siswa untuk menggunakan cara serta menyusun [illegible] yang telah dipelajari (4) Modul [illegible] siswa untuk melakukan refleksi terhadap [illegible] dan proses [illegible] yang telah [illegible]
		4	Tiga yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak ada point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Bahasa modul	5	(1) Penyusunan modul pembelajaran dapat mengarahkan siswa untuk menemukan banyak gagasan [illegible] penyelesaian (2) Penyusunan dalam modul pembelajaran dapat mengarahkan siswa untuk [illegible] suatu masalah dari bidang pengalaman yang berbeda-beda sehingga dapat menghasilkan [illegible] atau jawaban yang [illegible] (3) Penyusunan dalam modul pembelajaran dapat mengarahkan siswa agar mampu menciptakan [illegible] yang baru dan unik (4) Penyusunan dalam bahasa [illegible] dapat mengarahkan siswa [illegible] mampu [illegible] dan menghubungkan [illegible]
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Sebanyak [illegible] yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak [illegible] semua point yang disebutkan di atas

E. Lembar Penilaian

No	Komponen	1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1	Kesesuaian dengan KI dan KD					✓
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					✓
3	Kedalaman materi					✓
4	Kemutakhiran materi					✓
KEBAHASAAN						
1	Kejelasan informasi				✓	
2	Kesesuaian penyajian materi				✓	
3	Kesesuaian EYD				✓	
TEKNIK PENYAJIAN						
1	Pendukung penyajian					✓
2	Penyajian pembelajaran				✓	
PEMANFAATAN QUIDDAM (MODUL)						
1	Manfaat dan produk berbasis [illegible] inquiry				✓	
2	Berfikir kreatif				✓	

F. Komentar

Modul dapat Pembelajaran Guided Inquiry sangat membantu siswa menerapkan materi melalui langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

G. Saran

Layout, Setting, Ilustrasi dan Cover perlu ditingkatkan lagi.

II. Kesimpulan

Pengembangan Modul Pembelajaran Kelas XI MA/SMA Berbasis *Guided Inquiry* Pada Materi Alat- Alat Optik ini dinyatakan *):

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

*) Lingkari salah satu

Semarang, ... 2010

Ayuk. K.L

NIP.

LAMPIRAN 23

SILABUS

SILABUS MATA PELAJARAN: FISIKA

Satuan Pendidikan : MA.NU

Kelas /Semester : XI

Kompetensi Inti:

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya 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

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya .	Alat-alat optik • Mata dan kaca mata. • Kaca pembesar (lup). • Mikroskop • Teleskop • Kamera.	Mengamati • Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai alat-alat optic dalam kehidupan sehari-hari Mengeksplorasi • siswa mengeksplorasi dari sumber belajar yang relevan tentang	Tugas Membuat resume hasil eksplorasi untuk bahan diskusi kelas. Portofolio	12 JP (4 x 3 JP)	Sumber • PHYSICS: Principles with Aplication / Douglas C. Giancoli – 6th ed.
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan)					

dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi 3.9 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pencerminan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa 4.6 Menyajikan ide/rancangan sebuah alat optik dengan menerapkan prinsip pemantulan dan pembiasan pada cermin dan lensa		prinsip pembentukan -bayangan dan perbesaran pada kacamata,lup, mikroskop, teropong dan kamera . **Mepertanyakan:** • Mempertanyakan tentang prinsip pembentukan bayangan dan perbesaran pada kaca mata, lup, mikroskop ,teleskop dan kamera **Eksplorasi** • Melakukan eksplorasi tentang pembentukan bayangan dan perbesaran pada kaca mata, lup, mikroskop ,teleskop dan kamera • Melalui diskusi kelompok dapat membedakan pengamatan tanpa akomodasi dengan berakomodasi maksimum pada alat optik lup, mikroskop dan teleskop. • Merancang dan membuat teropong sederhana secara berkelompok **Mengkomunikasikan** • Presentasi kelompok tentang hasil merancang dan membuat teropong sederhana	Bahan presentasi rancangan untuk membuat teropong sederhana **Observasi** Cecklist lembar pengamatan kegiatan diskusi kelompok **Hasil karya** Teropong sederhana **Tes** Uraian dan atau pilihan ganda tentang prinsip pembentukan dan perbesaran bayangan pada kaca mata, lup, mikroskop , teropong dan kamera		Pearson Prentice Hall • *FISIKA SMA Jilid 1*, Pusat Perbukuan • *Panduan Praktikum Fisika SMA*, Erlangga • e-dukasi.net Alat • teropong bintang • mikroskop

LAMPIRAN 24

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: MA NU Donorojo
Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas/Semester	: XI/ 2
Topik	: Alat-alat Optik
Alokasi Waktu	: 2X4 JP

A. Kompetensi Inti

KI. 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI. 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI. 3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin 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.

KI. 4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

3.9 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pencerminan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa

4.8 Menyajikan ide/rancangan sebuah alat optik dengan menerapkan prinsip pemantulan dan pembiasan pada cermin dan lensa

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

3.9.1. Menjelaskan bagian-bagian mata dan fungsinya

3.9.2. Mengedentifikasi cacat mata dan solusi mengatasi cacat mata tersebut

3.9.3. Menghitung kekuatan lensa pada kacamata

3.9.4. Mengetahui manfaat dari lup, mikroskop, teleskop, dan kamera

3.9.5. Mengetahui proses pembentukan bayangan pada mata, lup, mikroskop, teleskop, dan kamera

3.9.6. Mengedentifikasi cara kerja dari lup, mikroskop

3.9.7. Menghitung perbesaran yang dihasilkan pada lup, mikroskop, teleskop, dan kamera

4.8.1. Menentukan hipotesis dari sebuah rancangan teleskop sederhana

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari konsep mata dan cacat mata, lup, mikroskop, teleskop, dan kamera rasa keagungan siswa terhadap Tuhan semakin tinggi.

1. Siswa dapat menjelaskan bagian-bagian mata dan fungsinya malalui proses rasa ingin tahu.
2. Siswa dapat mengidentifikasi cacat mata dan solusi mengatasi cacat mata dengan kreatif
3. Siswa dapat menentukan kekuatan lensa pada kacamata melalui proses diskusi dengan penuh jujur dan tanggung jawab.
4. Siswa dapat mengetahui manfaat dari lup, mikroskop, teleskop, dan kamera malalui proses rasa ingin tahu dan kreatif
5. Siswa dapat mengetahui proses pembentukan bayangan pada mata, lup, mikroskop, teleskop, dan kamera dengan penuh disiplin dan kerja keras
6. Siswa dapat mengidentifikasi cara kerja dari lup, mikroskop, teleskop, dan kamera dengan kerja keras.
7. Siswa dapat menghitung perbesaran yang dihasilkan lup, mikroskop, teleskop, dan kamera melalui proses diskusi dengan penuh jujur dan tanggung jawab.
8. Siswa dapat menentukan sebuah hipotesis dari sebuah rancangan teleskop sederhana melalui proses diskusi dengan kreatif.

E. Materi Pembelajaran

1. Mata dan Cacat Mata
2. Lup
3. Mikroskop
4. Teleskop
5. Kamera

F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Saintifik
2. Metode : Demonstrasi
   Diskusi
   Tanya Jawab

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama 2x45 menit

Kegiatan	Proses Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan mengajak siswa untuk berdoa. 2. Guru mengkomunikasikan dengan jelas tujuan pembelajarannya. 3. Guru membangun motivasi dan sikap positif terhadap pembelajaran.	10 menit
Kegiatan Inti	1. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok kecil. 2. Memberikan permasalahan kepada siswa melalui pertanyaan: Tidak semua mata manusia di dunia ini dalam keadaan normal. Apa yang terjadi jika mata manusia itu memiliki keterbatasan? Bagaimana solusi untuk mengatasi keterbatasan pada mata manusia supaya dapat berfungsi dengan normal?. Guru menilai karakter siswa jujur dan kreatif dalam memberikan solusi permaslaahan yang ada. 3. Guru dan siswa mengamati materi yang tersedia dalam Modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry*	60 menit

	4. Guru menilai karakter siswa rasa ingin tahu dengan mencari informasi tentang mata. 5. Siswa mengamati proses pembentukan bayangan yang tersedia dalam Modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* dan mengisi pertanyaan yang ada. 6. Guru menilai karakter siswa disiplin dengan menggunakan waktu sebaik-baiknya dan kerja keras dalam mengisi pertanyaan yang ada. 7. Guru membimbing siswa mendiskusikan hasil pembentukan bayangan. 8. Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang ingin bertanya berkaitan dengan materi 9. Guru meminta siswa untuk mencoba memperagakan animsi yang berkaitan dengan cacat mata. 10. Guru mengarahkan siswa untuk mencermati setiap animasi pada cacat mata yang diperagakan dan memberikan solusi terhadap cacat mata tersebut. 11. Guru menilai karakter kreatif siswa dalam memberikan solusi yang ada. 12. Guru membimbing masing-masing kelompok untuk berdiskusi mennyelesaikan kasus berkaitan dengan cacat mata. 13. Guru mengarahkan siswa untuk mempersiapkan hasil diskusi yang telah dilakukan masing-masing kelompok. 14. Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan hasil hitungan dan kesimpulan diskusi. 15. Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah jika ada perbedaan jawaban. 16. Guru menilai karakter jujur siswa dalam menyampaikan hasil diskusi dan tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru.	

Penutup	1. Guru bersama siswa merangkum tentang mata dan cacat mata. 2. Guru memberikan Tugas Pekerjaan Rumah tentang mata dan cacat mata. 3. Guru memberikan tugas baca tentang lup dan kamera. 4. Guru menutup pembelajaran dengan memberikan motivasi yang positif dan berdoa.	20 menit

Pertemuan Kedua 2x45 menit

Kegiatan	Proses Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan mengajak siswa untuk berdoa. 2. Guru mengkomunikasikan dengan jelas tujuan pembelajarannya. 3. Guru membangun motivasi dan sikap positif terhadap pembelajaran.	10 menit
Kegiatan Inti	1. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok kecil. 2. Memberikan permasalahan kepada siswa melalui pertanyaan: Pernahkan kalian mengamati tukang arloji yang menggunakan kaca pembesar (lup) untuk memperbaiki komponen arloji. Mengapa harus menggunakan kaca pembesar tidak menggunakan alat yang lain?. 3. Guru menilai karakter siswa kreatif dalam memberikan solusi yang ada. 4. Guru dan siswa mengamati materi yang tersedia dalam media interaktif fisika . 5. Guru mencoba membimbing siswa untuk menemukan manfaat dari lup. 6. Guru menilai karakter siswa rasa ingin tahu dengan mencari informasi tentang lup dan kreatif dengan memberikan jawaban terhadap pertanyaan yang ada. 7. Guru meminta siswa untuk mencoba memperagakan animasi yang berkaitan dengan akomodasi pada lup.	60 menit

	8. Siswa mengamati akomodasi pada lup untuk mengetahui proses pembentukan bayangan yang tersedia dalam media interaktif fisika dan mengisi pertanyaan yang ada. 9. Guru menilai karakter siswa kerja keras dalam mengisi pertanyaan yang ada dan disiplin dalam menggunakan waktu yang ada. 10. Guru membimbing siswa mendiskusikan hasil pembentukan bayangan. 11. Siswa mengidentifikasi cara kerja dari lup dengan mengkaitkan pembentukan bayangan. 12. Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang ingin bertanya berkaitan dengan materi. 13. Memberikan permasalahan kepada siswa melalui pertanyaan: Ketika kalian ingin memotret suatu objek tersedia dua kamera yaitu kamera saku dan kamera DSLR. Kamera mana yang kalian pilih ditinjau dari objek yang dihasilkan? 14. Guru menilai karakter siswa kreatif dalam memberikan solusi yang ada. 15. Siswa mengamati video bagian bagian kamera yang memiliki fungsi seperti mata dan mengisi pertanyaan yang ada. 16. Guru menilai karakter siswa kerja keras dan disiplin dalam menggunakan waktu yang ada. 17. Siswa mengamati proses pembentukan bayangan pada kamera yang tersedia dalam Modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* dan mengisi pertanyaan yang ada. 18. Guru membimbing siswa mendiskusikan hasil pembentukan bayangan. 19. Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang ingin bertanya berkaitan dengan materi 20. Guru menilai karakter rasa ingin tahu siswa. 21. Guru membimbing masing-masing kelompok untuk berdiskusi mennyelesaikan kasus berkaitan dengan perbesaran lup dan kamera.	

	22. Guru mengarahkan siswa untuk mempersiapkan hasil diskusi yang telah dilakukan masing-masing kelompok. 23. Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan hasil hitungan dan kesimpulan diskusi. 24. Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah jika ada perbedaan jawaban. 25. Guru menilai karakter jujur siswa dalam menyampaikan hasil diskusi dan tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru.	
Penutup	1. Guru bersama siswa merangkum tentang lup. 2. Guru memberikan tugas baca tentang mikroskop. 3. Guru menutup pembelajaran dengan memberikan motivasi yang positif dan berdoa.	20 menit

Pertemuan Ketiga 2x45 menit

Kegiatan	Proses Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan mengajak siswa untuk berdoa. 2. Guru mengkomunikasikan dengan jelas tujuan pembelajarannya. 3. Guru membangun motivasi dan sikap positif terhadap pembelajaran.	10 menit
Kegiatan Inti	1. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok kecil. 2. Memberikan permasalahan kepada siswa melalui pertanyaan: Ketika kalian mengamati sel tumbuhan dan sel hewan biasanya menggunakan mikroskop. Jelaskan jawaban kalian? Bagaiman bayangan yang terbentuk ketika menggunakan lup?. 3. Guru menilai karakter siswa kreatif dalam memberikan solusi yang ada. 4. Guru dan siswa mengamati materi yang tersedia dalam Modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry*.	60 menit

	5. Guru mencoba membimbing siswa untuk menemukan manfaat dari mikroskop. 6. Guru menilai karakter siswa rasa ingin tahu dengan mencari informasi tentang mikroskop dan kreatif dengan memberikan jawaban terhadap pertanyaan yang ada. 7. Siswa mengamati video bagian bagian mikroskop dan mengisi pertanyaan yang ada. 8. Guru menilai karakter siswa rasa ingin tahu dan tanggung jawab. 9. Guru meminta siswa untuk mencoba memperagakan animasi yang berkaitan dengan akomodasi pada mikroskop. 10. Siswa mengamati proses pembentukan bayangan pada mikroskop yang tersedia dalam media interaktif fisika dan mengisi pertanyaan yang ada. 11. Guru menilai karakter siswa yang bertanggung jawab terhadap tugas yang ada dan kerja keras dalam mengisi pertanyaan yang ada. 12. Guru membimbing siswa mendiskusikan hasil pembentukan bayangan. 13. Siswa mengidentifikasi cara kerja dari mikroskop dengan mengkaitkan pembentukan bayangan. 14. Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang ingin bertanya berkaitan dengan materi 15. Guru membimbing masing-masing kelompok untuk berdiskusi mennyelesaikan kasus berkaitan dengan perbesaran mikroskop yang berkaitan dengan perbesaran lup 16. Guru menilai karakter siswa kerja keras dalam mencari hubungan lup dan mikroskop dan disiplin dalam menggunakan waktu. 17. Guru mengarahkan siswa untuk mempersiapkan hasil diskusi yang telah dilakukan masing-masing kelompok. 18. Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan hasil hitungan dan kesimpulan diskusi. 19. Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah jika ada perbedaan jawaban.	

	20. Guru menilai karakter jujur siswa dalam menyampaikan hasil diskusi dan tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru.	
Penutup	1. Guru bersama siswa merangkum tentang mikroskop. 2. Guru memberikan tugas baca tentang teleskop. 3. Guru menutup pembelajaran dengan memberikan motivasi yang positif dan berdoa.	20 menit

Pertemuan Keempat 2x45 menit

Kegiatan	Proses Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan mengajak siswa untuk berdoa. 2. Guru mengkomunikasikan dengan jelas tujuan pembelajaran. 3. Guru membangun motivasi dan sikap positif terhadap pembelajaran.	10 menit
Kegiatan Inti	1. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok kecil. 2. Memberikan permasalahan kepada siswa melalui pertanyaan. Mengapa para astronomi dan pemerintah menentukan tanggal 1 Ramadhan dengan menggunakan teropong bintang untuk melihat pola di luar angkasa? 3. Guru menilai karakter siswa kreatif dalam memberikan solusi yang ada. 4. Guru dan siswa mengamati materi yang tersedia dalam media interaktif fisika . 5. Guru mencoba membimbing siswa untuk menemukan manfaat dari teleskop. 6. Guru menilai karakter siswa rasa ingin tahu dengan mencari informasi tentang teleskop. 7. Siswa menjawab pertanyaan yang ada dengan penuh kerja keras dan disiplin dalam menggunakan waktu yang ada.	60 menit

	8. Siswa mengamati membuat teleskop sederhana untuk mengetahui proses pembentukan bayangan yang tersedia dalam media interaktif fisika dan mengisi pertanyaan yang ada. 9. Guru membimbing masing-masing kelompok untuk berdiskusi mennyelesaikan kasus berkaitan teleskop. 10. Guru menilai karakter siswa yang bertanggung jawab terhadap tugas yang ada dan kerja keras dalam mengisi pertanyaan yang ada. 11. Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang ingin bertanya berkaitan dengan materi 12. Guru mengarahkan siswa untuk mempersiapkan hasil diskusi yang telah dilakukan masing-masing kelompok. 13. Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan kesimpulan diskusi. 14. Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah jika ada perbedaan jawaban. 15. Guru menilai karakter jujur siswa dalam menyampaikan hasil diskusi dan tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru.	
Penutup	1. Guru bersama siswa merangkum tentang teleskop. 2. Guru memberikan tugas baca tentang mempelajari materi kamera. 3. Guru menutup pembelajaran dengan memberikan motivasi yang positif dan berdoa.	20 menit

H. Penilaian

1. Penilaian sikap karakter :
   Prosedur : Observasi
   Intrumen : Lembar observasi karakter (terlampir)
2. Penilaian pengetahuan:
   Prosedur : Tes
   Intrumen : Soal (terlampir)

I. Sumber Belajar

Modul pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* materi Alat-alat Optik

Jepara, 2018

Guru Fisika

Ludfiatun Rahmawati
NIP.

Guru Praktikan

Lutfita. M. Azizah
NIM 1403066048

Mengetahui,
Kepala Madrasah

Sali Siswoyo, S.E, M.Pd

LAMPIRAN 25

Lembar Observasi

LEMBAR OBSERVASI

Petunjuk:

Isilah kolom karakter siswa dengan memberikan nilai dari 1, 3, dan 5 sesuai dengan rubrik berdasarkan hasil observasi karakter siswa.

No	Nama	Karakter						Jumlah Skor
		Jujur	Disiplin	Rasa Ingin Tahu	Kreatif	Kerja Keras	Tanggung Jawab	

LAMPIRAN 26

Rubik Penilaian Observasi

RUBRIK PENILAIAN OBSERVASI

No	Karakter	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Jujur	• Melaporkan hasil diskusi kelompok secara benar (jujur) baik lisan maupun tulisan dengan aturan ilmiah yang benar. • Percaya pada kemampuan diri sendiri.	5	Semua indikator karakter jujur dipenuhi oleh siswa.
			3	Siswa memenuhi satu indikator karakter jujur.
			1	Semua indikator karakter jujur tidak dipenuhi oleh siswa.
2.	Disiplin	• Mematuhi jadwal belajar yang telah ditetapkan. • Menggunakan waktu yang ada untuk melakukan aktifitas yang diperintah oleh guru.	5	Semua indikator karakter disiplin dipenuhi oleh siswa.
			3	Siswa memenuhi satu indikator karakter disiplin.
			1	Semua indikator karakter disiplin tidak dipenuhi oleh siswa.
3.	Rasa Ingin Tahu	• Membaca referensi dan mencari sumber di luar media interaktif tentang materi yang terkait dengan pelajaran. • Mencari informasi untuk memahami konsep alat-alat optik dengan cara bertanya pada ahli. • Mengamati fenomena untuk mengetahui pentingya alat-alat optik bagi manusia.	5	Semua indikator karakter rasa ingin tahu dipenuhi oleh siswa.
			3	Siswa memenuhi kurang dari tiga indikator karakter rasa ingin tahu.
			1	Semua indikator karakter rasa ingin tahu tidak dipenuhi oleh siswa.
3.	Kreatif	• Solusi yang diberikan merupakan cara atau hasil baru yang dimiliki. • Memiliki beberapa alternatif jawaban dalam mengatasi suatu masalah	5	Semua indikator karakter kreatif dipenuhi oleh siswa.
			3	Siswa memenuhi satu indikator karakter kreatif.
			1	Semua indikator karakter kreatif tidak dipenuhi oleh siswa.
5.	Kerja keras	• .Selalu mencoba dan tak kenal putus asa dalam mencari solusi.	5	Semua indikator karakter kerja keras dipenuhi oleh siswa.
			3	Siswa memenuhi satu indikator karakter kerja keras
		• Menyelesaikan semua tugas yang diberikan oleh guru	1	Semua indikator karakter kerja keras tidak dipenuhi oleh siswa.
6.	Tanggung Jawab	• Melakukan kegiatan diskusi dengan sungguh-sungguh. • Melaksanakan kegiatan pembelajaran di dalam kelas dengan baik.	5	Siswa memenuhi indikator karakter tanggungjawab.
			3	Siswa memenuhi satu indicator karakter tanggung jawab
			1	Semua indikator karakter tanggungjawab tidak dipenuhi oleh siswa.

LAMPIRAN 27

Surat Penunjukan Dosen Pembimbing

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JL. Prof.Dr. Hamka (Kampus II) (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : B-3987/un.10.8/J.6/pp.00.9/11/2017 24 November 2017
Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth:
1. Joko Budi Poernomo, M.Pd.
2. M. Izzatul Faqih, M.Pd.

Di Semarang

Assalamualaikum Wr.Wb.

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

Nama : Lutfita Mukharovatun Azizah
NIM : 1403066048
Judul : **Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Kelas XI MA/SMA Berbasis *Guided Inquiry* Pada Materi Alat-Alat**

dan menunjuk :
1. Joko Budi Purnomo, M.Pd. sebagai Pembimbing I
2. M. Izzatul Faqih, M.Pd. sebagai Pembimbing II

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

Wassalamualaikum Wr.Wb

a.n. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika,

Hendro Hadi Kusuma, M.Sc.
NIP. 197703202009121002

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

LAMPIRAN 28

Surat Izin Penelitian

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat:Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

No : B.1518/Un.10.8/D1/TL.00/04/2018 13 April 2018
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Ketua jurusan Pendidikan Fisika
UIN Walisongo Semarang
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penelitian skripsi, bersama ini sampaikan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : Lutfita Mukharovatun Azizah
NIM : 1403066048
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : "Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Kelas XI SMA/MA Berbasis *Guided Inquiry* Pada Materi Alat-Alat Optik"
Pembimbing : 1. Joko Budi Poernomo, M.Pd.
2. M. Izzatul Faqih, M.Pd.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan riset pada bulan April 2018 sampai selesai.
Penelitian tersebut diharapkan dapat menjadi kajian analisis bagi mahasiswa kami.
Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan

Ahmad Rofiq Hadiprayitno, M.Pd.
NIP. 19590313 198103 2 007

Tembusan :
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang (sebagai laporan)

LAMPIRAN 29

Surat Keterangan Selesai Penelitian

YAYASAN SUNAN MANDALIKA

BIDANG SOSIAL : Panti asuhan, Penyantun Anak Yatim, Anak tidak Mampu, Ulun Lanjut, Fakir Miskin, dll.
BIDANG PENDIDIKAN : RA, MI, MTS, MA, PTS, Dinniyah, TPQ, Pondok Pesantren, PKBM, Kelompoklain.
BIDANG KESEHATAN : Kosmetik, Pengobatan, Pengobatan, Pengobatan, Pengobatan, Inkubator Kecil, Homologi Pengobatan.

MA. NAHDLATUL ULAMA (MANU) KELING
KECAMATAN DONOROJO KABUPATEN JEPARA POS. 59454

Alamat Kantor : Jln. Balong Poringis Km. 4, Grobogan Ujungwatu Kec.Donorojo Kab. Jepara Kode Pos 59454
Phon. 08142515415/085225080222

SURAT KETERANGAN

Nomor : 125/MA.NU/V/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Sali Siswoyo, S.E, M.Pd**
Jabatan : Kepala Madrasah

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Lutfita Mukharovatun Azizah
NIM : 1403066048
Fakultas : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika

Telah melaksanakan penelitian di MA. Nahdlatul Ulama Keling Donorojo Jepara mulai tanggal 13 April 2018 sampai dengan 20 Mei 2018 untuk memperoleh data guna menyusun tugas akhir skripsi dengan judul ***"Pengembangan Modul pembelajaran Fisika Kelas XI SMA/MA Berbasis Guided Inquiry pada materi Alat-alat Optik"***

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk dapat dipergunakan Sebagaimana mestinya.

Ujungwatu, 20 Mei 2018
Kepala Madrasah

Sali Siswoyo, S.E, M.Pd

LAMPIRAN 30

DOKUMENTASI PENELITI

Tanggal 30 April 2018, Peserta didik berdiskusi pembentukan bayangan yang terbentuk oleh mata dan kamera.Mereka mendiskusikan gambar yang ada di bahan ajar dengan kejadian yang mereka alami melalui mata mereka masing-masing. Proses pembelajar pada waktu itu berada di ruang HISNU setara dengan OSIS karna kelas XI lagi dipakai rapat wali murid kelas X

Guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan penyelidikan prinsip kerja teropong. Senin 7 Mei 2018 guru membagikan lembar kerja siswa. Proses pembelajaran pada waktu itu berada di laboratorium.

Suasa pembelajaran dikelas pada hari Sabtu, 5 Mei 2018, peserta didik duduk berdampingan yang semula duduk satu bangku satu anak dikarenakan persedian modul yang dikembangkan peneliti pada waktu itu minim.

Peserta didik kelas eksperimen menggerjakan soal *posttest* pada hari Senin, 14 Mei 2018.dipergunakan karena pada saat itu kelas dipergunakan untuk ujian baca tulis Al-qur'an kelas XII yang berlangssung selama 3 hari. Kelas eksperimen mengerjakan dengan serius terlihat mereka tidak ada yang memandang selain soal *posttest.*

Peserta didik kelas kontrol menggerjakan soal *posttest* pada hari Minggu, 20 Mei 2018.Ruang HISNU dipergunakan seperti pada kelas eksperimen, pada 20 Mei Madrasah Aliyah Nahdlatul Ulama' Ulangan Semester sehingga peserta didik tidak dibolehkan masuk ruangan selain waktu ujian.Soal posttest dikerjakan peserta didik dengan santai terlihat ada beberapa anak yang tertidur.

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Lutfita Mukharovatun Azizah
2. Tempat & Tgl. Lahir : Jepara, 21 September 1996
3. Alamat Rumah : Dk. Grobogan 07/03 UjungwatuDonorojoJepara

   Hp : 082351090757

   E-mail : lutfita97azizah@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal :
   a. TK Tarbiyatul Atfal 02 Keling (2002)
   b. SD N Ujungwatu 02 Keling (2008)
   c. MTS. Miftahul Huda Ujungwatu (2011)
   d. MA. Mathali'ul Falah Tulakan (2014)
2. Pendidikan Non-Formal :
   a. YPI Darut Tauhid Jepara (2003-2010)
   b. Wisma Prestasi Qolbun Salim Semarang (2016-2017)
   c. Wardah *Beauty Class* (2017)
   d. TOEFL UIN Walisongo (2018)
   e. IMKA UIN Walisongo (2018)

C. Prestasi Akademik

a. Juara II Tata Busana Dalam Rangka Memperingati Hari Kartini SDN 02 Ujungwatu (2007)

b. Juara I Tata Busana Dalam Rangka Memperingati Hari Kartini MTS Miftahul Huda Ujungwatu (2010)
c. Juara I Tata Busana Dalam Rangka Gebbyar Rajabbiyah 1430 Tingkat MTS Se-Kecamatan Donorojo (2009)
d. Juara II Tata Busana Dalam Rangka Gebbyar Rajabbiyah 1433 Tingkat MA Se-Kecamatan Donorojo (2012)
e. Juara II Fisika Pada Lomba Mata Pejaran Tingkat Madrasah Aliyah Se-Kabupaten Jepara (2012)
f. Juara III Desain Poster Dengan Tema Hijrah Yang Berjudul " Hijrah Ku Menuju Mu" Dalam Rangka Gebbyar Muharrom 1438 Wisma Prestasi Qolbun Salim (2016)

Semarang, 9 Januari 2019

Lutfita Mukharovatun Azizah
NIM : 1403066048