



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
MENGUNAKAN VBA EXCEL PADA
MATERI OPTIKA GEOMETRI
DALAM PEMBELAJARAN
FISIKA DI SMA**

SKRIPSI

Oleh:

Ayu Dini Safitri

1402101012105

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2019



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
MENGUNAKAN VBA EXCEL PADA
MATERI OPTIKA GEOMETRI
DALAM PEMBELAJARAN
FISIKA DI SMA**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

Ayu Dini Safitri

1402101012105

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2019

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat serta hidayahnya dan sholawat serta salam kita haturkan kepada nabi kita Muhammad SAW atas segala rahmat dan hidayahnya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir. Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Ibunda Ngatini dan ayahanda Bibit tercinta yang telah mendukung, menasehati dan mendoakan setiap langkahku.
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi.
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTTO

“ Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetapkanlah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada tuhanmulah engkau berharap”

(Terjemahan surat Al-Insyirah ayat 6-8)¹



¹Departemen Agama Republik Indonesia.2012.Al-Qur'an Terjemah per Kata Latin dan Kode Tajwid.Jakarta:Penerbit Satu Warna

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ayu Dini Safitri

Nim : 140210102105

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “ Pengembangan Media Pembelajaran menggunakan *VBA Excel* pada Materi Optika Geometri dalam Pembelajaran Fisika di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada instansi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini benar.

Jember, 11 September 2019

Yang menyatakan

Ayu Dini Safitri

140210102105

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
MENGUNAKAN VBA EXCEL PADA
MATERI OPTIKA GEOMETRI
DALAM PEMBELAJARAN
FISIKA DI SMA**

Oleh:

Ayu Dini Safitri

1402101012105

Pembimbing

Pembimbing Utama : Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si

Pembimbing Anggota : Drs. Maryani, M.Pd

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “ Pengembangan Media Pembelajaran menggunakan *VBA Excel* pada Materi Optika Geometri dalam Pembelajaran Fisika di SMA” karya Ayu Dini Safitri telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Rabu, 11 September 2019

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Albertus Djoko L., M.Si

NIP.19641230 199302 1 001

Drs. Maryani, M.Pd

NIP. 19640707 198902 1 002

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Dr. I Ketut Mahardika M.Si

NIP. 19650713 199003 1 002

Dr. Sri Astutik, M.Si

NIP. 19670610 199203 2 002

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D

NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Pengembangan Media Pembelajaran menggunakan VBA Excel pada Materi Optika Geometri dalam Pembelajaran Fisika di SMA; Ayu Dini Safitri, 140210102105; 2019; 123 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Sekarang ini berkembang pesat teknik informasi dan komunikasi. Bukan hanya di dunia bisnis tetapi juga di dunia pendidikan. Untuk itu perlu dilakukan pengembangan media yang menggunakan *ICT*. Salah satu program yang termasuk dalam *ICT* yaitu adalah *microscope excel*. *Excel* tidak hanya bisa digunakan untuk menentukan suatu data tetapi juga dapat digunakan untuk membuat suatu animasi misalnya pembentukan bayangan oleh cermin dan lensa. Sekolah yang menggunakan media pembelajaran *excel* sebagai proses belajar mengajar jarang dilakukan. Mereka biasanya menggunakan *microsoft power point* dan media cetak seperti buku paket dan LKS dimana pada media pembelajaran tersebut tidak dapat melakukan animasi proses pembentukan bayangan oleh cermin dan lensa. Oleh karena itu dikembangkan suatu media pembelajaran menggunakan *VBA Excel* yang didalamnya terdapat animasi pembentukan bayangan oleh cermin dan lensa. Media pembelajaran ini dikembangkan dengan tujuan menghasilkan media pembelajaran yang valid, mengkaji kepraktisan dan keefektifan media pembelajaran menggunakan *VBA Excel*.

Metode penelitian ini merupakan penelitian pengembangan menggunakan desain penelitian pengembangan 4D yang terdiri dari 4 langkah, meliputi: *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), *Disseminate* (Penyebarluasan). Tahap *define* (pendefinisian) terdapat 5 langkah yaitu: analisis awal, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Tahap *Design* (Perancangan) terdapat 4 langkah yaitu : menyusun tes criteria, memilih media pembelajaran, format, rancangan awal media pembelajaran. Tahap *Develop* (pengembangan terdapat 2 langkah yaitu validasi ahli dan uji coba produk. Tahap *Disseminate* (Penyebarluasan) terdapat 3

langkah yaitu *validation testing*, *packaging*, *diffusion and adoption*. Instrumen perolehan data yang digunakan berupa lembar validasi, lembar soal *pre-test* dan *post-test*, serta lembar angket respon siswa dan angket respon guru.

Hasil dari penelitian ini termasuk dalam tahap develop (pengembangan). Tahap ini terdapat dua langkah yaitu *expert appraisal* (penilaian para ahli) dan *development testing* (uji pengembangan). *Expert appraisal* (Penilaian para ahli) pada media pembelajaran menggunakan *VBA Excel* dinyatakan valid oleh dua validator ahli dengan perolehan skor sebesar 4 dan termasuk dalam kategori valid. *Development testing* dilakukan dikelas XI-MIA 1 dan XI MIA 2 SMA Negeri Umbulsari untuk mengukur keefektifan dan kepraktisan media pembelajaran menggunakan *VBA Excel*. Hasil uji pengembangan untuk mengukur keefektifan media pembelajaran menggunakan *VBA Excel* menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa sebesar 40,05% pada kelas XI MIA 1 dan 36,21% pada kelas XI MIA 2 . Peningkatan tersebut tergolong Kriteria sedang sehingga media pembelajaran menggunakan *VBA excel* dapat dinyatakan cukup efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Respon siswa digunakan untuk mengukur kepraktisan media pembelajaran menggunakan *VBA Excel* menunjukkan bahwa 81,32% pada kelas XI MIA 1 dan 80,20% pada kelas XI MIA 2 dan termasuk dalam kategori praktis. Hal ini membuktikan bahwa media pembelajaran menggunakan *VBA Excel* praktis digunakan dalam media pembelajaran yang digunakan dalam proses belajar mengajar.

Kesimpulan pada penelitian ini adalah menghasilkan produk yang valid berdasarkan penilaian para ahli, efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan praktis dalam penggunaan media pembelajaran menggunakan *VBA Excel*.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas skripsi. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan SI pada program studi pendidikan fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibunda Ngatini dan ayahanda Bibit tercinta yang telah mendukung, nasehat dan mendoakan setiap langkahku.
2. Kakak- kakakku Lucy Ana Deffi, Arik Aguk Wardoyo dan Lia Agustin yang selalu mendukung, saran dan mendoakan sehingga dapat terselesaikan.
3. Bapak Drs. ALbertus Djoko Lesmono , M.Si. dan Bapak Drs. Maryani M.Pd. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan waktunya untuk membimbing dan menasehi sehingga tugas akhir dapat terselesaikan.
4. Bapak Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si. dan Ibu Dr. Sri Astutik, M.Si. selaku dosen penguji tugas akhir yang telah memberikan saran dan ilmunya sehingga tugas akhir dapat terselesaikan.
5. Teman-temanku yang telah membantu saya dalam mengerjakan skripsi.

Penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, Penullis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat

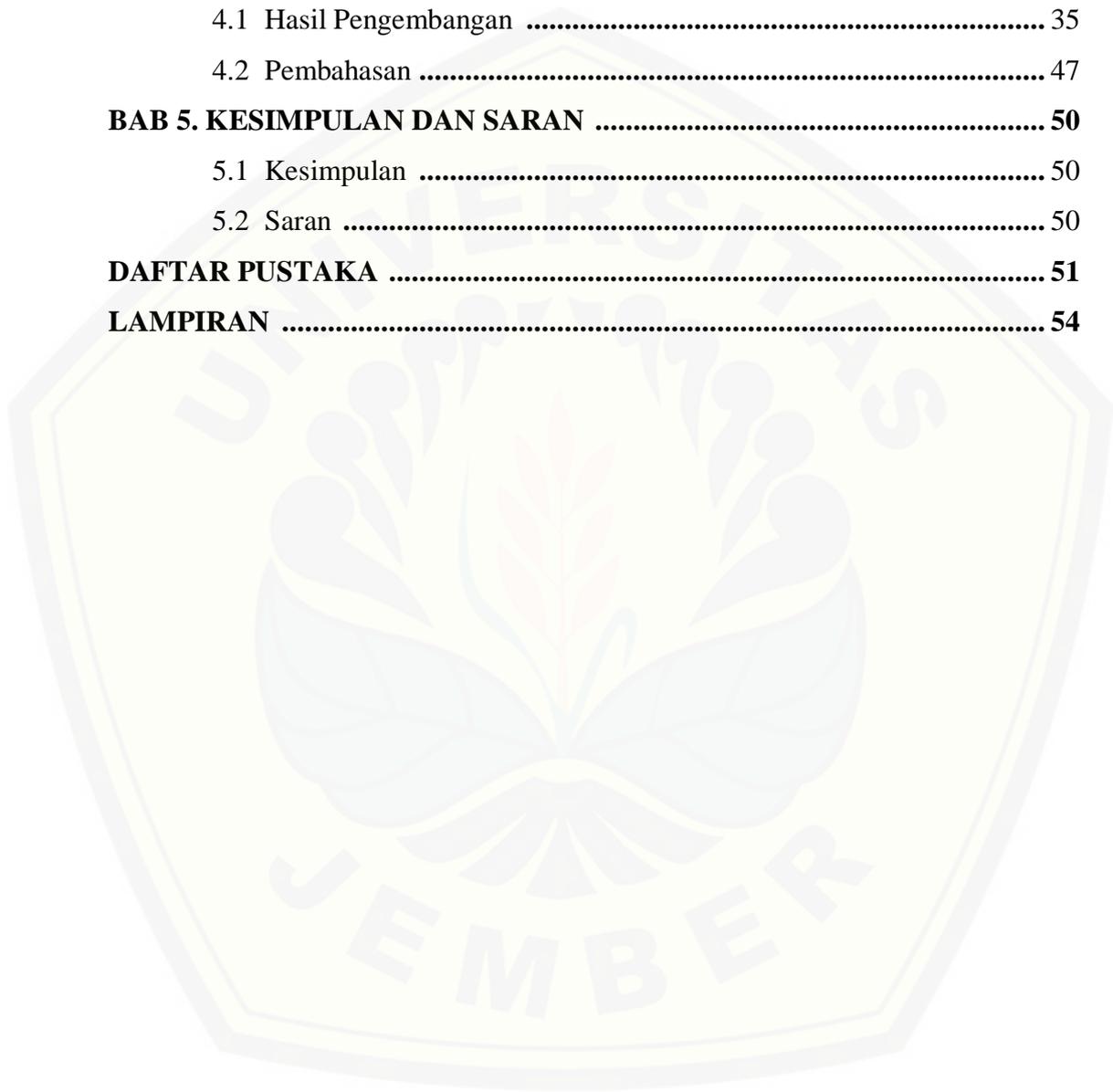
Jember, 11 September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRATAKA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pembelajaran Fisika	5
2.2 Media Pembelajaran	5
2.3 Visual Basic for Application (VBA)	9
2.4 Media Pembelajaran menggunakan VBA Excel	10
2.5 Validitas	12
2.6 Kepraktisan	12
2.7 Efektivitas	12
2.8 Kajian Materi	13
BAB 3. METODE PENELITIAN	25
3.1 Jenis Penelitian	25

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.3 Definisi Operasional	25
3.4 Prosedur Pengembangan	26
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Pengembangan	35
4.2 Pembahasan	47
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	54



DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Kategori Interpretasi Koefisien Validitas	31
3.2 Kategori Persentase Angket Penggunaan Kepraktisan Media	33
3.3 Kriteria Uji N-Gain	34
4.1 Hasil Validasi Media Pembelajaran menggunakan VBA Excel	39
4.2 Efektivitas Hasil Belajar menggunakan VBA Excel XI MIA 1	41
4.3 Efektivitas Hasil Belajar menggunakan VBA Excel XI MIA 2	43
4.4 Rata-rata N-gain	45
4.5 Hasil Angket Respon Siswa XI MIA 1	45
4.6 Hasil Angket Respon Siswa XI MIA 2	46
4.6 Rata-rata Hasil Angket Respon Siswa	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Seberkas Cahaya yang Mengenai Bidang	13
2. 2 Hukum Snellius	13
2.3 Pemantulan Cahaya pada Cermin Datar.....	14
2. 4 Sinar Istimewa 1 pada Cermin Cekung	14
2. 5 Sinar Istimewa 2 pada Cermin Cekung	14
2. 6 Sinar Istimewa 3 pada Cermin Cekung	15
2. 7 Pembentukan Bayangan Cermin Cekung	15
2. 8 Pembentukan Bayangan pada Cermin Cembung	16
2. 9 Skema Pembiasan Cahaya	17
2. 10 Pembentukan Bayangan pada Lensa Cekung	18
2. 11 Pembentukan Bayangan pada Lensa Cembung	19
2. 12 Bagian-bagian Mata	20
2. 13 Memperbaiki Kelainan Mata dengan Lensa	20
2. 14 Memperbaiki Kelainan Mata dengan Lensa	21
2. 15 Pembentukan Bayangan pada Kaca Pembesar	22
2. 16 Diagram Pembentukan Bayangan pada Mikroskop	22
2. 17 Pembentukan Bayangan pada Teropong	23
2. 18 Pembentukan Bayangan pada Kamera	23
4. 1 Tampilan Utama Media Pembelajaran menggunakan <i>VBA Excel</i>	38
4.2 Media Pembelajaran menggunakan <i>VBA Excel</i>	40
4.3 Rata-rata Nilai Hasil Belajar Siswa XI MIA 1	40
4.4 Komposisi Jumlah Siswa dalam Perolehan N-Gain Hasil Belajar XI MIA 1 .	41
4.5 Rata-rata Nilai Hasil Belajar Siswa XI MIA 1	42
4.6 Komposisi Jumlah Siswa dalam Perolehan N-Gain Hasil Belajar XI MIA 1 .	44
4.7 Peningkatan Nilai Rata-rata Tes Hasil Belajar	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. 1 Tampilan Media Pembelajaran Menggunakan VBA Excel	55
1. 2 Matrik Penelitian	56
1. 3 Silabus	59
1. 4 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	62
1. 5 Instrumen Penilaian Lembar Validasi	78
1. 6 Rubrik Penilaian Lembar Validasi	81
1. 7 Instrumen Penilaian Lembar Angket Respon Siswa	85
1. 8 Kisi- kisi Soal Pre-Test Hasil Belajar	86
1. 9 Instrument Soal Pre-Test Hasil Belajar	88
1. 10 Kunci Jawaban Soal Pre-Test Hasil Belajar	89
1. 11 Kisi-kisi Soal Post-Test Hasil Belajar	91
1. 12 Instrument Soal Post-Test Hasil Belajar	93
1. 13 Kunci Jawaban Soal Post Test Hasil Belajar	94
4. 14 Hasil Analisis Validasi Ahli	97
4. 15 Rincian nilai Pre-Test dan Post-Test	101
4. 16 Hasil Analisis Angket Respon Siswa	107
4.17 Hasil Angket Respon Guru	113
4. 17 Surat Ijin Penelitian	121
4. 18 Surat Keterangan telah Selesai Melaksanakan Penelitian	122
4. 19 Dokumentasi	123

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang mempelajari fenomena-fenomena alam dan segala peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Mundilarto, 2002:5). Berdasarkan hasil observasi peneliti pada pembelajaran fisika disalah satu sekolah dijember bahwa masih banyak siswa yang kesulitan belajar fisika dan rata-rata siswa tidak menyukai pelajaran fisika. Permasalahan ini sering muncul dalam pembelajaran fisika. Abbas (2018:48) faktor yang mempengaruhi kesulitan belajar fisika siswa yaitu saat pembelajaran fisika siswa ada yang cepat lelah, kurang bersemangat, mudah pusing, cepat mengantuk, kurangnya minat peserta didik dalam belajar fisika, kemampuan peserta didik yang kurang terutama dalam penguasaan konsep, rumus dan perhitungan yang masih rendah, kemampuan daya tangkap dan keaktifan peserta didik yang berbeda-beda, serta kurangnya kesiapan peserta didik dalam belajar fisika seperti tidak membawa buku catatan, tidak membawa pulpen dan tidak masuk kelas dengan alasan terlambat. Selain itu, cara menyampaikan guru yang terkadang kurang jelas juga mempengaruhi kesulitan belajar fisika peserta didik. Selain kesulitan belajar siswa, disekolah jarang menggunakan praktikum saat proses belajar mengajar dikarenakan keterbatasan waktu dan alat-alat praktikum di sekolah.

Permasalahan dalam pembelajaran fisika dapat diatasi dengan media dalam pembelajaran. Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan informasi dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif agar penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif (Munadi, 2012:8). Salah satu media pembelajaran yang efisien dan efektif adalah media pembelajaran berbantuan teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Pandia *et al.*, (2017:72) menyatakan bahwa teknik informasi dan komunikasi dapat membantu siswa memahami materi pembelajaran. Hasil penelitiannya menyatakan bahwa sebelum dilakukan pembelajaran dengan menggunakan media berbantuan komputer sebanyak 22

(61%) siswa menyatakan bahwa fisika adalah pelajaran yang sulit. Namun setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media ini, jumlah siswa yang mengatakan fisika sulit jadi berkurang 16 orang (44%). Perubahan ini memperlihatkan bahwa media pembelajaran ini dapat memberikan perubahan persepsi siswa.

Salah satunya program komputer yang dapat digunakan dalam media pembelajaran adalah *Microsoft excel*. *Microsoft excel* adalah lembar pengolah angka yang dimiliki oleh kebanyakan insinyur dan ilmuwan untuk menunjang eksperimen-eksperimen mereka dilaboratorium. *Excel* bisa mendapatkan data dan menganalisisnya dengan menggunakan *visual basic for application (VBA)* dan menjadikan *excel* sebagai pengontrol eksperimen kemudian menjalankannya (Bloch, 2007:186). Program *VBA Excel* dapat digunakan untuk menunjukkan suatu animasi (Pandia *et al.*, 2017:70). Animasi dibuat berdasarkan grafik deretan bilangan yang dihasilkan oleh *macro*. *Macro* merupakan pengembangan bahasa pemrograman *visual basic* yang diterapkan dalam aplikasi *excel* (Wicaksono, 2017:1). Grafik tersebut kemudian dijalankan dengan mengaktifkannya melalui kode *macro* sesuai yang diprogramkan. Peranan animasi grafik pada *VBA Excel* sangat bermanfaat untuk memberikan gambaran fisis dari pengolahan data misalnya animasi pembentukan bayangan oleh cermin dan lensa. Jadi media pembelajaran yang peneliti kembangkan merupakan media pembelajaran menggunakan *VBA excel* yang didalamnya terdapat animasi.

Pembelajaran fisika dengan memanfaatkan *Visual Basic for Application* pada *Microsoft excel* telah banyak dilakukan, diantaranya oleh Nurhayati (2016) pada penggunaan media animasi berbasis *visual basic (VBA) spreadsheet excel* untuk meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa pada materi potensial osilator harmonik sederhana. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa penguasaan konsep potensial osilator harmonik sederhana bagi mahasiswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan media berbasis *visual basic spreadsheet excel* lebih tinggi dari pada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran tanpa menggunakan media berbasis *visual basic spreadsheet excel*. Amalia *et al.*, (2017) juga menggunakan media pembelajaran berbasis *VBA* pada *microskop excel* sebagai media pembelajaran fisika dan menemukan bahwa media pembelajaran ini valid

dan layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika pada materi gelombang untuk siswa SMA kelas XI. Namun sejauh peneliti ketahui, belum menemukan penelitian media pembelajaran menggunakan *VBA excel* pada materi optika geometri. Oleh sebab itu dari permasalahan yang dipaparkan, peneliti mengembangkan media pembelajaran menggunakan *VBA excel* pada materi optika geometri.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana validitas media pembelajaran menggunakan *visual basic for application (VBA) Excel* pada materi optika geometri dalam pembelajaran fisika di SMA?
2. Bagaimana kepraktisan media pembelajaran menggunakan *visual basic for application (VBA) Excel* pada materi optika geometri dalam pembelajaran di SMA?
3. Bagaimana keefektifan media pembelajaran menggunakan *visual basic for application (VBA) excel* pada materi optika geometri dalam pembelajaran fisika di SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan media pembelajaran menggunakan *visual Basic for Application (VBA) excel* pada materi optika geometri yang valid dalam pembelajaran fisika di SMA.
2. Mengkaji kepraktisan media pembelajaran *visual basic for application (VBA) Excel* pada materi optika geometri dalam pembelajaran fisika di SMA.

3. Mengkaji keefektifan media pembelajaran menggunakan media *visual basic for application (VBA) excel* pada materi optika geometri dalam pembelajaran fisika di SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat member manfaat sebagai berikut:

1. Bagi peneliti sebagai pengalaman dan menambah pengetahuan tentang pengembangan media pembelajaran menggunakan *Visual Basic for Application (VBA) Excel* pada materi Optika Geometri dalam pembelajaran fisika.
2. Bagi Peneliti lain, sebagai referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut dan megembangkan media pembelajaran menggunakan *Visual Basic for Application (VBA) Excel* pada materi Optika Geometri dalam pembelajaran fisika.
3. Bagi guru, dapat digunakan sebagai media pembelajaran dalam proses belajar mengajar
4. Bagi siswa, sebagai media belajar yang menarik dan sebagai alat belajar yang bisa digunakan dirumah

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran merupakan kegiatan memberikan bantuan atau pertolongan kepada siswa untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, perubahan sikap, dan emosi untuk mencapai tujuan pengajaran (Hamalik, 1994:41). Sedangkan Sudjana (1993:6) mendefinisikan pembelajaran sebagai interaksi antara guru dan siswa dalam rangka mencapai tujuan belajar mengajar. Dengan demikian pembelajaran adalah proses interaksi antara guru dan siswa agar siswa memperoleh pengetahuan, keterampilan, perubahan sikap, dan emosi untuk mencapai tujuan pembelajaran. Fisika merupakan ilmu yang bersifat empiris, artinya setiap hal yang dipelajari dalam fisika didasarkan pada hasil pengamatan tentang alam dan gejala-gejalanya (Sears dan Zemansky, 1993:1).

Dari beberapa uraian diatas pembelajaran fisika merupakan proses belajar mengajar yang mempelajari tentang gejala dan kejadian alam yang bertujuan memperoleh pengetahuan, keterampilan, perubahan sikap, dan emosi yang dikembangkan melalui pengalaman belajar. Pembelajaran fisika tidak hanya menuntut siswa untuk menghafal tetapi siswa juga harus mampu mempelajari konsep fisika dan persoalan fisika yang harus dipecahkan dengan rumus yang sesuai dengan persoalan yang dihadapi. Sehingga pada saat pembelajaran fisika siswa tidak cukup diajarkan melalui satu ranah, tetapi perlu adanya interaksi antara siswa dan guru maupun siswa dengan siswa sehingga siswa lebih aktif dalam pembelajaran dan mampu membangun pengetahuan dari pengalaman siswa.

2.2 Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan informasi dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif agar penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif (Munadi, 2012:8). Sanjaya (2012 : 61) media pembelajaran adalah segala sesuatu seperti alat, lingkungan dan segala bentuk kegiatan yang

dkondisikan untuk menambah pengetahuan, mengubah sikap atau menanamkan keterampilan pada setiap orang yang memanfaatkannya.

Arsyad (2006:25-27) manfaat penggunaan media pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
- b. Meningkatkan dan mengarahkan perhatian siswa sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung kesiswa dan lingkungannya, dan memberikan peluang agar siswa dapat belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- c. Mengatasi keterbatasan indra, ruang, dan waktu.
- d. Memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa-peristiwa dilingkungan mereka.

Fungsi media pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Fungsi Komunikatif

Media pembelajaran digunakan untuk memudahkan komunikasi antara penyampai pesan dan penerima pesan. Kadang-kadang penyampai pesan mengalami kesulitan untuk menyampaikan pesan kepada penerima pesan hanya dengan mengandalkan bahasa verbal. Demikian juga dengan penerima pesan, sering mengalami kesulitan dalam menangkap materi yang disampaikan. Oleh karena itu dibutuhkan media untuk memudahkan komunikasi antara penyampai pesan dan penerima pesan.

2. Fungsi motivasi

Pengembangan media pembelajaran tidak hanya mengandung unsur artistik saja akan tetapi juga memudahkan siswa mempelajari materi pelajaran sehingga dapat lebih meningkatkan gairah siswa untuk belajar.

3. Fungsi kebermaknaan

Penggunaan media pembelajaran dapat lebih bermakna yaitu pembelajaran bukan hanya dapat meningkatkan penambahan informasi berupa data dan fakta sebagai pengembangan aspek kognitif tahap rendah, akan tetapi dapat

meningkatkan kemampuan siswa untuk menganalisis dan mencipta sebagai aspek kognitif tahap tinggi.

4. Fungsi penyamaan persepsi

Melalui pemanfaatan media pembelajaran setiap siswa dapat memiliki pandangan yang sama terhadap informasi yang diterima.

5. Fungsi Individualitas

Pemanfaatan media pembelajaran untuk dapat melayani kebutuhan setiap individu yang memiliki minat dan gaya belajar yang berbeda (Sanjaya, 2012:73-75).

Media pembelajaran dapat diklasifikasikan menjadi beberapa klasifikasi tergantung dari sudut mana melihatnya

- a. Dilihat dari sifatnya, media dapat dibagi menjadi tiga yaitu media auditif, media visual, dan media audio-visual. Media auditif yaitu media yang hanya dapat didengar saja, atau media yang hanya memiliki unsur suara. Media visual yaitu media yang hanya dapat dilihat saja, tidak mengandung unsur suara. Media Audio-Visual yaitu jenis media yang selain mengandung unsur suara juga mengandung unsure gambar yang dapat dilihat
- b. Dilihat dari kemampuan jangkauannya, media dapat dibagi menjadi dua yaitu media yang memiliki daya input yang luas dan serenta dan media yang mempunyai daya input yang terbatas
- c. Dilihat dari cara atau teknik pemakaiannya, media dapat dibagi menjadi dua yaitu media yang diproyeksikan dan media yang tidak dapat diproyeksikan:
- d. Media juga dapat dikelompokkan berdasarkan bentuk dan cara menyajiannya:
 - 1) Kelompok Satu : media grafis, bahan cetak dan gambar diam
 - 2) Kelompok kedua : kelompok media proyeksi diam.
 - 3) Kelompok ketiga: media audio
 - 4) Kelompok keempat : media audio visual
 - 5) Kelompok kelima :film
 - 6) Kelompok keenam media televise
 - 7) Kelompok ketujuh adalah multimedia (Sanjaya, 2012: 118-119).

Prinsip-prinsip penggunaan media dalam pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Media digunakan dan diarahkan untuk mempermudah siswa belajar dalam upaya memahami materi pembelajaran.
- b. Media yang digunakan oleh guru harus sesuai dan diarahkan untuk mencapai tujuan pembelajaran.
- c. Media yang digunakan harus sesuai dengan materi pembelajaran.
- d. Media pembelajaran harus sesuai dengan minat,kebutuhan,dan kondisi siswa.
- e. Media yang akan digunakan harus memperhatikan efektifitas dan efisiensi.
- f. Media yang digunakan harus sesuai dengan kemampuan guru dalam pengoperasiannya (Sanjaya, 2012: 75-76).

Prinsip memilih media pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran
- b. Kesesuaian media dengan karakteristik peserta didik
- c. Media pembelajaran dapat menjadi sumber belajar
- d. Efisiensi dan efektifitas pemanfaatan media
- e. Keamanan bagi peserta didik
- f. Kemampuan media dalam mengembangkan keaktifan dan kreatifitas peserta didik
- g. Kemampuan media dalam mengembangkan suasana pembelajaran yang menyenangkan
- h. Kualitas media (Akbar, 2013:117-118).

Contoh media pembelajaran adalah film,televisi, diagram, bahan tercetak seperti modul,buku teks dan bahan pengajaran terprogram, slide dan instruktur. Media tersebut dikatakan media pembelajaran jika membawa pesan-pesan dalam mencapai tujuan pembelajaran (Suliyana dan Riyana, 2009 :6). Selain itu contoh media pembelajaran dapat berupa *handout*, lembar kegiatan siswa, brosur, *leaflet* dan *wallchart*, foto dan gambar apabila digunakan dalam proses belajar mengajar (Mahardika, 2012: 23).

2.3 Visual Basic for Application (VBA) Excel

Visual Basic for Application (VBA) adalah bahasa pemrograman pada komputer. *Visual Basic for Application (VBA)* pada *microsoft excel* dinamakan *macro* (Suliyanta dan Wicaksono, 2015: 5). *Macro* adalah bahasa pemrograman pada *Microsoft Excel*. *Macro excel* merupakan satu rangkaian instruksi yang mengotomatisasi beberapa aspek dari *excel* sehingga dapat bekerja lebih efisien dan efektif (Lee, 2016: 2). *Macro* digunakan untuk menyimpan aksi berulang. Cara membuatnya dengan proses *recording* atau rekam yang kemudian dijalankan seperti proses yang dilakukan saat merekam (Suliyanta dan Wicaksono, 2015: 5).

Makro dapat dibuat dengan 2 cara yaitu merekam perintah (*Record Macro*) dan menulis perintah yang akan digunakan dalam *visual basic*. Prosedure pembuatan macro sebagai berikut:

- a. Menentukan sekumpulan perintah yang akan direkam
- b. Klik menu tools, makro, *record new macro*
- c. Ketikkan nama macro pada kotak *macro name*
- d. Pada store macro in, tentukan macro akan disimpan
- e. Pada kotak *description*, isi dengan kumpulan perintah yang akan tersimpan
- f. Klik ok jika pengisian benar.
- g. Rekamlah semua perintah kemudian klik tombol stop record
- h. Macro yang telah dibuat akan berada pada kotak macro name, pilih makro yang ingin dijalankan, kemudian klik run

Pembuatan macro yang kedua yaitu klik menu *tools* kemudian ketikkan perintah-perintah yang akan dijalankan dan simpan *macro* (Nuarsa, 2002: 150-153)

Kelebihan menggunakan *VBA Excel* adalah sebagai berikut:

- a. *Excel* selalu mengeksekusi *task* dengan cara yang sama, sehingga hasil selalu konsisten.
- b. *Excel* mengeksekusi kegiatan yang diprogramkan dengan lebih cepat dibandingkan dilakukan secara manual.
- c. Jika programnya benar, program akan berjalan tanpa adanya kesalahan.

- d. Jika di setting dengan benar, orang yang tidak menguasai excel dapat melakukan kegiatan yang diprogramkan.
- e. Untuk task yang membutuhkan waktu untuk proses cukup lama, tidak perlu menunggu task tersebut diselesaikan dan dapat melakukan hal lain (Komputer, 2015:7).

Kelemahan menggunakan *VBAExcel* adalah sebagai berikut:

- a. *VBA Excel (Macro)* hanya bisa berjalan dengan baik pada lembar kerja dengan format data yang sama (Arifin dan Fauzi, 2007: 389).
- b. Jika kode program yang digunakan salah, program akan berjalan salah
- c. Koneksi data dari database eksternal excel adalah *update* tidak bisa dilakukan ketika kita menambah atau menghapus record data (Wicaksono, 2004: 5).

Excel adalah lembar pengolah angka yang dipilih oleh kebanyakan insinyur dan ilmuwan untuk menunjang eksperimen-eksperimen mereka dilaboratorium dengan menggunakan *Visual Basic for Application (VBA)* yang menjadikan excel sebagai pengontrol eksperimen kemudian menjalankannya (Bloch, 2007: 187).

2.4 Media Pembelajaran menggunakan *VBA Excel*

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan informasi dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif agar penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif (Munadi, 2012:8). *Visual Basic for Application (VBA) Excel* atau juga yang disebut *macro* adalah satu rangkaian instruksi yang mengotomatisasi beberapa aspek dari *excel* sehingga dapat bekerja lebih efisien dan efektif (Lee, 2016: 2). *Macro* digunakan untuk menyimpan aksi berulang yang dapat membuat visualisasi dan simulasi gejala fisika. Jadi media pembelajaran menggunakan *VBA Excel* adalah media pembelajaran yang didalamnya terdapat simulasi gejala fisika.

Nurhayati (2015) menyatakan bahwa media animasi berbasis *VBA Excel* dapat meningkatkan penguasaan dan motivasi belajar. Selain itu menurut Darmodjo dan Kaligis (dalam Maryani, 2018: 98) media pembelajaran dapat digunakan untuk meningkatkan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran dan

memberikan manfaat yaitu: (1) memudahkan guru dalam mengelola pembelajaran; (2) membantu guru mengarahkan siswanya untuk dapat menemukan konsep-konsep baik secara mandiri maupun berkelompok; (3) dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses, mengembangkan sikap ilmiah (4) memudahkan guru memantau keberhasilan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran .

2.5 Validitas

Validitas berasal dari kata *validity* yang artinya sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu media pembelajaran dalam melakukan fungsinya. Suatu media pembelajaran dikatakan memiliki validitas yang tinggi apabila media pembelajaran tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur (Djaali dan Muljono, 2007: 49). Jadi Validitas merupakan proses untuk menilai media pembelajaran apakah media tersebut valid atau tidak. Penilaian media pembelajaran ini dinilai secara rasional. Dikatakan dinilai secara rasional karena penilaian rancangan produk ini dinilai berdasarkan pemikiran rasional dan belum dipraktekkan dilapangan (Sugiono, 2012: 338). Validitas merupakan validitas ahli. Validasi ahli dilakukan oleh seseorang atau beberapa ahli dalam media pembelajaran menggunakan instrument validasi (Akbar, 2013: 37). Media pembelajaran dikatakan memenuhi standar apabila memenuhi ketiga aspek yaitu:

1. Aspek keterbacaan

Keterbacaan adalah bagian dari komponen kebahasaan yang menunjukkan kemudahan suatu bacaan untuk dibaca dan dipahami. Untuk mengukur tingkat keterbacaan, para pakar menggunakan uji rumpang (*cloze test*). Pengujian dengan uji rumpang dilakukan dengan cara menghilangkan bagian-bagian kata dalam teks sehingga menjadi rumpang. Ada dua cara dalam membuat rumpang yaitu perumpangan kata yang dilakukan secara sistematis pada setiap kata kelima dalam sebuah teks dan perumpangan kata yang dilakukan secara acak atau secara tidak sistematis (Mahardika, 2012: 32).

2. Aspek kegrafikan

Aspek-aspek kegrafikan yaitu penggunaan *font*, jenis dan ukuran *lay out* atau tata letak, ilustrasi, gambar, simbol, rumus –rumus, dan desain penampilan. Untuk mengukur kegrafikan media pembelajaran, digunakan data hasil penelitian para ahli terhadap media pembelajaran yang dikembangkan (Mahardika, 2012: 34).

3. Aspek kelayakan isi

Menurut Belawati (2006) menyatakan bahwa kelayakan isi sangat penting untuk diperhatikan sehingga media pembelajaran tidak menyebarkan kesalahan-kesalahan konsep atau “miskonsepsi”. Pengukuran kelayakan isi menggunakan data hasil penelitian tanggapan para ahli terhadap media pembelajaran yang dikembangkan (Mahardika, 2012: 35).

2.6 Kepraktisan

Kepraktisan media pembelajaran merupakan kemudahan penggunaan media yang digunakan siswa dengan menggunakan media pembelajaran tersebut (Suliyana dan Riyana, 2009 : 78). Media pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan praktis jika memenuhi dua kriteria, yaitu praktis secara teoritis dan praktis secara praktek. Praktis secara teoritis adalah penilaian para ahli dalam lembar validasi media pembelajaran. Penilaian secara praktek adalah penilaian pengguna dalam angket respon siswa. Media pembelajaran dikatakan praktis jika dalam kriteria validasi menunjukkan nilai minimal baik sesuai dengan kategori presentase angket respon pengguna media yang telah dimodifikasi dari Hobri (2010: 52-53).

2.7 Efektivitas

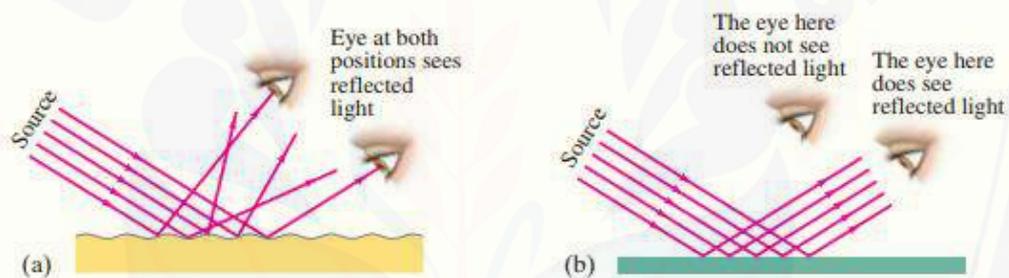
Efektifitas media pembelajaran merupakan tingkat kemampuan media pembelajaran saat diimplementasikan dalam proses pembelajaran di kelas. Efektifitas diukur melalui tercapainya tujuan pembelajaran atau ketepatan mengelolah suatu situasi pembelajaran (Warsita, 2010: 278). Tercapainya tujuan pembelajaran dapat diukur melalui uji kompetensi bagi siswa. Uji kompetensi didapat dengan memberikan tes kepada siswa. Tes tersebut menggambarkan

tingkat ketuntasan penguasaan materi serta dapat menentukan efektif tidaknya pembelajaran menggunakan media tersebut (Akbar, 2013: 52).

2.8 Kajian Materi

2.8.1 Pemantulan Cahaya

Berdasarkan jenis pemantulannya, pemantulan cahaya dibagi menjadi 2 yaitu pemantulan teratur dan pemantulan baur. Pemantulan teratur terjadi apabila berkas cahaya mengenai permukaan atau bidang pantul yang rata, sehingga arah sinar pantulannya sejajar. Pemantulan baur terjadi apabila berkas cahaya mengenai permukaan atau bidang pantul yang tidak rata sehingga arah sinar pantulannya menjadi tersebar ke segala arah.

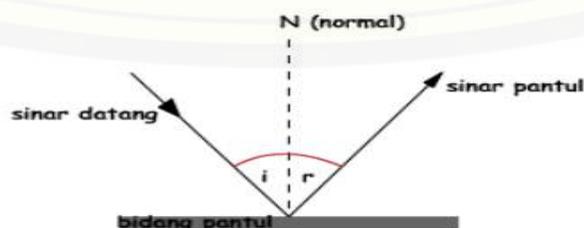


(a) pemantulan baur (b) pemantulan teratur

Gambar 2.1 seberkas cahaya yang mengenai bidang (Giancoli, 2014:237)

Bunyi hukum *snellius* (hukum pemantulan cahaya) adalah sebagai berikut:

1. Berkas sinar datang, sinar pantul, dan garis normal berada pada bidang datar, dan berpotongan di satu titik;
2. Sudut sinar datang sama dengan sudut sinar pantul.

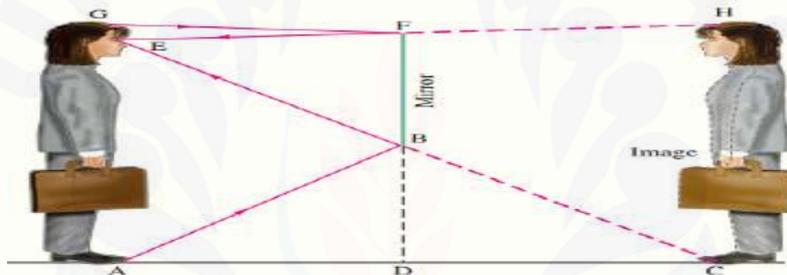


Gambar 2. 2 Hukum snellius (Tipler,1996:442)

Ada beberapa jenis pemantulan yaitu pemantulan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung.

a. Pemantulan Cahaya pada Cermin datar

Cermin adalah permukaan yang memantulkan cahaya dalam satu arah dan tidak menyebarkan secara luas ke banyak arah maupun menyerapnya (Halliday, 2010:399). Cermin datar adalah cermin dengan permukaan pemantul yang datar dan halus. (Giancoli, 2014:238). Cahaya yang jatuh atau mengenai cermin datar akan dipantulkan kembali. Apabila sebuah benda diletakkan di depan cermin datar akan terjadi pemantulan cahaya yang menyebabkan bayangan pada cermin datar. Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah maya, tegak, dan sama besar (lihat Gambar 2.3) (Tipler, 1996:480).



Gambar 2.3 Pemantulan Cahaya pada Cermin Datar (Giancoli, 2014:648)

b. Pemantulan Cahaya pada Cermin Lengkung

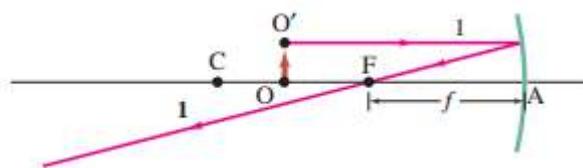
Pemantulan cermin lengkung terdiri dari pemantulan cermin cekung dan pemantulan cermin cembung.

1. Pemantulan Cahaya pada Cermin Cekung

Cermin cekung merupakan cermin yang permukaannya melengkung ke arah dalam (Halliday, 2010:401).

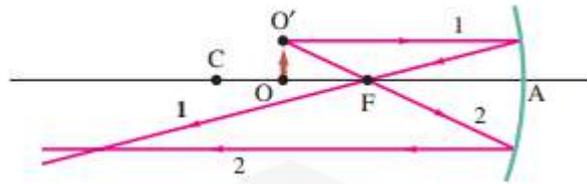
Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung

1) Sinar datang sejajar terhadap sumbu utama dan dipantulkan melalui titik fokus.



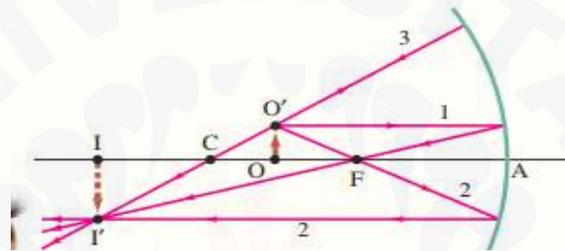
Gambar 2. 4 Sinar istimewa 1 pada cermin cekung

2) Sinar datang melalui titik fokus kemudian dipantulkan sejajar sumbu utama.



Gambar 2. 5 Sinar istimewa 2 pada cermin cekung

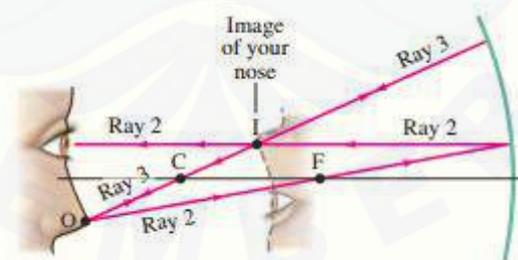
3) Sinar datang melalui pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan kembali melalui pusat kelengkungan cermin.



Gambar 2. 6 Sinar istimewa 3 pada cermin cekung (Giancoli, 2014:243)

Melukis pembentukan bayangan pada cermin cekung dengan diagram sinar.

Untuk menentukan letak bayangan pada cermin cekung dengan menggambar berkas sinar dibutuhkan dua sinar dari sinar istimewa cermin cekung. Seperti pada gambar 2.7 (Halliday, 2010:405)



Gambar 2. 7 Pembentukan bayangan cermin cekung (Giancoli, 2014:248)

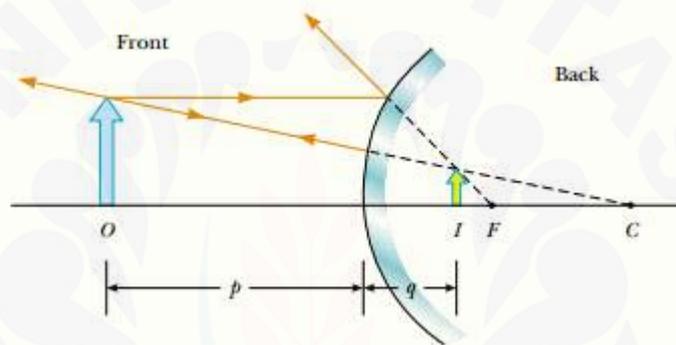
2. Pemantulan Cahaya pada Cermin Cembung

Cermin cembung merupakan cermin yang permukaannya melengkung kearah luar (Halliday,2014:401).

Sinar istimewa pada cemin cembung adalah sebagai berikut:

- 1) Sinar yang sejajar sumbu utama cermin dipantulkan seolah-olah keluar dari titik fokus.
- 2) Sinar yang menuju titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama.
- c) Sinar yang menuju titik pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan seolah-olah keluar dari titik pusat kelengkungan internal cermin (Tipler,1996:485).

Melukis pembentukan bayangan pada cermin cembung dengan diagram sinar Untuk menentukan letak bayangan pada cermin cembung dengan menggambar berkas sinar dibutuhkan dua sinar dari sinar istimewa cermin cembung. Seperti pada gambar 2.8 (Halliday, 2010:405).



Gambar 2. 8 Pembentukan bayangan pada cermin cembung (Serway *et al.*, 2004: 1134)

3. Persamaan Cermin Lengkung

Persamaan pada cermin lengkung

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

f = Titik Fokus

s = Jarak Benda

s' = Jarak Bayangan (Halliday, 2010:404)

Persamaan perbesaran bayangan pada cermin lengkung adalah sebagai berikut:

$$M = \frac{h'}{h} \dots\dots\dots (2)$$

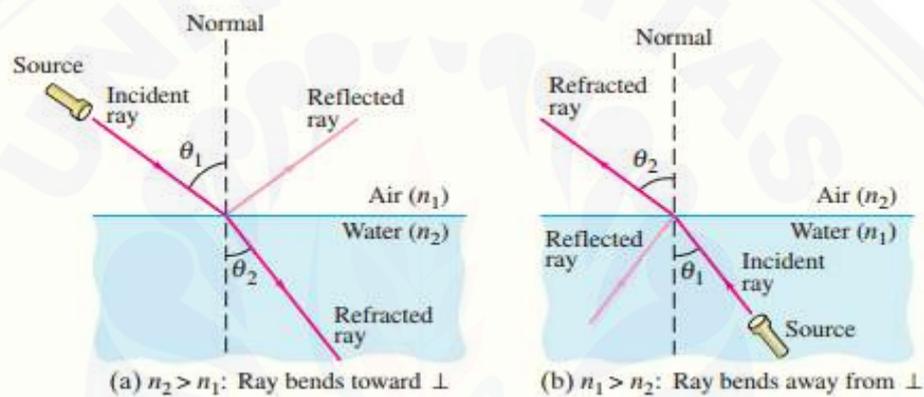
Keterangan:

M = Perbesaran Bayangan

h' = Tinggi Bayangan (Giancoli, 2014:245)

2.8.2 Pembiasan Cahaya

Ketika cahaya melintas dari suatu medium tembus pandang ke medium tembus pandang yang lain yang memiliki indeks bias yang berbeda, maka sebagian cahaya yang datang akan dipantulkan pada batas bidang medium dan sisanya akan menembus medium yang baru. Jika seberkas cahaya yang datang dan membentuk sudut terhadap permukaan (bukan hanya tegak lurus), berkas tersebut dibelokkan pada waktu memasuki medium yang baru. Pembelokan cahaya ketika cahaya datang mengenai bidang batas antara dua medium ini disebut pembiasan.



Gambar 2. 9 Skema pembiasan cahaya (Giancoli,2014:250)

a. Hukum snellius

Sudut bias bergantung pada laju cahaya kedua media dan pada sudut datang. Hubungan analitis antara θ_i dan θ_r ditemukan secara eksperimental pada sekitar tahun 1621willebrord snell (1591-1626). Hubungan ini dikenal sebagai hukum snellius dan dituliskan:

$$n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

θ_i = sudut datang

θ_r = sudut bias

n_1 = indeks bias medium 1

n_2 = indeks bias medium 2

(Giancoli, 2014:251)

Dari hukum snellius dapat diperoleh:

1. Jika $n_2 = n_1$ maka $\theta_r = \theta_i$, artinya jika cahaya memasuki medium dimana n_2 sama dengan n_1 maka berkas cahaya tidak dibelokkan dan cahaya tersebut diteruskan didalam arah sinar yang tidak dibelokkan
2. Jika $n_2 > n_1$ maka $\theta_r < \theta_i$ artinya jika cahaya memasuki medium dimana n_2 lebih besar n_1 (dan lajunya lebih kecil) maka berkas cahaya dibelokkan menuju garis normal.
3. jika $n_2 < n_1$ maka $\theta_r > \theta_i$, artinya jika cahaya memasuki medium dimana n_2 lebih kecil n_1 maka berkas cahaya dibelokkan menjauhi garis normal.

(Halliday,2010:378)

b. Pembiasan Cahaya pada bidang lengkung

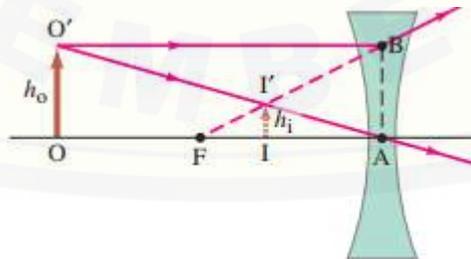
1) Pembiasan Cahaya pada Lensa Cekung

Lensa cekung dinamakan pula lensa *divergen* karena lensa cekung menyebarkan berkas sinar sejajar yang diterimanya. Ketika objek menghadap permukaan cekung, jari-jari kelengkungan negative (Haliday, 2010:407).

Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung adalah sebagai berikut:

1. Sinar yang datang sejajar sumbu utama, dibiaskan seolah-olah berasal dari titik fokus kedua
2. Sinar yang datang menuju titik fokus pertama, dibiaskan sejajar sumbu utam
3. Sinar yang datang melalui pusat lensa diteruskan tanpa dibiaskan (Tipler,1996:499).

Pembentukan bayangan pada lensa lembung dengan menggunakan diagram sinar dapat dilihat pada gambar 2.11



Gambar 2. 10 Pembentukan Bayangan pada Lensa Cekung (Giancoli,2014:260)

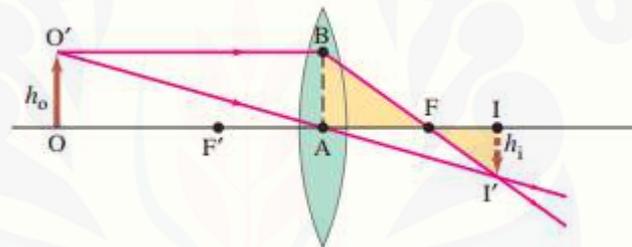
2) Pembiasan Cahaya pada Lensa Cembung

Lensa cembung dinamakan pula lensa *konvergen* karena lensa cembung memfokuskan (mengumpulkan) berkas sinar sejajar yang diterimanya. Ketika objek menghadap permukaan pembias cembung, jari-jari kelengkungan positif (Haliday, 2010: 407).

Sinar istimewa pada lensa cekung adalah sebagai berikut:

1. sinar datang sejajar sumbu utama kemudian dibiaskan melalui titik fokus dibelakang lensa
2. sinar datang melalui titik fokus didepan lensa dibiaskan sejajar dengan sumbu utama dibelakang lensa
3. sinar merambat lurus melalui pusat lensa (Giancoli, 2014: 257).

Pembentukan bayangan pada lensa cembung dengan menggunakan diagram sinar dapat dilihat pada gambar 2.11



Gambar 2.11 Pembentukan Bayangan pada Lensa Cembung (Giancoli, 2014: 259)

c. Persamaan Lensa Lengkung

Persamaannya

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

s = jarak benda

s' = bayangan benda

f = titik fokus

(Giancoli, 2014: 259)

Perbesaran bayangan

$$M = \frac{h'}{h} = -\frac{s'}{s} \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

s = jarak benda

s' = bayangan benda

m = perbesaran bayangan

h' = tinggi bayangan

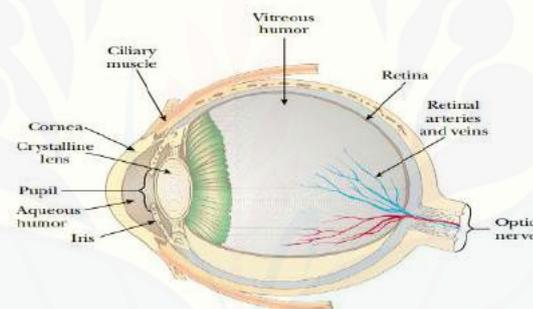
h = tinggi benda (Giancoli, 2014: 261)

2.8.3 Alat-alat Optik

Alat optik adalah alat yang komponennya menggunakan benda optik. Alat-alat optik terdiri dari mata, kaca pebesar, mikroskop, teropong dan kamera.

a. Mata

Mata manusia mirip dengan kamera dalam struktur dasarnya, tetapi jauh lebih rumit. Cahaya memasuki mata melalui kornea dan lensa. Bagian-bagian mata dapat dilihat pada gambar 2.12



Gambar 2. 12 Bagian-bagian Mata (Serway, 2004: 1155)

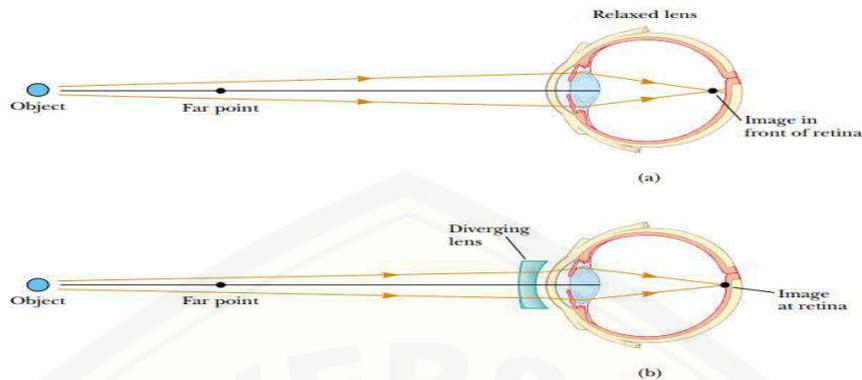
Diafragma atau disebut iris atau selaput pelangi, menyesuaikan secara otomatis untuk mengendalikan banyaknya cahaya yang memasuki mata. Pupil berwarna hitam sehingga tidak ada yang dipantulkan darinya adapaun ada itu sedikit cahaya yang dipantulkan. Retina berfungsi sebagai film atau sensor dalam kamera. (Giancoli, 2014: 323).

Cacat mata adalah ketidakmampuan mata untuk melihat benda pada jarak tertentu. Ada beberapa jenis cacat mata yaitu:

1. Rabun jauh (*Miopy*)

Rabun jauh adalah ketidakmampuan mata untuk melihat benda jauh. Orang yang menderita penyakit ini bisa melihat benda-benda jauh dengan menggunakan lensa cembung (Tipler, 1996: 514).

Pembentukan bayangan pada cacat mata miopi dapat dilihat pada gambar 2.13.



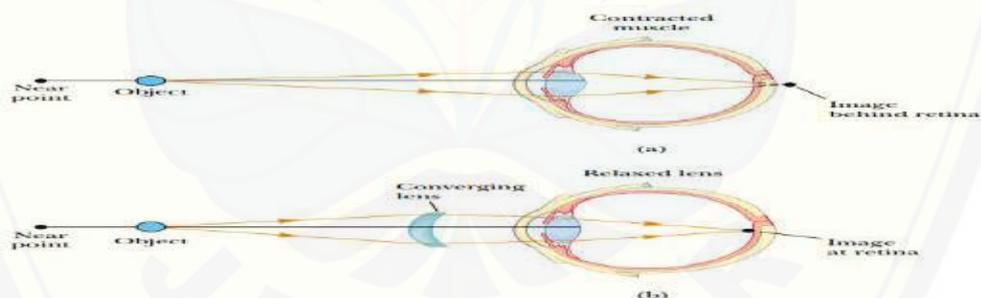
(a) Bayangan Benda pada Mata Miopi (b) Bayangan Benda setelah menggunakan Lensa cekung

Gambar 2. 13 Memperbaiki Kelainan Mata dengan Lensa (Serway, 2004: 1158)

2. Rabun Dekat (*Hypermetropi*)

Rabun dekat adalah ketidakmampuan mata untuk melihat benda-benda dekat. orang yang menderita rabun dekat dapat melihat benda dengan jarak dekat menggunakan lensa cembung (Tipler, 1996: 514).

Pembentukan bayangan pada cacat mata miopi dapat dilihat pada gambar



(a) Bayangan Benda pada Mata Miopi (b) Bayangan Benda setelah menggunakan Lensa cembung

Gambar 2. 14 Memperbaiki Kelainan Mata dengan Lensa (Serway, 2004:1157)

3. Kaca pembesar

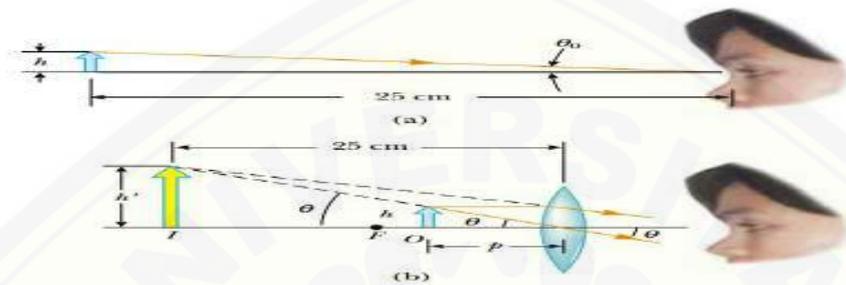
Kaca pembesar atau lup merupakan lensa konvergen (cembung) yang digunakan untuk menghasilkan bayangan benda yang diperbesar (Giancoli, 2014: 326). Perbesaran sudut dari sebuah lensa pembesar sederhana adalah perbandingan sudut yang diduduki bayangan yang dihasilkan lensa dengan

sudut yang diduduki objek ketika objek itu dipindahkan ke titik dekat pengamat (Halliday,20:415).

Secara matematis perbesaran sudut lup dinyatakan dalam persamaan:

$$M = \frac{\theta_0}{\theta} = \frac{h/f}{h/S_n} = \frac{S_n}{f} \dots\dots\dots (6)$$

(Giancoli,2014:327)



(a) Mata Melihat Normal (b) Mata Melihat dengan Kaca Pembesar
 Gambar 2. 15 pembentukan bayangan pada kaca pembesar (Serway,20:1159)

4. Mikroskop

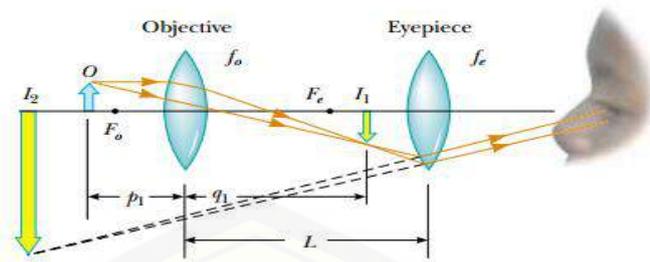
Mikroskop digunakan untuk melihat benda-benda yang sangat kecil pada jarak dekat. Mikroskop terdiri dari dua lensa cembung yaitu lensa objektif dan lensa okuler. Lensa yang dekat dengan benda disebut lensa objektif dan membentuk bayangan sejati dari bendanya. Bayangan ini diperbesar dan terbalik. Lensa yang dekat dengan mata disebut lensa okuler dan digunakan sebagai kaca pembesar untuk melihat bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif. (tipler,1996:523).

Perbesaran lensa objektif

$$M_{ob} = \frac{h_i}{h} = \frac{s_i}{s} = \frac{l-f_{ok}}{s} \dots\dots\dots (7)$$

(Giancoli,2014:331)

Pembentukan bayangan pada miroskop dapat dilihat pada gambar 2.16.

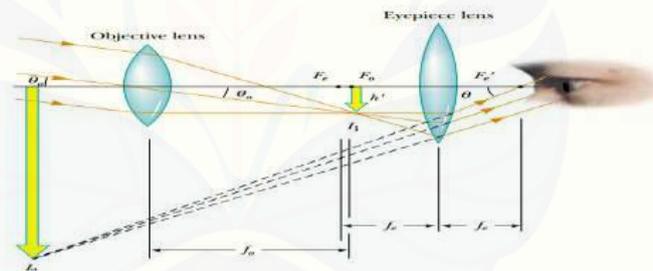


Gambar 2. 16 Diagram Pembentukan Bayangan pada Mikroskop (Serway,2004:1163)

5. Teropong

Teropong digunakan untuk melihat benda-benda yang jauh dan sering berukuran besar. Fungsinya adalah untuk membawa bayangan benda lebih dekat. Dengan kata lain, untuk memperbesar sudut yang dibentuk oleh bayangannya sehingga benda tampak lebih besar (Tipler, 1996:525).

Pembentukan bayangan pada teropong dapat dilihat pada gambar 2.17



Gambar 2. 17 Pembentukan Bayangan pada Teropong (Serway,2004:1163)

Kekuatan pembesaran teleskop

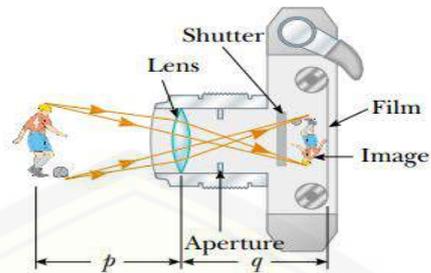
$$M = \frac{\theta_e}{\theta_o} = -\frac{f_o}{f_e} \dots\dots\dots (8)$$

(Giancoli,2014:328)

6. Kamera

Elemen-elemen dasar kamera adalah lensa, kotak kedap cahaya , shutter (penutup) untuk memungkinkan lewatnya cahaya melalui lensa dalam waktu yang singkat untuk membentuk bayangan(Giancoli, 2014:316). Lensa yang digunakan dalam kamera adalah lensa positif (cembung) dengan panjang fokus yang dapat berubah (Tipler, 1996:520).

Pembentukan bayangan oleh kamera dapat dilihat pada gambar.



Gambar 2. 18 Pembentukan Bayangan pada Kamera (Serway, 2004:1153)

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk penelitian pengembangan pendidikan (*Research and development*). Penelitian *Research and development* adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan (Mulyatiningsih, 2014:161). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran menggunakan *Visual Basic for Application (VBA) Excel* mata pelajaran fisika yang disajikan menggunakan computer.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri Umbulsari pada tanggal 28 Maret 2019 – 25 April 2019 pada semester genap tahun ajaran 2018/2019. Subyek penelitian adalah siswa kelas XI-MIA 1 sebagai subjek uji coba dan XI-MIA 1, XI MIA 2, XI MIA 4 sebagai subjek penyebaran media pembelajaran menggunakan *VBA Excel*.

Adapun pertimbangan pemilihan sekolah dan kelas penelitian di SMA Negeri Umbulsari tahun ajaran 2018/2019 adalah sebagai berikut:

- a. Belum ada penelitian yang sejenis disekolah tersebut
- b. Permasalahan yang dialami sesuai dengan latar belakang yang diangkat

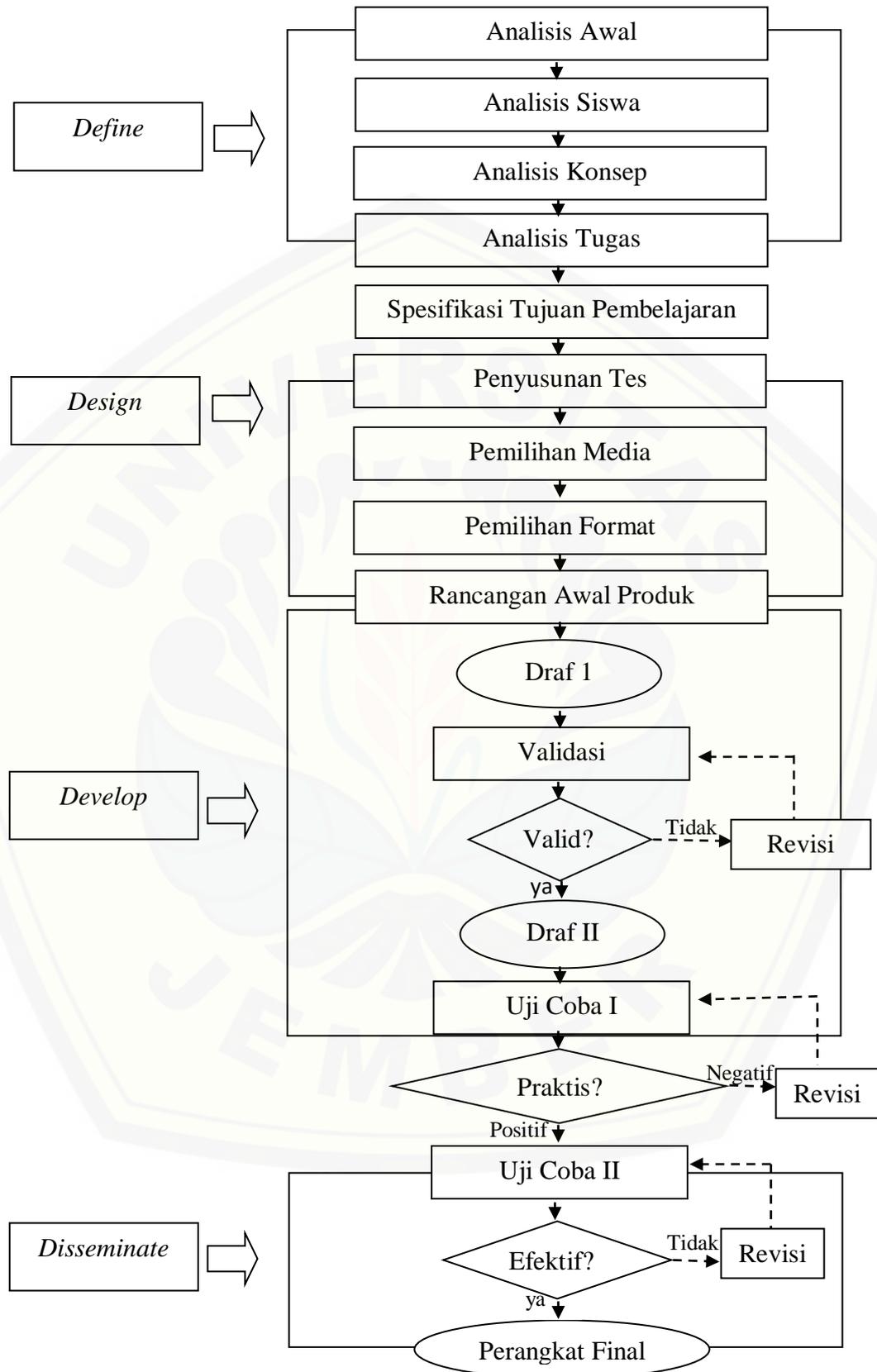
3.3 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional digunakan agar tidak terjadi perbedaan persepsi dan salah tafsiran dalam penelitian. Penelitian ini menggunakan tiga variable yaitu variable bebas dan variable terikat. Variable terikat pada penelitian ini adalah validias, kepraktisan, dan keefektifan media pembelajaran. Variabel bebas penelitian ini adalah media pembelajaran menggunakan *VBA Excel*. Adapun variabel yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Validitas adalah kualitas produk yang dikembangkan. Validitas menyatakan kelayakan isi dari suatu produk. Validitas suatu produk diukur melalui para ahli. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi.
2. Kepraktisan adalah kemudahan suatu produk dalam menjalankan suatu program. Kepraktisan diukur dengan data respon siswa. Hasil kepraktisan dikategorikan praktis menurut kriteria presentase angket kepraktisan media pembelajaran.
3. Efektivitas Media Pembelajaran merupakan taraf tingkat keberhasilan suatu media pembelajaran dalam mencapai tujuan yang telah direncanakan. Efektifitas media pembelajaran diukur melalui *post-tes* hasil belajar.

3.4 Prosedur Pengembangan

Penelitian ini merujuk pada prosedur penelitian pengembangan 4D. prosedur penelitian pengembangan 4D terdiri dari 4 tahap. Tahap-tahap tersebut meliputi: (1) *Define* (pendefinisian) (2) *Design* (Perancangan) (3) *Develop* (Pengembangan) (4) *Disseminate* (penyebaran). Secara sistematis tahapan model pengembangan 4D seperti gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Model Pengembangan 4D

3.4.1 Define (Pendefinisian)

Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan data dan informasi guna mendefinisikan kebutuhan terkait produk yang akan dikembangkan. Adapun tahap-tahap pendefinisian sebagai berikut:

a. Analisis awal

Analisis awal bertujuan untuk menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran. Tahap ini dilakukan dengan metode wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika kelas X, kemudian dianalisis bagaimana jalannya proses pembelajaran, media yang selama ini digunakan dan fasilitas apa saja yang ada di sekolah guna menunjang pembelajaran fisika.

b. Analisis siswa

Tahap ini peneliti mempelajari karakteristik siswa yang sesuai dengan pengembangan media pembelajaran ini. Karakteristik yang dimaksud adalah ciri siswa dalam belajar, kemampuan serta pengalaman siswa terhadap pengoperasian computer.

c. Analisis Tugas

Tahap ini peneliti menganalisis tugas/keterampilan pokok yang harus dikuasai siswa selama pembelajaran agar peserta didik dapat mencapai kompetensi minimal.

d. Analisis konsep

Tahap ini peneliti menganalisis konsep yang akan diajarkan berdasarkan analisis awal, menyusun langkah-langkah yang akan dilakukan secara rasional dalam pembelajaran. Analisis konsep adalah dasar dalam menyusun pembelajaran

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Tahap ini peneliti menulis tujuan pembelajaran yang didapat dari hasil analisis tugas dan konsep yang telah dilakukan sebelumnya. Kemudian indikator tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa digunakan sebagai dasar pengembangan media pembelajaran menggunakan *visual basic for Application* pada materi Optika Geometri.

3.4.2 Design (Perancangan)

Tujuan tahap ini adalah merancang draft 1 media pembelajaran menggunakan *VBA Excel*. Berikut adalah langkah-langkah rancangan media pembelajaran:

a. Penyusunan Tes

Tahap ini sebagai tindakan pertama untuk mengetahui kemampuan awal siswa dan sebagai alat evaluasi setelah implementasi kegiatan.

b. Pemilihan media pembelajaran

Pemilihan media pembelajaran dilakukan untuk menentukan media pembelajaran yang tepat dalam pembelajaran fisika. Pemilihan media pembelajaran disesuaikan materi dan karakteristik siswa.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format dalam pengembangan media pembelajaran ini mencakup pemilihan format untuk merancang isi, pemilihan background serta layout dalam media pembelajaran ini. Peneliti memilih format dengan karakteristik siswa, analisis konsep serta analisis tugas.

d. Rancangan awal media pembelajaran

Rancangan awal media pembelajaran ini merupakan draf I. Draf I merupakan media awal ssebelum diujicobakan.

3.4.3 Develop (Pengembangan)

Kegiatan-kegiatan pada tahap pengembangan adalah sebagai berikut:

a. *Expert Appraisal* (Validasi Ahli)

Expert Appraisal merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Dalam kegiatan ini dilakukan evaluasi oleh para ahli dalam bidangnya. Saran-saran yang diberikan digunakan untuk memperbaiki media pembelajaran yang telah disusun agar menjadi media pembelajaran yang berkualitas.

1) Subyek Validator

Validasi ahli dilakukan oleh para ahli media pembelajaran

2) Instrumen Validasi

Instrumen validasi adalah alat ukur yang digunakan untuk menilai kesesuaian media yang dikembangkan oleh peneliti dalam proses pembelajaran (Akbar, 2013: 120). Beberapa Aspek validasi yang diukur adalah sebagai berikut:

- a) Aspek format, Apakah format Media pembelajaran menggunakan *VBA Excel* disajikan dengan format yang sesuai dan tampilan yang menarik dan cocok digunakan dalam pembelajaran.
- b) Aspek Isi, Apakah isi dalam media pembelajaran menggunakan *VBA excel* sesuai dengan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran. Serta kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik dan kejelasan isi media pembelajaran tersebut.
- c) Aspek Bahasa, Apakah bahasa pada media pembelajaran menggunakan *VBA excel* sudah menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar dan apakah bahasa yang digunakan bisa memudahkan siswa untuk memahami isi edia pembelajaran tersebut (Yamasari,2010:2).

3) Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara memberikan lembar validasi kepada para ahli. Lembar validasi digunakan untuk mengetahui kevalidan media pembelajaran menggunakan *VBA Excel* sebelum diterapkan dalam proses pembelajaran. Selain itu, lembar validasi digunakan untuk mendapatkan masukan berupa kritik atau saran dari validator untuk perbaikan produk media pembelajaran yang dikembangkan.

4) Teknis Analisis Data

- a) Melakukan rekapitulasi data penilaian kevalidan media pembelajaran dalam table yang meliputi aspek (A_i), indikator (I_i) dan nilai (V_{ji}) untuk masing-masing indikator.
- b) Menentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator dengan rumus sebagai berikut:

$$l_i = \frac{\sum_j^n = 1V_{ji}}{n}$$

Keterangan:

l_i = Rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator

V_{ji} = Data nilai validator ke-j terhadap indikator ke-i

n = Banyaknya indikator

c) Menentukan rerata nilai untuk setiap aspek dengan rumus sebagai berikut:

$$A_i = \frac{\sum_i^m = 1I_{ij}}{m}$$

Keterangan:

A_i = Rata-rata nilai untuk aspek ke-i

I_{ij} = Rata-rata nilai validator ke-i terhadap indikator ke-j

m = Banyaknya indikator dalam aspek ke -i

d) Menentukan nilai (V_α) atau nilai rerata total dari rerata nilai untuk semua aspek dengan rumus sebagai berikut:

Kriteria Validitas yang menentukan valid atau tidaknya suatu produk pengembangan adalah sebagai berikut:

$$V_\alpha = \frac{\sum_i^n = 1A_i}{n}$$

Keterangan:

V_α = Nilai rata-rata total untuk setiap aspek

A_i = Rata-rata nilai untuk aspek ke-i

n = Banyaknya indicator

Tabel 3.1 Kategori Interpretasi koefisien Validitas

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$V_\alpha = 5$	Sangat Valid
$4 \leq V_\alpha < 5$	Valid
$3 \leq V_\alpha < 4$	Cukup Valid
$2 \leq V_\alpha < 3$	Kurang Valid
$1 \leq V_\alpha < 2$	Tidak Valid

(Hobri, 2010:52)

b. *Development Testing* (Uji Coba Produk)

Development Testing merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Pada saat uji coba dicari data respon, reaksi atau komentar dari sasaran pengguna. Setelah produk diperbaiki kemudian diujicobakan kembali sampai memperoleh hasil yang efektif.

Pada tahap uji coba dilakukan dikelas X semester genap tahun ajaran 2018/2019. Tahap ini untuk mengukur kepraktisan dan keefektifan media pembelajaran. Penjelasan lebih lanjut dijelaskan sebagai berikut:

1) Mengukur Kepraktisan Media Pembelajaran

Media Pembelajaran dikatakan praktis apabila secara praktek dapat memberikan kemudahan kepada penggunanya. Instrumen yang digunakan adalah angket yang diberikan kepada pengguna setelah menggunakan media pembelajaran.

a). Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara memberikan angket dan tes kepada siswa. Lembar angket digunakan untuk mengetahui kepraktisan media pembelajaran menggunakan *VBA Excel* setelah diterapkan dalam proses pembelajaran. Selain itu, Lembar angket digunakan untuk mendapatkan respon positif dari pengguna dalam produk media pembelajaran yang dikembangkan.

b) Analisis Data

Untuk memperoleh nilai rata-rata respon pengguna dalam angket respon pengguna media pembelajaran dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Melakukan rekapitulasi data angket respon pengguna yang meliputi indikator (l_i) dan nilai jawaban angket (K_{ji}) untuk masing-masing indikator.
- b. Menentukan rata-rata nilai jawaban angket dari semua responden untuk setiap indikator dengan rumus sebagai berikut:

$$l_i = \frac{\sum_j^n K_{ji}}{n}$$

Keterangan:

l_i = Rata-rata nilai jawaban angket dari semua responden untuk setiap indikator

K_{ji} = Data nilai responden ke-j terhadap indikator ke-i

n = Banyaknya indikator

c. Menentukan rata-rata nilai untuk setiap indikator dengan rumus sebagai berikut:

$$R = \frac{\sum_i^n = 1I_i}{n}$$

Keterangan:

R = Rata-rata nilai total

I_i =Rata-rata nilai indicator ke-i

n = Banyaknya indicator

d. Merubah nilai rata-rata total kedalam presentase nilai rata-rata respon pengguna

$$P = R \times 100\%$$

Keterangan:

P = Presentase nilai rata-rata angket respon pengguna

R = Rata-rata nilai total

Kategori persentase angket pengguna kepraktisan media

Tabel 3.2 Kategori Persentase Angket Penggunaan Kepraktisan Media

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$P > 95\%$	Sangat Praktis
$80\% < P \leq 95\%$	Praktis
$65\% < P \leq 80\%$	Cukup Praktis
$50\% < P \leq 65\%$	Kurang Praktis
$P \leq 50\%$	Tidak Praktis

(Yusuf, 2015:68)

Tes digunakan untuk mengukur keefektivan media pembelajaran. Media pembelajaran dikatakan efektif jika terjadi peningkatan nilai hasil belajar. Instrumen yang digunakan adalah soal tes hasil belajar yang diberikan kepada pengguna setelah menggunakan media pembelajaran.

1) Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara memberikan pre-test dan post test Soal hasil belajar kepada siswa. Hasil belajar digunakan untuk mengetahui keefektifan media pembelajaran menggunakan *VBA Excel* setelah diterapkan dalam proses pembelajaran.

2) Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui keefektifan media pembelajaran menggunakan pre-test dan post test menggunakan uji N-gain score yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\text{post test} - \text{pre test}}{100 - \text{pre test}} \times 100\%$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = Gain yang dinormalisasi

Post test = Nilai test akhir

Pre test = Nilai tes awal

100 = Nilai maksimal dari tes awal dan test akhir

Kriteria peningkatan menggunakan N-Gain:

Tabel 3.3 Kriteria Uji N-Gain

Klasifikasi nilai N-Gain	Kriteria
$Ng \geq 70\%$	Tinggi
$30\% \leq Ng < 70\%$	Sedang
$Ng < 30\%$	Rendah

(Simanjuntak, 2012:56)

Mulyatiningsih (2014: 198) menyatakan bahwa untuk mengetahui efektifitas media pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar, kegiatan yang dilakukan adalah memberikan soal latihan yang materinya diambil dari media pembelajaran yang dikembangkan. Jadi, untuk mengetahui efektifitas media pembelajaran dilihat dari peningkatan hasil belajar siswa.

3.4.4 Disseminate (Penyebarluasan)

Tahap disseminate (penyebarluasan) ada tiga kegiatan yaitu: *validating testing, packaging, diffusion and adoption* (Mulyatiningsih, 2014:199). Dikarenakan keterbatasan waktu maka pada tahap penyebaran hanya dilakukan tahap *diffusion and adoption*. Tahap ini dilakukan dengan cara pendistribusian dalam jumlah terbatas kepada guru mata pelajaran fisika. Pendistribusian ini dimaksudkan untuk memperoleh respon terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada hasil dan pengembangan media pembelajaran menggunakan *VBA Excel* yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Media pembelajaran menggunakan *VBA Excel* dinyatakan valid oleh validator ahli dengan perolehan skor sebesar 4 sehingga media pembelajaran menggunakan *VBA Excel* dapat diimplementasikan di tempat uji pengembangan.
- b. Media pembelajaran menggunakan *VBA Excel* dinyatakan praktis dengan perolehan skor angket respon siswa kelas XI MIA 1 sebesar 81,32% dan kelas XI MIA 2 sebesar 80,20 %.
- c. Media pembelajaran menggunakan *VBA Excel* dinyatakan cukup efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dengan perolehan skor sebesar 40,05% pada kelas XI-MIA 1 dan 36,21% pada kelas XI MIA 2. Skor tersebut berada pada rentang berdasarkan kriteria uji N-gain.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengembangan dan penelitian yang dilakukan, berikut beberapa saran yang diajukan:

- a. Media pembelajaran berbentuk animasi ini hendaknya lebih dikembangkan lagi sesuai dengan tuntutan kebutuhan siswa dan perkembangan kurikulum.
- b. Pada pelaksanaan , sebaiknya mengecek segala komponen yang digunakan seperti kondisi komputer, dan lain sebagainya agar pelaksanaan dapat dilaksanakan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, M. Y. H. 2018. Faktor-faktor kesulitan belajar fisika pada peserta didik kelas IPA Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 6(1): 45-49.
- Akbar, S. 2013. *Instrument Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Amalia, E., M. Rahmad., dan Syahril. 2017. Perancangan visualisasi gelombang berbasis VBA dengan menggunakan microsoft excel sebagai media pembelajaran fisika siswa SMA. *Jurnal Geliga Sains*. 5(2): 95-103.
- Anonim. 2015. *Pemrograman VBA dengan Excel 2013*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Arifin, J., dan A. Fauzi. 2007. *Mengupas Tuntas Microsoft Excel 2007*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo
- Arsyad, A. 2006. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Bloch, S. C. 2007. *Excel untuk Insinyur dan Ilmuwan*. Jakarta: Erlangga.
- Djaali, H., dan P. Muljono. 2007. *Pengukuran dalam bidang pendidikan*. Jakarta: Grasindo.
- Giancoli, D. C. 2014. *Fisika Prinsip dan aplikasi . Edisi ketujuh. jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Halliday, D., R. Resnick, dan J. Walker. 2010. *Fisika Dasar Edisi 7 jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Hamalik, O. 1994. *Media Pendidikan*. Bandung: Citra Adytia.
- Hasana, S. N., dan E. R. Maharany. 2017. Pengembangan multimedia menggunakan visual basic for application (VBA) untuk meningkatkan profesionalisme guru matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 3(2): 30-40.
- Herman. 2014. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Pengajaran Langsung untuk Mengajarkan Materi Keseimbangan Benda Tegar*. Makasar: UNM.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi pada Penelitian Pendidikan Matematika)*. Jember: Pena Salsabila.

- Kunandar. 2015. *Penilaian Autentik*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Lee, C. 2016. *Belajar Excel macro VBA Step by Step*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Mahardhika, I. K. 2012. *Representasi Mekanika dalam Pembahasan*. Jember: UPT Penerbitan UNEJ
- Maryani.2018. Pengaruh lks dengan strategi inkuiri terbimbing berbasis penalaran terhadap keterampilan pengambilan keputusan siswa sma pada materi energi terbarukan. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 7(1): 93-99
- Mulyatiningsih, E. 2014. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Munadi, Y. 2012. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada (GP) Press Jakarta.
- Mundilarto. 2002. *Kapita Selekta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: JICA FMIPA UNY.
- Nuarsa, I. W. 2002. *Microsoft Excel XP*. Denpasar: Andi
- Nugroho, S. 2008. *Mengenal Lembar Kerja (Ms.Excel)*. Jakarta: BSD MIPA.
- Nurhayati. 2015. Penggunaan media animasi berbasis visual basic (VBA) spreadsheet excel untuk meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa pada materi potensial osilator harmonik sederhana. *Jurnal Edukasi Matematika dan sains*. 3(1): 54-61.
- Pandia, S. P., dan R. Hadiani. 2017. Memasyarakatkan peran teknik informatika dalam penyelesaian persoalan fisis dan matematika di SMAN 1 Pangalengan. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*. 2(1): 69-72.
- Rezky, M. 2009. *Belajar Microsoft Excel*. Bandung: PT Sarana Ilmu Pustaka.
- Sanjaya, W. 2008. *Perencanaan dan Desain System Pembelajaran*. Bandung : Kencana Prenada Media Group.
- Sanjaya, W. 2012. *Media Komunikasi Pembelajaran*. Bandung: Kencana Prenada Media Group.
- Sears dan Zemansky. 1993. *Fisika Universitas jilid 1*. jakarta: Erlangga.

- Serwey, R. A., dan J. W. Jewett. 2004. *Physics for Scientists and Engineers*. California: Thomson Brooks/Cole.
- Sinar. 2018. *Metode Active Learning*. Yogyakarta: Deepublish.
- Zaki, A., dan S. Community. 2014. *Pemrograman VBA untuk Excel All Version*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Sudjana, N. 1993. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sudjana, N. 2011. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suliana, F., dan Y. Wicaksono. 2015. *Tip Trik Programmer Macro Excel Profesional*. Bandung: Andi Offset.
- Susilana, R., dan C. Riyana. 2009. *Media Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima
- Tatang. 2012. *Ilmu Pendidikan*. Bandung: CV. Pustaka Setia.
- Tipler, P. A. 1991. *Physics for Scientists and Engineers*. Third Edition. Kota: Worth Publisher, Inc. Terjemahan B. Soegijono. 1996. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Wicaksono, Y. 2014. *Mengelolah Database Eksternal menggunakan Excel*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo
- Warsita, B. 2010. *Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka.
- Yamasari, Y. 2010. *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT yang berkualitas*. Surabaya: Raya Cipta.
- Yusuf, A. M. 2015. *Asesmen dan Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

LAMPIRAN

TAMPILAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN VBA EXCEL
PADA MATERI OPTIKA GEOMETRI

1. Home Materi Optika Geometri



2. Menu Silabus Berisi KI, KD, dan Indikator



HOME SILABUS MATERI EKSPERIMEN CONTOH SOAL LATIHAN SOAL

KI

KI

KD

INDIKATOR

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.

4. Mengolah, menalar, dan menyajikan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

→

HOME SILABUS MATERI EKSPERIMEN CONTOH SOAL LATIHAN SOAL

KD

KI

KD

INDIKATOR

3.16 Menerapkan sifat cermin dan lensa pada alat-alat optik

→

HOME SILABUS MATERI EKSPERIMEN CONTOH SOAL LATIHAN SOAL

INDIKATOR

KI

KD

INDIKATOR

3.11.1 Menentukan sifat bayangan benda pada cermin datar
3.11.2 Menentukan sifat bayangan benda pada cermin lengkung melalui cara grafis dan analitis
3.11.3 Menentukan sifat bayangan benda didepan lensa cembung dan cekung
3.11.4 Menerapkan cara kerja alat optic menggunakan sifat pembiasan cahaya oleh lensa

→

3. Menu Materi Berisi Penjelasan Materi optika geometri

HOME SILABUS MATERI EKSPERIMEN CONTOH SOAL LATIHAN SOAL

MATERI OPTIKA GEOMETRI

PEMANTULAN

PEMBIASAN

ALAT-ALAT OPTIK

Materi Optika Geometri terdiri dari tiga subbab yaitu:

1. Pemantulan
2. Pembiasan
3. Alat-alat Optik

HOME SILABUS MATERI EKSPERIMEN CONTOH SOAL LATIHAN SOAL

PEMANTULAN CAHAYA

PEMANTULAN

CERMIN DATAR

CERMIN CEKUNG

CERMIN CEMBUNG

Pemantulan cahaya adalah beloknya suatu cahaya karena mengenai permukaan.

berdasarkan permukaan tempat jatuhnya cahaya, pemantulan terbagi menjadi dua jenis yaitu: pemantulan difus dan pemantulan teratur.

Keterangan: 1 = sinar datang
2 = permukaan cermin atau benda
3 = sinar pantul

HOME SILABUS MATERI EKSPERIMEN CONTOH SOAL LATIHAN SOAL

CERMIN DATAR

PEMANTULAN

CERMIN DATAR

CERMIN CEKUNG

CERMIN CEMBUNG

Cermin datar adalah cermin dengan permukaan pemantul yang datar dan halus.

Pembentukan bayangan pada cermin datar

Sifat-sifat yang terbentuk pada cermin datar :

1. Tidak dapat ditangkap dengan layar (bayangan maya)
2. Tegak dan menghadap berlawanan arah terhadap bendanya
3. Ukuran bayangan sama besar dengan bendanya
4. Jarak bayangan ke cermin sama dengan jarak benda ke cermin

HOME SILABUS MATERI EKSPERIMEN CONTOH SOAL LATIHAN SOAL

PEMBIASAN CAHAYA

PEMBIASAN

Pembiasan cahaya adalah pembelokan cahaya ketika berkas cahaya melewati bidang batas dua medium yang berbeda mengenai permukaan.

LENSA CEKUNG

LENSA CEMBUNG

hukum snellius:
" Sinar datang dari medium yang kurang rapat menuju ke medium yang lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal. Sebaliknya sinar datang dari medium yang lebih rapat menuju medium yang kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal

HOME SILABUS MATERI EKSPERIMEN CONTOH SOAL LATIHAN SOAL

LENSA CEKUNG

PEMBIASAN

LENSA CEKUNG

LENSA CEMBUNG

Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung:
(a) Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan melalui titik fokus (F1) dibelakang lensa
(b) Sinar datang menuju titik fokus di depan lensa (F2) akan dibiaskan sejajar sumbu utama
(c) Sinar datang melewati pusat optik lensa diteruskan, tidak dibiaskan

HOME SILABUS MATERI EKSPERIMEN CONTOH SOAL LATIHAN SOAL

LENSA CEMBUNG

PEMBIASAN

LENSA CEKUNG

LENSA CEMBUNG

Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung:
(a) Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan melalui titik fokus (F1) dibelakang lensa
(b) Sinar datang menuju titik fokus di depan lensa (F2) akan dibiaskan sejajar sumbu utama
(c) Sinar datang melewati pusat optik lensa diteruskan, tidak dibiaskan

HOME SILABUS MATERI EKSPERIMEN CONTOH SOAL LATIHAN SOAL

ALAT-ALAT OPTIK

MATA LUP MIKROSKOP TEROPONG KAMERA

Alat-alat Optik terdiri dari:

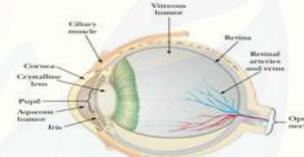
1. Mata
2. Lup
3. Mikroskop
4. Teropong
5. Kamera

HOME SILABUS MATERI EKSPERIMEN CONTOH SOAL LATIHAN SOAL

MATA

Mata manusia mirip dengan kamera dalam struktur dasarnya, tetapi jauh lebih rumit. cahaya memasuki mata melalui kornea dan lensa.

Bagian-bagian mata



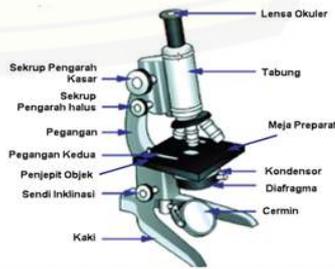
MATA LUP MIKROSKOP TEROPONG KAMERA

HOME SILABUS MATERI EKSPERIMEN CONTOH SOAL LATIHAN SOAL

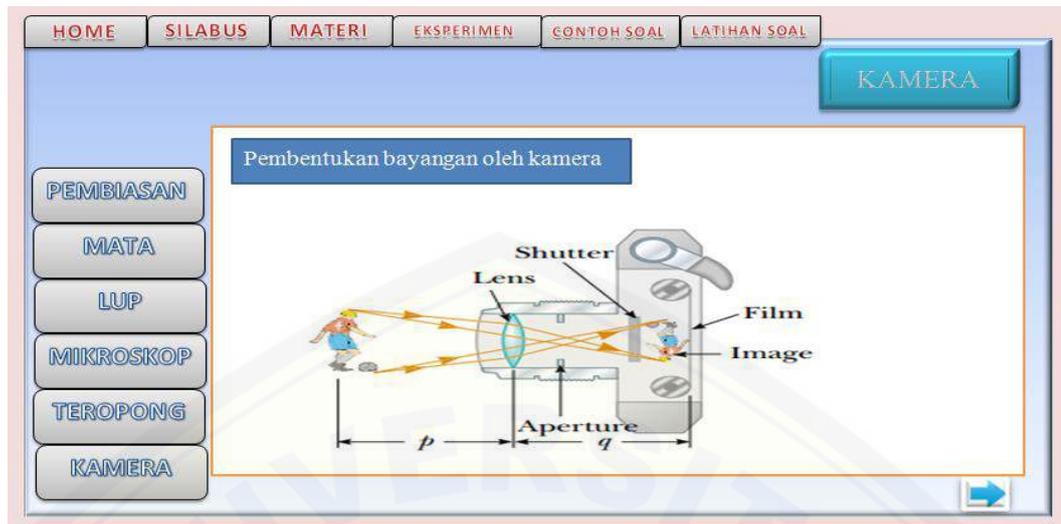
MIKROSKOP

Mikroskop digunakan untuk melihat benda-benda yang sangat kecil pada jarak dekat.

Bagian-bagian mikroskop



MATA LUP MIKROSKOP TEROPONG KAMERA

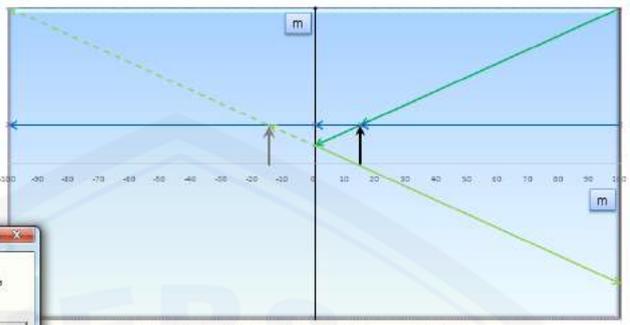


4. Menu Eksperimen berisi petunjuk eksperimen



CERMIN DATAR

JARAK BENDA	15	JARAK BAYANGAN	-15
TINGGI BENDA	5	TINGGI BAYANGAN	5
POSISI BENDA	SINAR 1	SINAR 2	
SINAR 3	BAYANGAN BENDA	SIFAT BAYANGAN	
RESET DATA			



Microsoft Excel

Maya, Tegak, Sama Besarnya Sama Benda

OK

BACK

CERMIN CEKUNG

TITIK FOKUS		JARI-JARI CERMIN	
JARAK BENDA		JARAK BAYANGAN	
TINGGI BENDA		TINGGI BAYANGAN	
POSISI BENDA	SINAR 1	SINAR 2	
SINAR 3	BAYANGAN BENDA	SIFAT BAYANGAN	
RESET DATA			

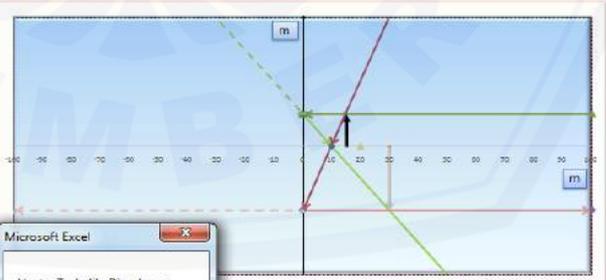


sinar 1 = sinar datang sejajar dengan sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus (F)
 sinar 2 = sinar datang melalui titik fokus (F) dipantulkan sejajar dengan sumbu utama
 sinar 3 = sinar datang melalui pusat kelengkungan (P) akan dipantulkan kembali melalui titik pusat kelengkungan cermin

BACK

CERMIN CEKUNG

TITIK FOKUS	10	JARI-JARI CERMIN	20
JARAK BENDA	15	JARAK BAYANGAN	
TINGGI BENDA	5	TINGGI BAYANGAN	
POSISI BENDA	SINAR 1	SINAR 2	
SINAR 3	BAYANGAN BENDA	SIFAT BAYANGAN	
RESET DATA			



sinar 1 = sinar datang sejajar dengan sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus (F)
 sinar 2 = sinar datang melalui titik fokus (F) dipantulkan sejajar dengan sumbu utama
 sinar 3 = sinar datang melalui pusat kelengkungan (P) akan dipantulkan kembali melalui titik pusat kelengkungan cermin

Microsoft Excel

Nyata, Terbalik, Diperbesar

OK

BACK

CERMIN CEMBUNG

TITIK FOKUS	<input type="text"/>	JARI-JARI CERMIN	<input type="text"/>
JARAK BENDA	<input type="text"/>	JARAK BAYANGAN	<input type="text"/>
TINGGI BENDA	<input type="text"/>	TINGGI BAYANGAN	<input type="text"/>
POSISI BENDA	<input type="text"/>	SINAR 1	<input type="text"/>
SINAR 3	<input type="text"/>	BAYANGAN BENDA	<input type="text"/>
SIFAT BAYANGAN	<input type="text"/>		

RESET DATA

sinar 1 = sinar datang sejajar dengan sumbu utama dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus (F)
 sinar 2 = sinar datang melalui titik fokus (F) dipantulkan sejajar dengan sumbu utama
 sinar 3 = sinar datang melalui pusat kelengkungan (P) akan dipantulkan seolah-olah berasal dari titik pusat kelengkungan cermin

← titik fokus → sinar 3 → bayangan benda → posisi benda ← sinar 1 ← sinar 2 → jari-jari cermin

BACK

CERMIN CEMBUNG

TITIK FOKUS	5	JARI-JARI CERMIN	10
JARAK BENDA	10	JARAK BAYANGAN	-3.333
TINGGI BENDA	5	TINGGI BAYANGAN	1.667
POSISI BENDA	<input type="text"/>	SINAR 1	<input type="text"/>
SINAR 3	<input type="text"/>	BAYANGAN BENDA	<input type="text"/>
SIFAT BAYANGAN	<input type="text"/>		

RESET DATA

sinar 1 = sinar datang sejajar dengan sumbu utama dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus (F)
 sinar 2 = sinar datang melalui titik fokus (F) dipantulkan sejajar dengan sumbu utama
 sinar 3 = sinar datang melalui pusat kelengkungan (P) akan dipantulkan seolah-olah berasal dari titik pusat kelengkungan cermin

← titik fokus → sinar 3 → bayangan benda → posisi benda ← sinar 1 ← sinar 2 → jari-jari cermin

BACK

LENSA CEKUNG

TITIK FOKUS	<input type="text"/>	JARI-JARI LENS	<input type="text"/>
JARAK BENDA	<input type="text"/>	JARAK BAYANGAN	<input type="text"/>
TINGGI BENDA	<input type="text"/>	TINGGI BAYANGAN	<input type="text"/>
POSISI BENDA	<input type="text"/>	SINAR 1	<input type="text"/>
SINAR 3	<input type="text"/>	BAYANGAN BENDA	<input type="text"/>
SIFAT BAYANGAN	<input type="text"/>		

RESET DATA

sinar 1 = Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan seperti sinar datang dari titik fokus (F1) di depan lensa
 sinar 2 = Sinar datang menuju titik fokus di belakang lensa (F2) akan dibiaskan sejajar sumbu utama
 sinar 3 = Sinar datang melewati pusat optik lensa diteruskan, tidak dibiaskan

← titik fokus 1 → posisi benda → bayangan benda ← sinar 1 ← sinar 2 sinar 3 → titik fokus 2 → jari-jari lensa

BACK

LENSA CEKUNG

TITIK FOKUS	10	JARI-JARI LENS	20
JARAK BENDA	15	JARAK BAYANGAN	6
TINGGI BENDA	5	TINGGI BAYANGAN	2
POSISI BENDA	SINAR 1	SINAR 2	
SINAR 3	BAYANGAN BENDA	SIFAT BAYANGAN	
RESET DATA			

sinar 1 = Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan seperti sinar datang dari titik fokus (F1) di depan lensa
 sinar 2 = Sinar datang menuju titik fokus di belakang lensa (F2) akan dibiaskan sejajar sumbu utama
 sinar 3 = Sinar datang melewati pusat optik lensa diteruskan, tidak dibiaskan

Microsoft Excel
Maja, Tegak, Diparkecil
OK

BACK

LENSA CEMBUNG

TITIK FOKUS		JARI-JARI LENS	
JARAK BENDA		JARAK BAYANGAN	
TINGGI BENDA		TINGGI BAYANGAN	
POSISI BENDA	SINAR 1	SINAR 2	
SINAR 3	BAYANGAN BENDA	SIFAT BAYANGAN	
RESET DATA			

sinar 1 = Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan melalui titik fokus (F2) dibelakang lensa
 sinar 2 = Sinar datang menuju titik fokus di depan lensa (F1) akan dibiaskan sejajar sumbu utama
 sinar 3 = Sinar datang melewati pusat optik lensa diteruskan, tidak dibiaskan

Microsoft Excel
Maja, Tegak, Diparkecil
OK

BACK

LENSA CEMBUNG

TITIK FOKUS	10	JARI-JARI LENS	20
JARAK BENDA	15	JARAK BAYANGAN	-30
TINGGI BENDA	5	TINGGI BAYANGAN	-10
POSISI BENDA	SINAR 1	SINAR 2	
SINAR 3	BAYANGAN BENDA	SIFAT BAYANGAN	
RESET DATA			

sinar 1 = Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan melalui titik fokus (F2) dibelakang lensa
 sinar 2 = Sinar datang menuju titik fokus di depan lensa (F1) akan dibiaskan sejajar sumbu utama
 sinar 3 = Sinar datang melewati pusat optik lensa diteruskan, tidak dibiaskan

Microsoft Excel
Maja, Tegak, Dipbesar
OK

BACK

5. Menu contoh soal berisi metode penyelesaian dari contoh permasalahan optika geometri

The image displays three sequential screenshots of a web application interface for geometric optics. The interface features a navigation menu at the top with options: HOME, SILABUS, MATERI, EKSPERIMEN, CONTOH SOAL, and LATIHAN SOAL.

Top Screenshot: The main menu is visible. A large blue button labeled "CONTOH SOAL" is positioned in the top right. On the left side, there are three buttons: "PEMANTULAN", "PEMBIASAN", and "ALAT-ALAT OPTIK".

Middle Screenshot: The "CONTOH SOAL PEMANTULAN" page is shown. On the left, there are three buttons: "CERMIN DATAR", "CERMIN CEKUNG", and "CERMIN CEMBUNG". The main content area contains a problem statement: "Sebuah benda berada 200 cm didepan sebuah cermin datar. Tentukan: a. Jarak bayangan b. jarak benda dengan bayangan c. perbesaran bayangan d. sifat bayangan". A "PEMBAHASAN" button is located in the bottom right corner.

Bottom Screenshot: The "PEMBAHASAN" (Discussion) page is shown. It contains three columns of content:

- Left Column:** A diagram of a plane mirror labeled "CERMIN DATAR" with a vertical line representing the mirror and a horizontal line for the principal axis. Below the diagram, the text reads: "Diket: $S = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$
Ditanya:
a. S' ?
b. $S + S'$?
c. M ?
d. Sifat bayangan?"
- Middle Column:** The answer section, labeled "JAWAB:", provides the solution: "a) jarak bayangan Pada cermin datar berlaku jarak benda = jarak bayangan Sehingga jarak bayangan adalah 200 cm dari cermin datar
b) jarak benda dengan bayangan jarak benda dengan bayangan = 200 cm + 200 cm = 400 cm"
- Right Column:** Further explanation: "c) Perbesaran bayangan 1 kali (besar bayangan sama dengan besar bendanya
d) Sifat bayangan maya, tegak dan sama besar dengan bendanya". Below this text is another diagram of a plane mirror labeled "CERMIN DATAR" showing the formation of a virtual image.

5. Menu Latihan Soal Berisi 5 Soal tentang optika geometri

The image displays three sequential screenshots of a digital repository interface, each showing a practice question (Soal) related to geometric optics. The interface includes a navigation menu at the top with buttons for HOME, SILABUS, MATERI, EKSPERIMEN, CONTOH SOAL, and LATIHAN SOAL. A large blue button labeled 'LATIHAN SOAL' is positioned in the top right corner of each screen. The questions are presented in a central white box with a blue border, and a blue button labeled 'SOAL X' (where X is the question number) is located in the top left corner of the question box. A blue arrow button is visible in the bottom right corner of each question box.

SOAL 1

Sebuah lilin kecil terletak 38 cm dari cermin cekung yang memiliki radius kelengkungan 24 cm. berapa panjang fokus dan letak bayangan lilin?

SOAL 3

Lensa objektif pada mikroskop memiliki panjang fokus 0,5 cm. Lensa objektif ini membentuk bayangan sejarak 16 cm dari titik fokus keduanya. Berapakah kekuatan perbesaran untuk orang yang titik dekatnya berada sejauh 25 cm jika panjang fokus lensa mata 3 cm?

SOAL 5

Sebuah fotografer alam ingin memotret pohon yang tingginya 22 m dari jarak 50 m. Lensa dengan panjang fokus berapa yang harus digunakan agar bayangan memenuhi film yang tingginya 24 mm?

MATRIK PENELITIAN

NAMA : AYU DINI SAFITRI

NIM : 140210102105

RG : 4

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	JENIS PENELITIAN	METODE PENELITIAN	VARIABEL	SUMBER DATA
Pengembangan Media Pembelajaran VBA Excel pada Materi Optika Geometri	1. Menghasilkan media pembelajaran menggunakan Visual Basic for Aplication (VBA) excel pada materi optika geometri yang valid. 2. Mengkaji kepraktisan media	<i>Research and Development</i>	1. Alur Penelitian Define: a. Analisis Awal b. Analisis Siswa c. Analisis Konsep d. Analisis Tugas e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran Design: a. Penyusunan Tes	Variabel Terikat : 1. Validasi media pembelajaran menggunakan VBA Excel 2. Efektifitas media pembelajaran menggunakan VBA Excel	1. Subyek Penelitian: Media pembelajaran menggunakan VBA Excel 2. Uji Pengembangan: Siswa SMA 3. Informan: Guru

	<p>pembelajaran visual basic for application (VBA) Excel pada materi optika geometri</p> <p>3. Mengkaji keefektifan media pembelajaran menggunakan visual basic for application (VBA) excel pada materi optika geometri</p>		<p>b. Pemilihan Media c. Pemilihan Format d. Rancangan Awal Produk</p> <p>Develop:</p> <p>a. Expert Appraisal (Validasi Ahli) Analisis data: Rata-rata nilai tiap indikator: $l_i = \frac{\sum_j^n = 1V_{ji}}{n}$ Rata-rata nilai tiap aspek: $A_i = \frac{\sum_i^m = 1I_{ij}}{m}$ Nilai rata-rata total: $V_a = \frac{\sum_i^n = 1A_i}{n}$</p> <p>b. Development Testing (Uji Coba Produk</p>	<p>Variabel bebas : Media pembelajaran menggunakan VBA Excel</p>	<p>Bidang Studi fisika SMA</p> <p>4. Validasi ahli: Dosen FKIP Fisika Universitas Jember</p> <p>5. Validasi Pengguna: Guru Fisika yang dituju</p> <p>6. Hasil Belajar</p> <p>7. Pustaka: Buku, Jurnal, artikel</p>
--	---	--	--	--	--

			<p>Kepraktisan Media</p> <p>Analisis Data:</p> <p>Rata-rata tiap indicator:</p> $l_i = \frac{\sum_j^n = 1K_{ji}}{n}$ <p>Rata-rata nilai indicator:</p> $A_i = \frac{\sum_i^n = 1I_{ij}}{n}$ <p>Presentase nilai rata-rata:</p> $P = R \times 100 \%$ <p>Disseminate:</p> <p>Keefektifitas Produk</p> <p>Analisis data:</p> $\langle g \rangle = \frac{\text{post test} - \text{pre test}}{100 - \text{pre test}} \times 100\%$	
--	--	--	---	--

SILABUS

Identitas Mata Pelajaran : Fisika

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas /Semester : XI/Semester Genap

Kompetensi Inti :

KI. 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

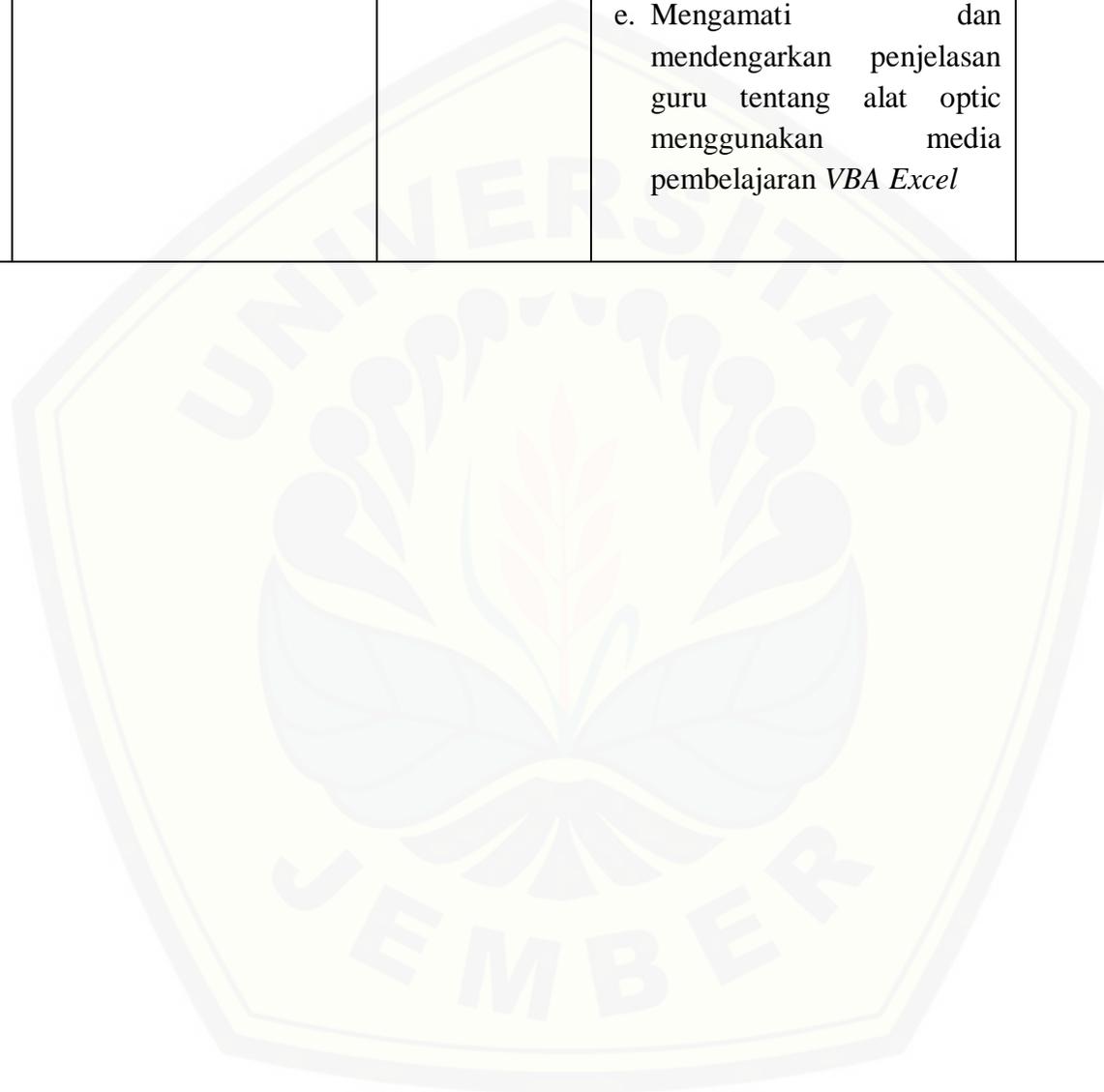
KI. 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam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

KI. 3 Memahami, menerapkan, 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

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.16 Menerapkan sifat cermin dan lensa pada alat-alat optik	3.11.1 Menentukan sifat bayangan benda pada cermin datar 3.11.2 Menentukan sifat bayangan benda pada cermin lengkung melalui cara grafis dan analitis 3.11.3 Menentukan sifat bayangan benda didepan lensa cembung dan cekung 3.11.4 Menerapkan cara kerja alat optic menggunakan sifat pembiasan cahaya oleh lensa	1. Cermin Datar 2. Cermin Lengkung 3. lensa Cembung 4. Lensa Cekung 5. Alat Optik	a. Mengamati dan mendengarkan penjelasan guru tentang cermin datar menggunakan media pembelajaran <i>VBA Excel</i> b. Mengamati dan mendengarkan penjelasan guru tentang cermin lengkung menggunakan media pembelajaran <i>VBA Excel</i> c. Mengamati dan mendengarkan penjelasan guru tentang lensa cembung menggunakan media pembelajaran <i>VBA Excel</i> d. Mengamati dan mendengarkan penjelasan guru tentang lensa cekung menggunakan media pembelajaran <i>VBA Excel</i>	Tes essay terkait materi alat-alat optik	10 x 45 menit	Media pembelajaran menggunakan <i>VBA Excel</i>

			e. Mengamati dan mendengarkan penjelasan guru tentang alat optic menggunakan media pembelajaran <i>VBA Excel</i>			
--	--	--	--	--	--	--



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

A. Identitas Sekolah

Satuan Pendidikan : SMAN Umbulsari
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI /Genap
Materi Pokok : Optika Geometri
Alokasi Waktu : 10×45 menit

B. Kompetensi Inti

- a. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- b. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif 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.
- c. 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.
- d. Mengolah, menalar, dan menyajikan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

3.16 Menerapkan sifat cermin dan lensa pada alat-alat optik

Indikator :

3.11.1 Menentukan sifat bayangan benda pada cermin datar

- 3.11.2 Menentukan sifat bayangan benda pada cermin lengkung melalui cara grafis dan analitis
- 3.11.3 Menentukan sifat bayangan benda didepan lensa cembung dan cekung
- 3.11.4 Menerapkan cara kerja alat optic menggunakan sifat pembiasan cahaya oleh lensa

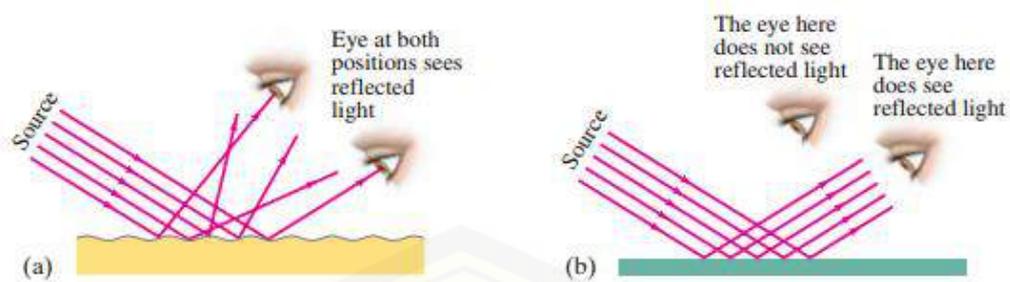
D. Tujuan Pembelajaran

- 3.11.1 Peserta didik dapat menentukan sifat bayangan benda pada cermin datar melalui percobaan dan diskusi dengan benar
- 3.11.2 Peserta didik dapat menentukan sifat bayangan benda pada cermin lengkung melalui cara grafis dan analitis melalui percobaan dan diskusi dengan benar
- 3.11.3 Peserta didik dapat menentukan sifat bayangan benda didepan lensa cembung dan cekung melalui percobaan dan diskusi dengan benar
- 3.11.4 Peserta didik dapat menerapkan cara kerja alat optik menggunakan sifat pembiasan cahaya oleh lensa melalui percobaan dan diskusi dengan benar

E. Materi Pembelajaran

2.1.1 Pemantulan Cahaya

Berdasarkan jenis pemantulannya, pemantulan cahaya dibagi menjadi 2 yaitu pemantulan teratur dan pemantulan baur. Pemantulan teratur terjadi apabila berkas cahaya mengenai permukaan atau bidang pantul yang rata, sehingga arah sinar pantulannya sejajar. Pemantulan baur terjadi apabila berkas cahaya mengenai permukaan atau bidang pantul yang tidak rata sehingga arah sinar pantulannya menjadi tersebar ke segala arah.

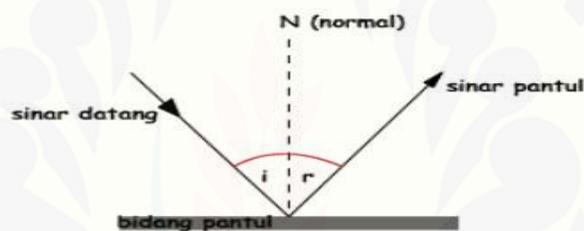


Gambar 2.1 seberkas cahaya yang mengenai bidang (a) pemantulan baur (b) pemantulan teratur

(Giancoli,2014:237)

Bunyi hukum snellius (hukum pemantulan cahaya) adalah sebagai berikut:

- 1) Berkas sinar datang, sinar pantul, dan garis normal berada pada bidang datar, dan berpotongan di satu titik;
- 2) Sudut sinar datang sama dengan sudut sinar pantul.

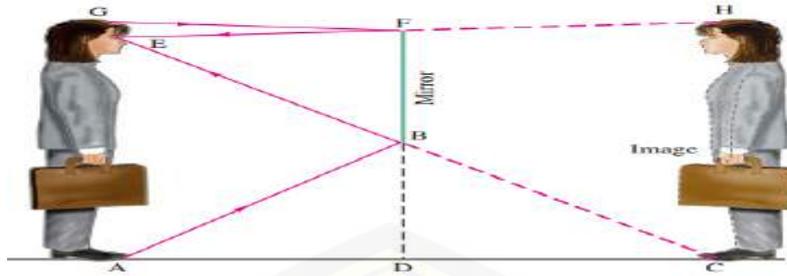


Gambar 2. 2 Hukum snellius

(Tipler,1996:442)

a. Pemantulan Cahaya pada Cermin datar

Cermin adalah permukaan yang memantulkan cahaya dalam satu arah dan tidak menyebarkannya secara luas ke banyak arah maupun menyerapnya (Halliday,2010:399). Cermin datar adalah cermin dengan permukaan pemantul yang datar dan halus. (Giancoli,2014:238). Cahaya yang jatuh atau mengenai cermin datar akan dipantulkan kembali. Apabila sebuah benda diletakkan di depan cermin datar akan terjadi pemantulan cahaya yang menyebabkan bayangan pada cermin datar. Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah maya, tegak, dan sama besar (lihat Gambar 2.3) (Tipler,1996:480).



Gambar 2.3 Pemantulan Cahaya pada Cermin Datar (Giancoli,2014:648).

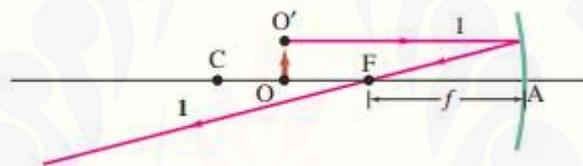
b. Pemantulan Cahaya pada Cermin Lengkung

1) Pemantulan Cahaya pada Cermin Cekung

Cermin cekung merupakan cermin yang permukaannya melengkung ke arah dalam (Halliday,2010:401).

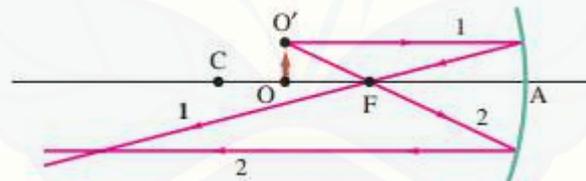
Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung

- 1) Sinar datang sejajar terhadap sumbu utama dan dipantulkan melalui titik fokus.



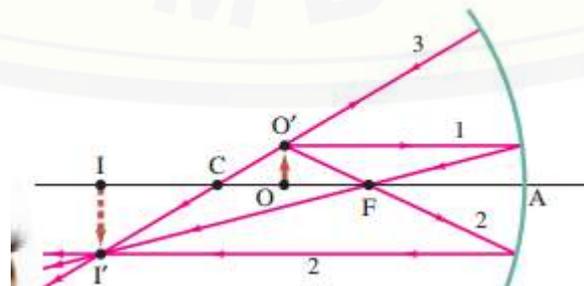
Gambar 2. 4 Sinar istimewa 1 pada cermin cekung

- 2) Sinar datang melalui titik fokus kemudian dipantulkan sejajar sumbu utama.



Gambar 2. 5 Sinar istimewa 2 pada cermin cekung

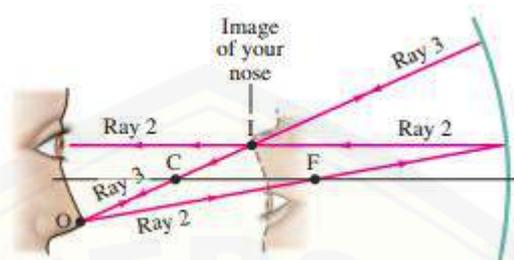
- 3) Sinar datang melalui pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan kembali melalui pusat kelengkungan cermin.



Gambar 2. 6 Sinar istimewa 3 pada cermin cekung (Giancoli,2014:243)

Melukis pembentukan bayangan pada cermin cekung dengan diagram sinar.

Untuk menentukan letak bayangan pada cermin cekung dengan menggambar berkas sinar dibutuhkan dua sinar dari sinar istimewa cermin cekung. Seperti pada gambar 2.7 (Halliday,2010:405)



Gambar 2. 7 Pembentukan bayangan cermin cekung (Giancoli,2014:248)

c. Pemantulan Cahaya pada Cermin Cembung

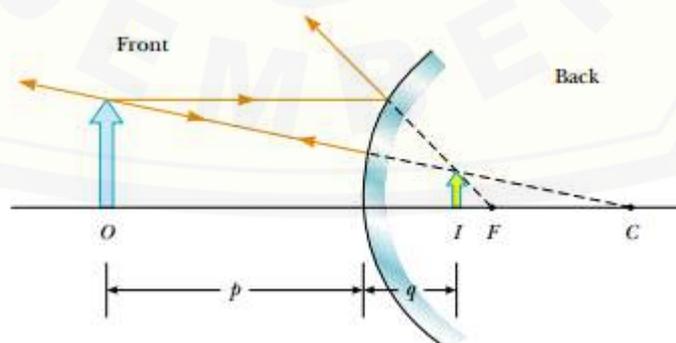
Cermin cembung merupakan cermin yang permukaannya melengkung kearah luar (Halliday,2014:401).

Sinar istimewa pada cemin cembung adalah sebagai berikut:

- 1) Sinar yang sejajar sumbu utama cermin dipantulkan seolah-olah keluar dari titik fokus.
- 2) Sinar yang menuju titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama.
- c) Sinar yang menuju titik pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan seolah-olah keluar dari titik pusat kelengkungan internal cermin. (Tipler,1996:485)

Melukis pembentukan bayangan pada cermin cembung dengan diagram sinar

Untuk menentukan letak bayangan pada cermin cembung dengan menggambar berkas sinar dibutuhkan dua sinar dari sinar istimewa cermin cembung. Seperti pada gambar 2.8 (Halliday,2010:405).



Gambar 2. 8 Pembentukan bayangan pada cermin cembung (Serway *et al.*,2004:1134)

d. Persamaan Cermin Lengkung
Persamaan pada cermin lengkung

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

f = Titik Fokus

s = Jarak Benda

s' = Jarak Bayangan

(Halliday,2010:404)

Persamaan perbesaran bayangan pada cermin lengkung adalah sebagai berikut:

$$M = \frac{h'}{h} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

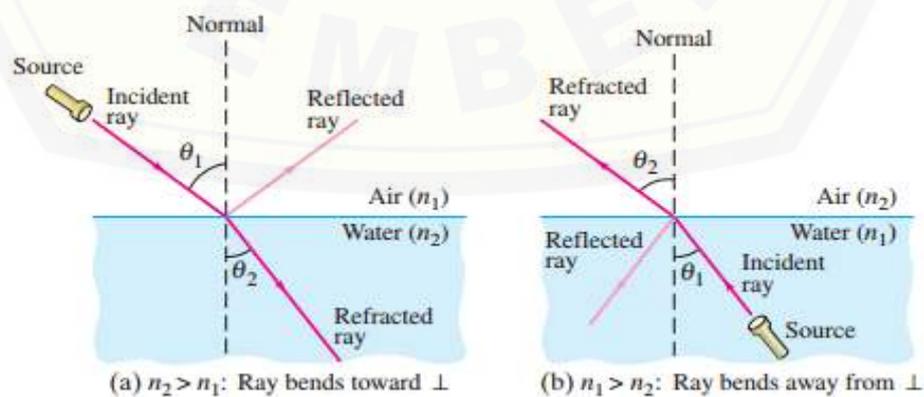
M = Perbesaran Bayangan

h' = Tinggi Bayangan

(Giancoli,2014:245)

2.6.2 Pembiasan Cahaya

Ketika cahaya melintas dari suatu medium tembus pandang ke medium tembus pandang yang lain yang memiliki indeks bias yang berbeda, maka sebagian cahaya yang datang akan dipantulkan pada batas bidang medium dan Sisanya akan menembus medium yang baru. Jika seberkas cahaya yang datang dan membentuk sudut terhadap permukaan (bukan hanya tegak lurus), berkas tersebut dibelokkan pada waktu memasuki medium yang baru. Pembelokan cahaya ketika cahaya datang mengenai bidang batas antara dua medium ini disebut pembiasan.



Gambar 2. 9 Skema pembiasan cahaya

1) Pembiasan Cahaya pada Lensa Cembung

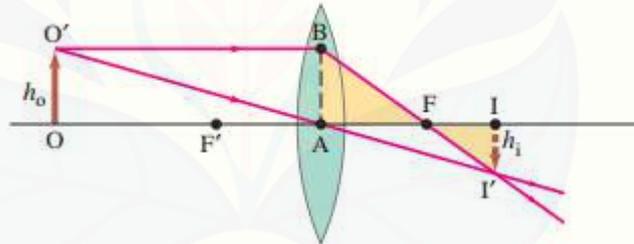
Lensa cembung dinamakan pula lensa *konvergen* karena lensa cembung memfokuskan (mengumpulkan) berkas sinar sejajar yang diterimanya. Ketika objek menghadap permukaan pembias cembung, jari-jari kelengkungan positif (Haliday,2010:407).

Sinar istimewa pada lensa cekung adalah sebagai berikut:

1. sinar datang sejajar sumbu utama kemudian dibiaskan melalui titik fokus dibelakang lensa
2. sinar datang melalui titik fokus didepan lensa dibiaskan sejajar dengan sumbu utama dibelakang lensa
3. sinar merambat lurus melalui pusat lensa

(Giancoli,2014:257)

Pembentukan bayangan pada lensa cembung dengan menggunakan diagram sinar dapat dilihat pada gambar 2.11



Gambar 2. 10 Pembentukan Bayangan pada Lensa Cembung
(Giancoli,2014:259)

a. Persamaan Lensa Lengkung

Persamaannya

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

s = jarak benda

s' = bayangan benda

f = titik fokus

(Giancoli,2014:259)

Perbesaran bayangan

$$M = \frac{h'}{h} = -\frac{s'}{s} \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

s = jarak benda

s' = bayangan benda

m = perbesaran bayangan

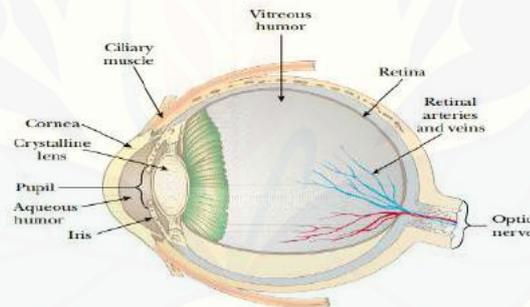
h' = tinggi bayangan

h = tinggi benda (Giancoli,2014:261)

2.1.2 Alat-alat Optik

a. Mata

Mata manusia mirip dengan kamera dalam struktur dasarnya, tetapi jauh lebih rumit. Cahaya memasuki mata melalui kornea dan lensa. Bagian-bagian mata dapat dilihat pada gambar 2.12



Gambar 2. 11 Bagian-bagian Mata (Serway,2004:1155)

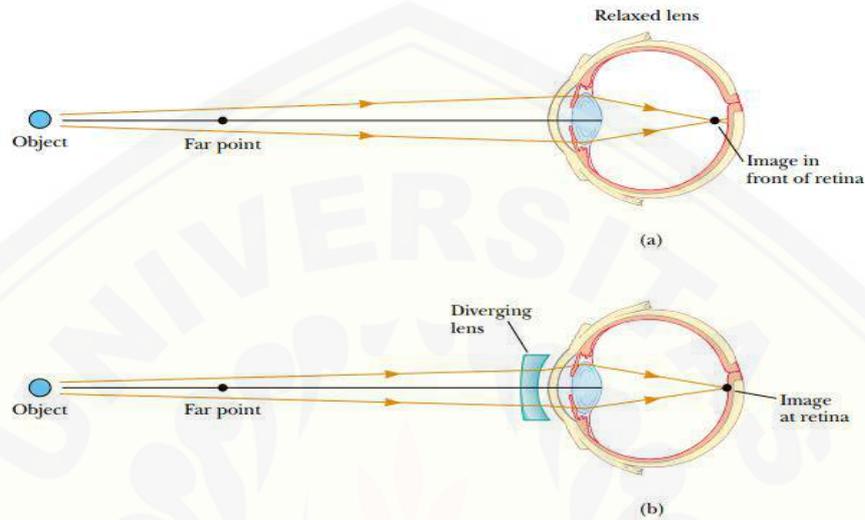
Diafragma atau disebut iris atau selaput pelangi, menyesuaikan secara otomatis untuk mengendalikan banyaknya cahaya yang memasuki mata. Pupil berwarna hitam sehingga tidak ada yang dipantulkan darinya adapun ada itu sedikit cahaya yang dipantulkan. Retina berfungsi sebagai film atau sensor dalam kamera. (Giancoli,2014:323).

Cacat mata adalah ketidakmampuan mata untuk melihat benda pada jarak tertentu. Ada beberapa jenis cacat mata yaitu:

1. Rabun jauh (Miopi)

Rabun jauh adalah ketidakmampuan mata untuk melihat benda jauh. Orang yang menderita penyakit ini bisa melihat benda-benda jauh dengan menggunakan lensa cembung (Tipler,1996:514).

Pembentukan bayangan pada cacat mata miopi dapat dilihat pada gambar 2.13.

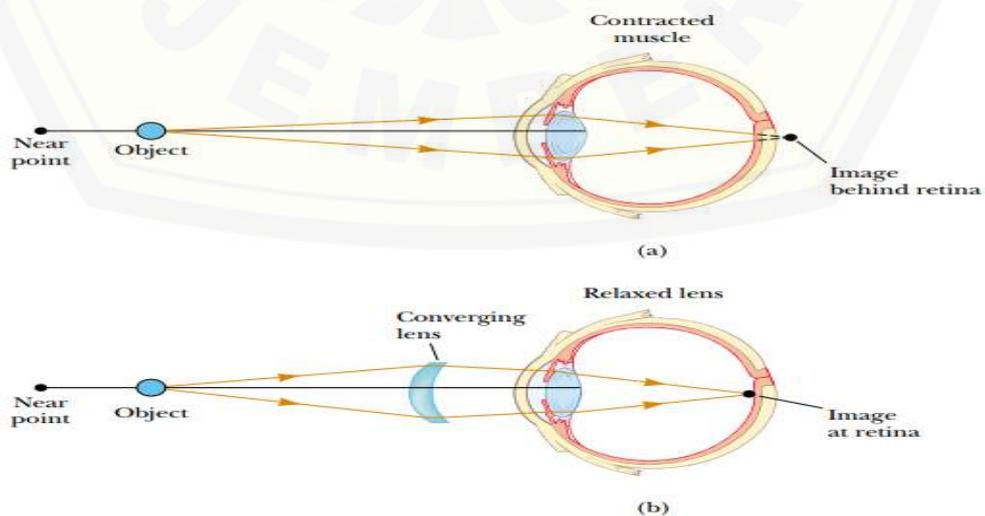


Gambar 2. 12 Memperbaiki Kelainan Mata dengan Lensa (a) Bayangan Benda pada Mata Miopi (b) Bayangan Benda setelah menggunakan Lensa cembung (Serway,2004:1158)

2. Rabun Dekat (Hypermetropi)

Rabun dekat adalah ketidakmampuan mata untuk melihat benda-benda dekat. orang yang menderita rabun dekat dapat melihat benda dengan jarak dekat menggunakan lensa cekung (Tipler,1996:514).

Pembentukan bayangan pada cacat mata miopi dapat dilihat pada gambar



Gambar 2. 13 Memperbaiki Kelainan Mata dengan Lensa (a) Bayangan Benda pada Mata Miopi (b) Bayangan Benda setelah menggunakan Lensa cekung (Serway,20:1157)

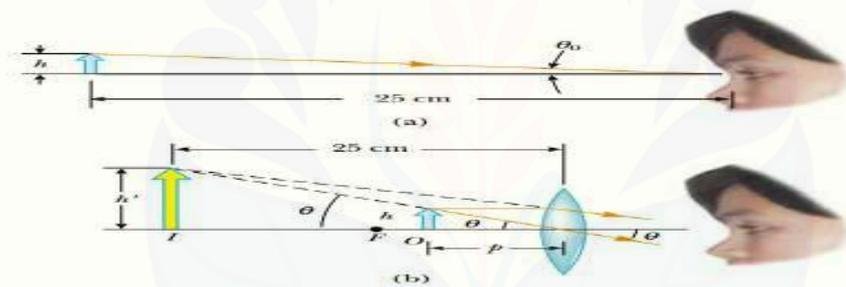
3. Kaca pembesar

Kaca pembesar atau lup merupakan lensa konvergen (cembung) yang digunakan untuk menghasilkan bayangan benda yang diperbesar (Giancoli,2014:326).Perbesaran sudut dari sebuah lensa pembesar sederhana adalah perbandingan sudut yang diduduki bayangan yang dihasilkan lensa dengan sudut yang diduduki objek ketika objek itu dipindahkan ke titik dekat pengamat (Halliday,20:415).

Secara matematis perbesaran sudut lup dinyatakan dalam persamaan:

$$M = \frac{\theta_0}{\theta} = \frac{h/f}{h/S_n} = \frac{S_n}{f} \dots\dots\dots (6)$$

(Giancoli,2014:327)



Gambar 2. 14 (a) Mata Melihat Normal (b) Mata Melihat dengan Kaca Pembesar (Serway,20:1159)

4. Mikroskop

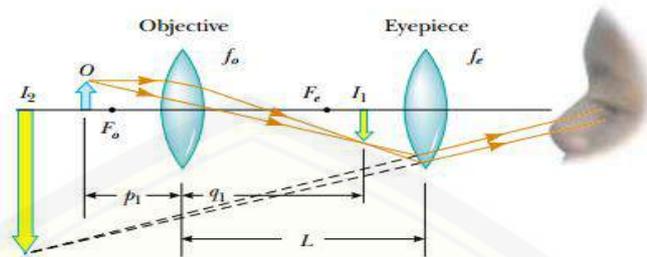
Mikroskop digunakan untuk melihat benda-benda yang sangat kecil pada jarak dekat. Mikroskop terdiri dari dua lensa cembung yaitu lensa objektif dan lensa okuler. Lensa yang dekat dengan benda disebut lensa objektif dan membentuk bayangan sejati dari bendanya. Bayangan ini diperbesar dan terbalik. Lensa yang dekat dengan mata disebut lensa okuler dan digunakan sebagai kaca pembesar untuk melihat bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif. (tipler,1996:523)

Perbesaran lensa objektif

$$M_{ob} = \frac{h_i}{h} = \frac{s_i}{s} = \frac{l-f_{ok}}{s} \dots\dots\dots (7)$$

(Giancoli,2014:331)

Pembentukan bayangan pada miroskop dapat dilihat pada gambar 2.16.



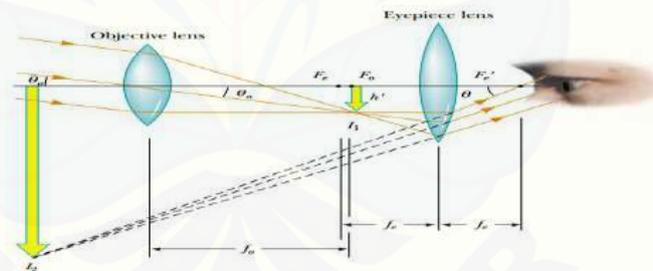
Gambar 2. 15 Diagram Pembentukan Bayangan pada Mikroskop

(Serway,2004:1163)

5. Teropong

Teropong digunakan untuk melihat benda-benda yang jauh dan sering berukuran besar. Fungsinya adalah untuk membawa bayangan benda lebih dekat. Dengan kata lain, untuk memperbesar sudut yang dibentuk oleh bayangannya sehingga benda tampak lebih besar. (tipler,1996:525).

Pembentukan bayangan pada teropong dapat dilihat pada gambar 2.17



Gambar 2. 16 Pembentukan Bayangan pada Teropong

(Serway,2004:1163)

Kekuatan pembesaran teleskop

$$M = \frac{\theta_e}{\theta_o} = -\frac{f_o}{f_e} \dots\dots\dots (8)$$

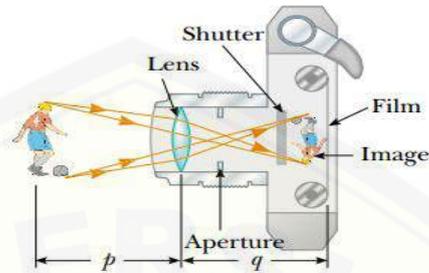
(Giancoli,2014:328)

6. Kamera

Elemen-elemen dasar kamera adalah lensa, kotak kedap cahaya , shutter (penutup) untuk memungkinkan lewatnya cahaya melalui lensa dalam waktu yang singkat untuk membentuk bayangan(Giancoli,2014:316). Lensa yang digunakan

dalam kamera adalah lensa positif (cembung) dengan panjang fokus yang dapat berubah (Tipler,1996:520).

Pembentukan bayangan oleh kamera dapat dilihat pada gambar.



Gambar 2. 17 Pembentukan Bayangan pada Kamera (Serway,2004:1153)

F. Model /Metode Pembelajaran

Model : Problem Solving

Metode : Penugasan, Diskusi, presentasi.

G. Media dan Sumber belajar

Media : VBA Excel

Sumber buku : Kanginan, Marthen. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*.

Jakarta : Penerbit Erlangga

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-1

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi
Pendahuluan	<p>Orientasi Siswa dipusatkan perhatiannya untuk mengikuti pembelajaran dengan tenang dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai.</p> <p>Apersepsi Siswa diberikan persepsi awal tentang materi pemantulan cahaya dan menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan</p> <p>Motivasi Siswa diberi pertanyaan ketika kalian tidak bisa melihat benda jauh, ketika kalian berias, cermin apa yang kalian gunakan?</p>	10 menit

Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa untuk mengerjakan soal pre-test 2. Guru meminta siswa membuka materi “optika geometri” dalam <i>media pembelajaran menggunakan VBA Exel</i>. 3. Guru membentuk kelompok yang beranggotakan 4-5 orang. 4. Guru memberikan permasalahan yang perlu dicari oleh siswa. 5. Guru menjelaskan prosedur pemecahan masalah. 6. Siswa mencari literature dari media pembelajaran menggunakan VBA Excel untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan guru. 7. Siswa menetapkan beberapa solusi yang dapat diambil untuk menyelesaikan permasalahan. 8. Siswa memilih solusi dan menyusun cara menyelesaikan permasalahan tersebut. 9. Siswa berdiskusi tentang penyelesaian masalah yang diberikan oleh guru. 10. Siswa mempresentasikan hasil diskusi mereka didepan kelas. 	120 menit
Penutup	11. Siswa dan guru menyimpulkan bersama-sama hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan	5 menit

Pertemuan ke-2

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi
Pendahuluan	<p>Orientasi Siswa dipusatkan perhatiannya untuk mengikuti pembelajaran dengan tenang dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai.</p> <p>Apersepsi Siswa diberikan persepsi awal tentang materi optika geometri dan menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan</p> <p>Motivasi</p>	10 menit

	Siswa diberi pertanyaan kenapa setelah hujan biasanya muncul pelangi?	
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa membuka materi “alat-alat optik” dalam <i>media pembelajaran menggunakan VBA Exel</i>. 2. Guru membentuk kelompok yang beranggotakan 4-5 orang. 3. Guru memberikan permasalahan yang perlu dicari oleh siswa. 4. Guru menjelaskan prosedur pemecahan masalah. 5. Siswa mencari literature dari media pembelajaran menggunakan VBA Excel untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan guru. 6. Siswa menetapkan beberapa solusi yang dapat diambil untuk menyelesaikan permasalahan. 7. Siswa memilih solusi dan menyusun cara menyelesaikan permasalahan tersebut. 8. Siswa berdiskusi tentang penyelesaian masalah yang diberikan oleh guru. 9. Siswa mempresentasikan hasil diskusi mereka didepan kelas. 	75 menit
Penutup	10. Siswa dan guru menyimpulkan bersama-sama hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan	5 menit

Pertemuan ke-3

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi
Pendahuluan	<p>Orientasi Siswa dipusatkan perhatiannya untuk mengikuti pembelajaran dengan tenang dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai.</p> <p>Apersepsi Siswa diberikan persepsi awal tentang materi alat-alat optic dan menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan</p>	10 menit

	<p>Motivasi</p> <p>Siswa diberi pertanyaan ketika kalian mau berfoto apa yang kalian lakukan supaya gambar kalian bisa ditangkap oleh kamera?</p>	
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa membuka materi “alat-alat optik” dalam <i>media pembelajaran menggunakan VBA Exel</i>. 2. Guru membentuk kelompok yang beranggotakan 4-5 orang. 3. Guru memberikan permasalahan yang perlu dicari oleh siswa. 4. Guru menjelaskan prosedur pemecahan masalah. 5. Siswa mencari literature dari media pembelajaran menggunakan VBA Excel untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan guru. 6. Siswa menetapkan beberapa solusi yang dapat diambil untuk menyelesaikan permasalahan. 7. Siswa memilih solusi dan menyusun cara menyelesaikan permasalahan tersebut. 8. Siswa berdiskusi tentang penyelesaian masalah yang diberikan oleh guru. 9. Siswa mempresentasikan hasil diskusi mereka didepan kelas. 	75 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 10. Siswa dan guru menyimpulkan bersama-sama hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan 	5 menit

Pertemuan ke-3

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi
Pendahuluan	<p>Orientasi</p> <p>Siswa dipusatkan perhatiannya untuk mengikuti pembelajaran dengan tenang dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai.</p> <p>Apersepsi</p> <p>guru menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	5 menit

	yang akan dilakukan	
Inti	Mengerjakan soal post-test hasil belajar	35 menit
Penutup	Siswa dan guru berdoa setelah pembelajaran selesai	5menit

I. Penilaian

No	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Hasil Belajar	Tes tulis

Jember,.....

Guru mata pelajaran

Mahasiswa

()

(Ayu Dini Safitri)

**INSTRUMEN PENILAIAN PENELITIAN LEMBAR VALIDASI
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VBA EXCEL MATERI OPTIKA GEOMETRI**

Nama :

Instansi :

Tanggal :

PETUNJUK PENGISIAN

1. Berilah tanda check (√) pada kolom nilai sesuai penilaian Anda terhadap media pembelajaran.
2. Nilai 1 = Sangat Kurang, 2 = Kurang, 3 = Cukup, 4 = Baik dan 5 = Sangat Baik.
3. Apabila penilaian Anda adalah 1, 2 atau 3 maka berilah saran dan masukan pada kolom yang telah disediakan.

No	Aspek Kriteria	Indikator	1	2	3	4	5	Masukan / Saran
1		1. Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan kompetensi dasar						
		2. Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik						

	Kelayakan Isi	3. Kesesuaian penjabaran materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran					
		4. Penyampaian materi yang sistematis					
		5. Kejelasan isi soal					
		6. Kesesuaian kunci jawaban dan pembahasan					
2	Kebahasaaan	7. Kebakuan bahasa					
		8. Penggunaan bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dimengerti					
3	Format	9. Desain Tampilan					
		10.Keunggulan dibandingkan media pembelajaran yang sudah ada					
		11.Kesesuaian ukuran teks dan gambar					
		12.Kesesuaian animasi dengan materi					

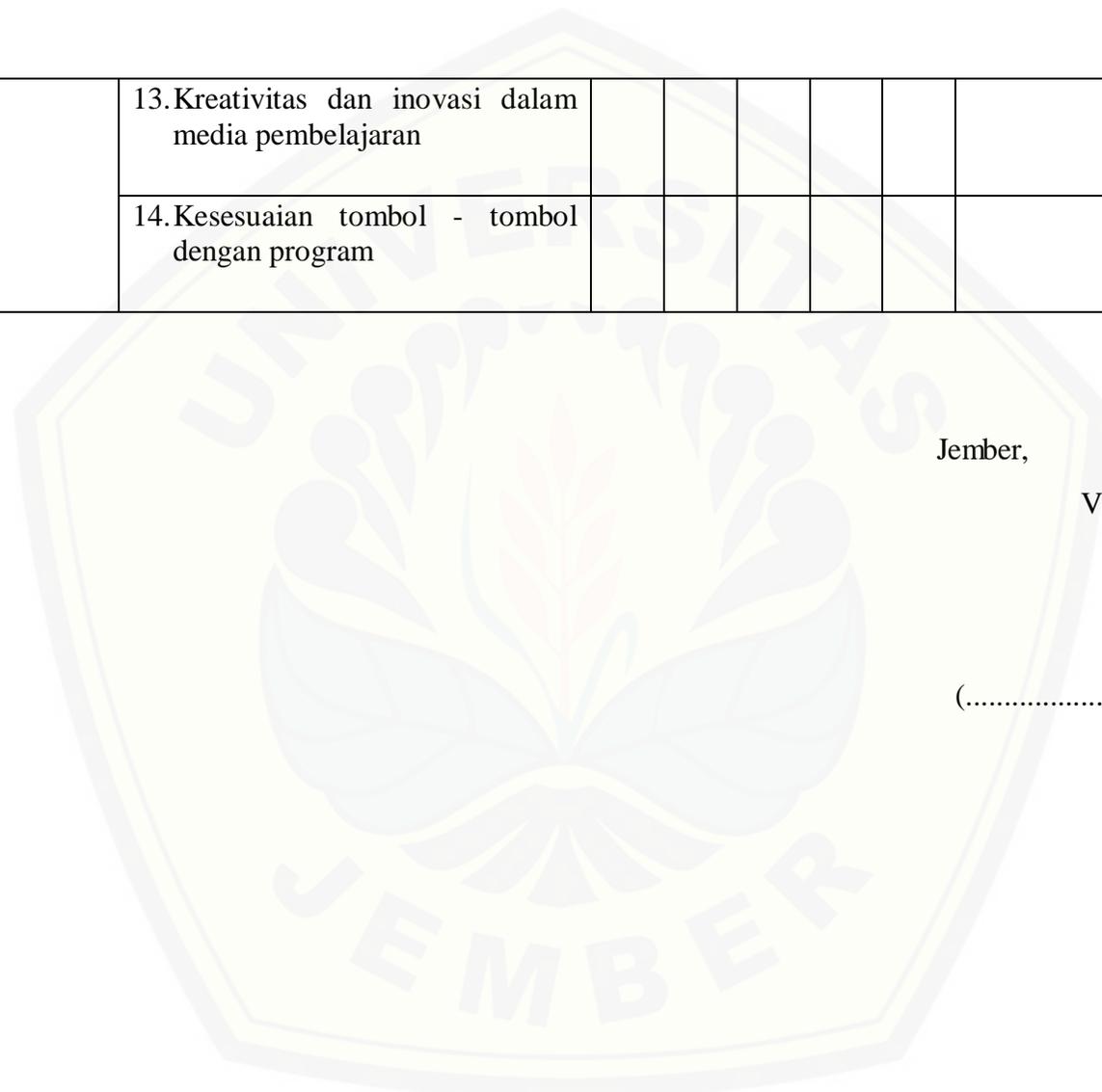
		13.Kreativitas dan inovasi dalam media pembelajaran						
		14.Kesesuaian tombol - tombol dengan program						

Jember,

2018

Validator

(.....)



RUBRIK PENILAIAN LEMBAR VALIDASI
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VBA EXCEL MATERI OPTIKA GEOMETRI

No	Aspek kriteria	Indikator	Skor	
1.	Kelayakan Isi	1. Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan kompetensi dasar	5	Jika materi dalam media pembelajaran sangat sesuai dengan kompetensi dasar
			4	Jika materi dalam media pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar
			3	Jika materi dalam media pembelajaran cukup sesuai dengan kompetensi dasar
			2	Jika materi dalam media pembelajaran kurang sesuai dengan kompetensi dasar
			1	Jika materi dalam media pembelajaran tidak sesuai dengan kompetensi dasar
		2. Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik	5	Jika materi dalam media pembelajaran sangat sesuai dengan tingkat pengetahuan peserta didik
			4	Jika materi dalam media pembelajaran sesuai dengan tingkat pengetahuan peserta didik
			3	Jika materi dalam media pembelajaran cukup sesuai dengan tingkat
			2	Jika materi dalam media pembelajaran kurang sesuai dengan tingkat

No	Aspek kriteria	Indikator	Skor	
			1	Jika materi dalam media pembelajaran tidak sesuai dengan tingkat peserta didik
1.	Kelayakan Isi	3. Kesesuaian penjabaran materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	5	Jika penjabaran materi sangat sesuai dengan tujuan
			4	Jika penjabaran materi sesuai dengan tujuan pembelajaran
			3	Jika penjabaran materi cukup sesuai dengan tujuan
			2	Jika penjabaran materi kurang sesuai dengan tujuan
			1	Jika penjabaran materi tidak sesuai dengan tujuan
		4. Penyampaian materi yang sistematis	5	Jika penyampaian materi sangat sistematis
			4	Jika penyampaian materi sistematis
			3	Jika penyampaian materi cukup matematis
			2	Jika penyampaian materi kurang matematis
			1	Jika penyampaian materi tidak matematis
		5. Kejelasan isi soal	5	Jika isi soal sangat jelas
			4	Jika isi soal jelas
			3	Jika isi soal cukup jelas
			2	Jika isi soal kurang jelas
			1	Jika isi soal tidak jelas
6. Kesesuaian kunci jawaban dan pembahasan	5	Jika kunci jawaban sangat sesuai dengan pembahasan		
	4	Jika kunci jawaban sesuai dengan pembahasan		
	3	Jika kunci jawaban cukup sesuai dengan pembahasan		
	2	Jika kunci jawaban kurang sesuai dengan pembahasan		
	1	Jika kunci jawaban tidak sesuai dengan pembahasan		
2.	Kebahasaan	7. Kebakuan Bahasa	5	Bahasa yang digunakan sangat baku
			4	Bahasa yang digunakan baku
			3	Bahasa yang digunakan cukup baku

			1	Bahasa yang digunakan tidak baku
		8. Penggunaan bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dimengerti	5	Jika bahasa yang digunakan sangat sederhana dan mudah
			4	Jika bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dimengerti
			3	Jika bahasa yang digunakan cukup sederhana dan dimengerti
			2	Jika bahasa yang digunakan kurang sederhana dan dimengerti
			1	Jika bahasa yang digunakan tidak sederhana dan sulit dimengerti
3	Format	9. Kejelasan petunjuk penggunaan dan pengerjaan latihan	5	Jika petunjuk penggunaan dan pengerjaan latihan sangat jelas
			4	Jika petunjuk penggunaan dan pengerjaan latihan jelas
			3	Jika petunjuk penggunaan dan pengerjaan latihan cukup jelas
			2	Jika petunjuk penggunaan dan pengerjaan latihan kurang jelas
			1	Jika petunjuk penggunaan dan pengerjaan latihan tidak jelas
		10. Keunggulan dibandingkan media pembelajaran yang sudah ada	5	Jika media yang dikembangkan sangat memiliki keunggulan dibanding media pembelajaran yang sudah ada
			4	Jika media yang dikembangkan memiliki keunggulan dibanding
			3	Jika media yang dikembangkan cukup memiliki keunggulan
			2	Jika media yang dikembangkan kurang memiliki keunggulan
			1	Jika media yang dikembangkan tidak memiliki keunggulan
		11. Kesesuaian ukuran teks dan gambar	5	Jika ukuran teks dan gambar sangat proporsional
			4	Jika ukuran teks dan gambar proporsional
			3	Jika ukuran teks dan gambar cukup proporsional
			2	Jika ukuran teks dan gambar kurang proporsional
			1	Jika ukuran teks dan gambar tidak proporsional

	12. Kesesuaian animasi dengan materi	5	Jika animasi sangat sesuai dengan materi
		4	Jika animasi sesuai dengan materi
		3	Jika animasi cukup sesuai dengan materi
		2	Jika animasi kurang sesuai dengan materi
		1	Jika animasi tidak sesuai dengan materi
	13. Kreativitas dan inovasi dalam media pembelajaran	5	Jika media pembelajaran sangat kreatif dan inovatif
		4	Jika media pembelajaran kreatif dan inovatif
		3	Jika media pembelajaran cukup kreatif dan inovatif
		2	Jika media pembelajaran kurang kreatif dan inovatif
		1	Jika media pembelajaran tidak kreatif dan inovatif
	14. Kesesuaian tombol-tombol dengan program	5	tombol-tombol dalam program sangat sesuai
		4	tombol-tombol dalam program sesuai
		3	tombol-tombol dalam program cukup sesuai
		2	tombol-tombol dalam program kurang sesuai
		1	tombol-tombol dalam program tidak sesuai

**INSTRUMEN PENILAIAN PENELITIAN LEMBAR ANGKET RESPON SISWA
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VBA EXCEL MATERI OPTIKA GEOMETRI**

PETUNJUK:

1. Berilah tanda (√) pada kolom nilai sesuai penilaian anda terhadap media pembelajaran.
2. Apabila Anda memilih TS dimohon untuk memberikan masukan pada kolom yang telah disediakan.
3. Keterangan: 1 = Tidak Setuju ; 2 = Kurang Setuju ; 3 = Cukup Setuju ; 4 = Setuju ; 5= Sangat Setuju
4. Pengisian angket tidak berpengaruh pada penilaian Tes Hasil Belajar Siswa.
5. Nama :
Kelas :
No.absen :

No	Kriteria	1	2	3	4	5	Masukan atau Saran
1	Saya dapat memulai membuka halaman depan media pembelajaran <i>VBA Excel</i> dengan mudah						
2	Saya merasa senang belajar dengan media pembelajaran ini						
3	Saya tidak merasa bosan belajar dengan media pembelajaran ini						
4	Saya dapat mengulangi bagian pelajaran yang diinginkan						
5	Saya termotivasi untuk belajar fisika setelah menggunakan media pembelajaran ini						
6	Media pembelajaran VBA Excel mudah digunakan						
7	Tombol-tombol dalam media pembelajaran dapat berjalan sesuai fungsinya						
8	Media pembelajaran VBA Excel membantu memahami materi pembelajaran						
9	Media pembelajaran VBA Excel membantu pengguna dalam belajar						

KISI-KISI PRE-TEST HASIL BELAJAR

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	Ranah (jenjang) Kognitif	Teknik Penilaian	Butir Soal
3.16 Menerapkan sifat cermin dan lensa pada alat-alat optik	a. Cermin cekung	Menggambar diagram sinar	C3	Tes tulis uraian	1. Sebuah cermin cekung melengkung memiliki jari-jari kelengkungan 40 cm. Gambarkan diagram sinar-sinar untuk menentukan letak bayangan pada sebuah objek pada jarak 40 cm?
	b. lensa	Menentukan jarak benda dari sebuah lensa	C3	Tes tulis uraian	2. Berapa jauh dari lensa konvergen dengan panjang fokus 32 cm sebuah benda diletakkan untuk menghasilkan bayangan nyata yang sama ukurannya dengan bendanya?
	c. Mata	Menentukan fokus lensa mata	C3	Tes tulis uraian	3. Berapa Panjang fokus system lensa mata ketika memandang benda 30 cm dari mata? Anggap jarak lensa retina 2 cm

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	Ranah (jenjang) Kognitif	Teknik Penilaian	Butir Soal
	Teropong	Menentukan panjang fokus lensa objektif pada teropong	C3	Tes tulis uraian	4. Berapa perbesaran teleskop astronomi yang lensa objektifnya memiliki panjang fokus 82 cm dan okulernya memiliki panjang fokus 2,8 cm? berapa panjang total teleskop ketika disesuaikan untuk mata rileks?
	Kamera	Menentukan panjang fokus lensa pada kamera	C3	Tes tulis uraian	5. Untuk kamera yang dilengkapi dengan lensa yang memiliki panjang fokus 55 mm, berapa jarak benda jika tinggi bayangan sama dengan tinggi benda?



INSTRUMEN SOAL PRE-TEST

Nama :
Kelas :
No.Absen :

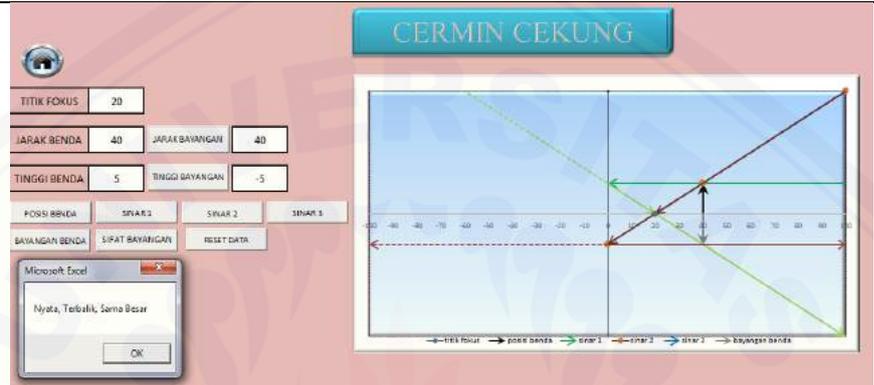
Petunjuk !

1. Soal Tes terdiri dari 5 nomor soal yang terdiri dari soal uraian.
2. Waktu pengerjaan soal adalah 90 menit.
3. Kerjakan soal yang mudah terlebih dahulu.

Kerjakan soal dibawah ini dengan benar dan tepat!

1. Sebuah cermin cekung melengkung memiliki jari-jari kelengkungan 40 cm. Gambarkan diagram sinar-sinar untuk menentukan letak bayangan pada sebuah objek pada jarak 40 cm? (tipler,1996:508)
2. Berapa jauh dari lensa konvergen dengan panjang fokus 32 cm sebuah benda diletakkan untuk menghasilkan bayangan nyata yang sama ukurannya dengan bendanya? (Giancoli,2014:272)
3. Berapa Panjang fokus system lensa mata ketika memandang benda 30 cm dari mata? Anggap jarak lensa retina 2 cm. (tippler,1996:534)
4. Berapa perbesaran teleskop astronomi yang lensa objektifnya memiliki panjang fokus 82 cm dan okulernya memiliki panjang fokus 2,8 cm? berapa panjang total teleskop ketika disesuaikan untuk mata rileks? (Giancoli,2014:347)
5. Untuk kamera yang dilengkapi dengan lensa yang memiliki panjang fokus 55 mm, berapa jarak benda jika tinggi bayangan sama dengan tinggi benda? (Giancoli,2014:346)

KUNCI JAWABAN

No	Kunci Jawaban	Skor
1.	Diketahui: r = 40 cm s=40	5
	Gambarkan diagram sinar	5
		10
<i>Σ skor</i>		20
2.	Diket: f=32 cm s'=s	5
	Ditanya s?	5
	Jawab: $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{32} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s}$ $\frac{1}{32} = \frac{2}{s}$ $s = 64 \text{ cm}$	10
<i>Σ skor</i>		20
3.	Diketahui: s = 30 cm s' = 2 cm	5
	Ditanya d?	5
	Jawab: $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{30} + \frac{1}{2}$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{30} + \frac{15}{30}$ $\frac{1}{f} = \frac{16}{30}$	10

	$\frac{1}{f} = \frac{45}{30}$ $f = 0,64 \text{ cm}$	
$\Sigma \text{ skor}$		20
4	Diketahui: $f_{ob} = 82 \text{ cm}$ $f_{ok} = 2,8 \text{ cm}$	5
	Ditanya d ?	5
	Jawab: $d = f_{ob} + f_{ok}$ $d = 82 + 28,8$ $d = 110,8 \text{ cm}$	10
$\Sigma \text{ skor}$		20
5	Diketahui: $h = 22 \text{ m}$ $s = 50 \text{ m}$ $h' = 24 \text{ mm} = 24 \times 10^{-3} \text{ m}$	5
	Ditanya f ?	5
	Dijawab: $\frac{h'}{h} = \frac{s'}{s}$ $s' = \frac{h' \times s}{h}$ $s' = \frac{24 \times 10^{-3} \times 50}{22}$ $s' = 55 \times 10^{-3} \text{ m}$	10
	$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{55 \times 10^{-3}} + \frac{1}{50}$ $\frac{1}{f} = \frac{5050}{2750}$ $f = 0,54 \text{ m}$ $f = 54 \text{ cm}$	
	$\Sigma \text{ skor}$	

KISI-KISI POST-TEST HASIL BELAJAR

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	Ranah (jenjang) Kognitif	Teknik Penilaian	Butir Soal
3.16 Menerapkan sifat cermin dan lensa pada alat-alat optik	a. Cermin cekung	Menentukan panjang fokus dan letak bayangan	C3	Tes tulis uraian	1. Sebuah lilin kecil terletak 38 cm dari cermin cekung yang memiliki radius kelengkungan 24 cm. berapa panjang dan letak bayangan lilin?
	b. lensa	Menentukan jarak bayangan dari lensa	C3	Tes tulis uraian	2. Seberapa jauh dari lensa dengan panjang fokus 50 mm sebuah benda harus diletakkan agar bayangan diperbesar 2,5 kali dan nyata?
	c. Mikroskop	Menentukan perbesaran mikroskop	C3	Tes tulis uraian	3. Lensa objektif pada mikroskop memiliki panjang fokus 0,5 cm. Lensa objektif ini membentuk bayangan sejarak 16 cm dari titik fokus keduanya. Berapakah kekuatan perbesaran untuk orang yang titik dekatnya berada sejauh 25 cm jika panjang fokus lensa mata 3 cm?

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	Ranah (jenjang) Kognitif	Teknik Penilaian	Butir Soal
	Teropong	Menentukan panjang fokus lensa objektif pada teropong	C3	Tes tulis uraian	4. Perbesaran teleskop astronomi yang diinginkan sebesar 25 kali. Jika lensa objektif mempunyai panjang fokus 88cm. berapakah panjang fokus lensa okuler? Dan berapa panjajng total teleskop?
	Kamera	Menentukan panjang fokus lensa pada kamera	C3	Tes tulis uraian	5. Sebuah fotografer alam ingin memotret pohon yang tingginya 22 m dari jarak 50 m. Lensa dengan panjang fokus berapa yang harus digunakan agar bayangan memenuhi film yang tingginya 24 mm?

INSTRUMEN SOAL POST-TES

Nama :
Kelas :
No.Absen :

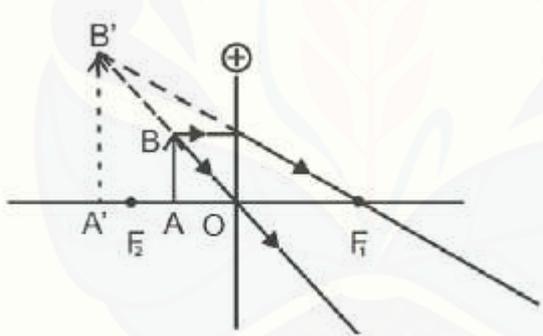
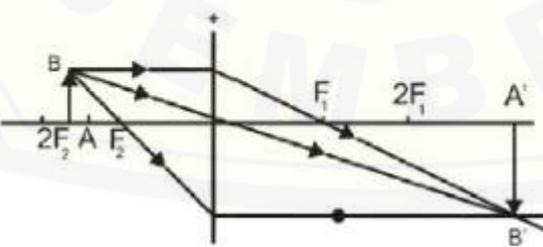
Petunjuk !

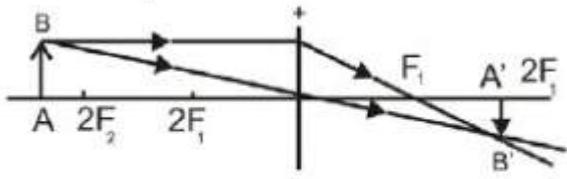
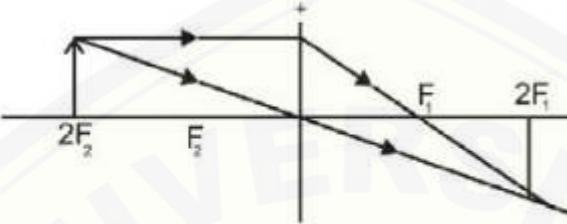
1. Soal Tes terdiri dari 5 nomor soal yang terdiri dari soal uraian.
2. Waktu pengerjaan soal adalah 90 menit.
3. Kerjakan soal yang mudah terlebih dahulu.

Kerjakan soal dibawah ini dengan benar dan tepat!

1. Sebuah lilin kecil terletak 38 cm dari cermin cekung yang memiliki radius kelengkungan 24 cm. berapa panjang fokus dan letak bayangan lilin? (Giancoli,2014:270)
2. Gunakan diagram berkas untuk menunjukkan bahwa bayangan nyata yang dibentuk oleh lensa positif selalu terbalik, sedangkan bayangan maya selalu tegak? (Giancoli,2014:272)
3. Lensa objektif pada mikroskop memiliki panjang fokus 0,5 cm. Lensa objektif ini membentuk bayangan sejarak 16 cm dari titik fokus keduanya. Berapakah kekuatan perbesaran untuk orang yang titik dekatnya berada sejauh 25 cm jika panjang fokus lensa mata 3 cm?(Tipler,1996:534)
4. Perbesaran teleskop astronomi yang diinginkan sebesar 25 kali. Jika lensa objektif mempunyai panjang fokus 88cm. berapakah panjang fokus lensa okuler? Dan berapa panjang total teleskop?(Giancoli,2014:347)
5. Sebuah fotografer alam ingin memotret pohon yang tingginya 22 m dari jarak 50 m. Lensa dengan panjang fokus berapa yang harus digunakan agar bayangan memenuhi film yang tingginya 24 mm? (Giancoli,2014:346)

KUNCI JAWABAN

No	Kunci Jawaban	Skor
1.	Diketahui: s = 38 cm r = 24 cm	5
	Ditanya f? dan s'?	5
	Jawab: $f = \frac{1}{2}r$ $f = \frac{1}{2} \times 24$ $f = 12$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{12} = \frac{1}{38} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = \frac{26}{456}$ $s' = 17,53 \text{ cm}$	10
	$\Sigma \text{ skor}$	20
2.	 <p>Bayangan maya, tegak, diperbesar</p>	5
	 <p>Bayangan nyata, terbalik, diperbesar</p>	5

	 <p>Bayangan nyata, terbalik, diperkecil</p>	5
	 <p>Bayangan nyata, terbalik, sama besar</p>	5
Σ skor		20
	<p>Diketahui: $f_{ob} = 0,5 \text{ cm}$ $s'_{ob} = 16 \text{ cm}$ $S_n = 25 \text{ cm}$</p>	5
	Ditanya M?	5
3.	<p>Jawab:</p> $\frac{1}{f_{ob}} = \frac{1}{s_{ob}} + \frac{1}{s'_{ob}}$ $\frac{1}{0,5} = \frac{1}{s_{ob}} + \frac{1}{16}$ $\frac{s_{ob}}{1} = \frac{f_{ob}}{1} - \frac{s'_{ob}}{1}$ $\frac{s_{ob}}{1} = \frac{0,5}{1} - \frac{16}{1}$ $\frac{1}{s_{ob}} = \frac{10}{5} - \frac{1}{16}$ $\frac{1}{s_{ob}} = \frac{155}{80}$ $s_{ob} = 0,5 \text{ cm}$ $M_{ob} = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}}$ $M_{ob} = \frac{16}{0,5}$ $M_{ob} = 32 \text{ kali}$ $M_{ok} = \frac{S_n}{s_{ok}}$ $M_{ok} = \frac{25}{16}$ $M_{ok} = 1,5 \text{ kali}$ $M_{tot} = M_{ok} \times M_{ob}$ $M_{tot} = 1,5 \times 32$	10

	$M_{tot} = 48 \text{ kali}$	
	$\Sigma \text{ skor}$	20
	Diketahui: $M = 25 \text{ kali}$ $f_{ob} = 88 \text{ cm}$	5
	Ditanya f_{ok} dan d ?	5
4	Jawab: $M = \frac{f_{ob}}{f_{ok}}$ $f_{ok} = \frac{f_{ob}}{M}$ $f_{ok} = \frac{88}{25}$ $f_{ok} = 3,25 \text{ cm}$ $d = f_{ob} + f_{ok}$ $d = 88 + 3,25$ $d = 91,52 \text{ cm}$	10
	$\Sigma \text{ skor}$	20
	Diketahui: $f=55 \text{ mm}$ $h'=h$	5
	Ditanya s ?	5
5	Dijawab: $\frac{h'}{h} = \frac{s'}{s}$ $\frac{h'}{h} = \frac{fs'}{s-f}$ $\frac{h}{h} = \frac{fs}{(s-f)s}$ $1 = \frac{55s}{(s-55)s}$ $1 = \frac{55s}{s^2-55s}$ $1 = \frac{55}{s-55}$ $s - 55 = 55$ $s = 55 + 55$ $s = 110 \text{ mm}$	10
	$\Sigma \text{ skor}$	20

Lampiran 1.14 Hasil Analisis Validasi Ahli

No	Aspek	Indikator	V _{ji}		I _i	A _i	V _α
			V ₁	V ₂			
1	Kelayakan isi	Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan kompetensi dasar	4	4	4	4	4
2		Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik	4	4	4		
3		Kesesuaian penjabaran materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	4	4	4		
4		Penyampaian materi yang sistematis	4	4	4		
5		Kejelasan isi soal	4	4	4		
6		Kesesuaian kunci jawaban dan pembahasan	4	4	4		
7	Kebahasaan	Kebakuan bahasa	3	4	3,5	4	
8		Penggunaan bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dimengerti	4	5	4,5		
9	Format	Desain Tampilan	4	4	4	4	
10		Keunggulan dibandingkan media pembelajaran yang sudah ada	4	4	4		
11		Kesesuaian ukuran teks dan gambar	3	5	4		
12		Kesesuaian animasi dengan materi	4	4	4		
13		Kreativitas dan inovasi dalam media pembelajaran	4	4	4		
14		Kesesuaian tombol - tombol program	4	4	4		

Keterangan:

I_i = Rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator

A_i = Rata-rata nilai untuk aspek ke-i

V_α = Nilai rata-rata total untuk setiap aspek

Bukti Scan Lembar Validasi Ahli

INSTRUMEN PENILAIAN PENELITIAN LEMBAR VALIDASI
 PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VBA EXCEL MATEMATIKA OPTIKA GEOMETRI

Nama :

Instansi :

Tanggal :

PETUNJUK PENGISIAN

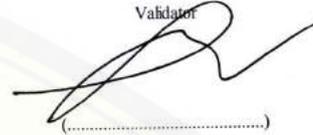
1. Berilah tanda check (√) pada kolom nilai sesuai penilaian Anda terhadap media pembelajaran.
2. Nilai 1 = Sangat Kurang, 2 = Kurang, 3 = Cukup, 4 = Baik dan 5 = Sangat Baik.
3. Apabila penilaian Anda adalah 1, 2 atau 3 maka berilah saran dan masukan pada kolom yang telah disediakan.

No	Aspek Kriteria	Indikator	1	2	3	4	5	Masukan / Saran
1		1. Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan kompetensi dasar				√		
		2. Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik				√		
	Kelayakan Isi	3. Kesesuaian penjabaran materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran				√		
		4. Penyampaian materi yang sistematis				√		
		5. Kejelasan isi soal				√		
		6. Kesesuaian kunci jawaban dan pembahasan				√		
2	Kebahasaan	7. Kebakuan bahasa			√			
		8. Penggunaan bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dimengerti				√		
3	Format	9. Desain Tampilan				√		
		10. Keunggulan dibandingkan media pembelajaran yang sudah ada				√		
		11. Kesesuaian ukuran teks dan gambar			√			
		12. Kesesuaian animasi dengan materi				√		

		13. Kreativitas dan inovasi dalam media pembelajaran				✓	
		14. Kesesuaian tombol - tombol dengan program				✓	

Jember, 2018

Validator



**INSTRUMEN PENILAIAN PENELITIAN LEMBAR VALIDASI
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VBA EXCEL MATERI OPTIKA GEOMETRI**

Nama :

Instansi :

Tanggal :

PETUNJUK PENGISIAN

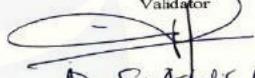
- Berilah tanda check (✓) pada kolom nilai sesuai penilaian Anda terhadap media pembelajaran.
- Nilai 1 = Sangat Kurang, 2 = Kurang, 3 = Cukup, 4 = Baik dan 5 = Sangat Baik.
- Apabila penilaian Anda adalah 1, 2 atau 3 maka berilah saran dan masukan pada kolom yang telah disediakan.

No	Aspek Kriteria	Indikator	1	2	3	4	5	Masukan / Saran
1		1. Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan kompetensi dasar				✓		
		2.* Kesesuaian materi dengan tingkat pengetahuan peserta didik				✓		

	Kelayakan Isi	3. Kesesuaian penjabaran materi dalam media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran				✓	
		4. Penyampaian materi yang sistematis				✓	
		5. Kejelasan isi soal				✓	
		6. Kesesuaian kunci jawaban dan pembahasan				✓	
2	Kebahasaan	7. Kebakuan bahasa				✓	
		8. Penggunaan bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dimengerti					✓
3	Format	9. Desain Tampilan				✓	
		10.Keunggulan dibandingkan media pembelajaran yang sudah ada				✓	
		11.Kesesuaian ukuran teks dan gambar					✓
		12.Kesesuaian animasi dengan materi				✓	
		13.Kreativitas dan inovasi dalam media pembelajaran				✓	
		14.Kesesuaian tombol - tombol dengan program				✓	

Jember, 2018

Validator


 (Dr. Sri Sukanti, Ph.D.)
 091670060002032002

JEMBER

1.15 Rincian Nilai Pre-Test dan Post-Test**Nilai Pre-Test dan Post-Test XI MIA 1**

No	NAMA	Pre-Test	Post-Test
1	ARA	11.5	37
2	ACK	20	30
3	AGW	25	52
4	AHF	30	48
5	AMH	50	36.5
6	ASA	20	41.5
7	DWS	15	65
8	DWI	15	37
9	DAY	47.5	55
10	DNE	45	77
11	DAP	21.5	73.5
12	DAS	12	76
13	DFU	47	66
14	ESI	29	62
15	FAH	15	25
16	FMA	23.5	65
17	FWO	15.5	37
18	HAM	25	65
19	HAD	21	54
20	ISB	20	70
21	IKP	55	69.5
22	IRA	37	74
23	LNA	44.5	72
24	LAS	32.5	36.5
25	MFR	19	77
26	MBR	35	39
27	PRS	20	77
28	RWO	37.5	73.5
29	SAR	11.5	39
30	TSA	24	52.5
31	TFH	11.5	34.5
32	TDF	19	76
33	UNN	42	65
34	VNA	25	61
35	WAL	11.5	35
36	WPI	49	72
NILAI RATA-RATA		27.29167	56.4167
NILAI TERENDAH		11.5	30
NILAI TERTINGGI		49	77
N-GAIN		40.05	

Nilai Pre-Test dan Post-Test XI MIA 2

No	NAMA	Pre-Test	Post-Test
1	ADI	39.5	65
2	ANW	19	65
3	ANK	25	49
4	ADB	36	54
5	ANA	27	68
6	BRH	44.5	76
7	DDT	38.5	52
8	DNR	68.5	51
9	DEA	51.5	62
10	EBA	68.5	88
11	EWA	53.5	57
12	ETN	30.5	54
13	FAD	35.5	54
14	FCW	68.5	76
15	FAW	44	49
16	GSD	54	54
17	IDY	19	64
18	LHF	44.5	64
19	MDM	33	70
20	MAD	41.5	76
21	MTN	19	54
22	MYF	27	65
23	MDA	41	52
24	MSM	25	76
25	NAP	31.5	71.5
26	NMA	53.5	70
27	RFA	39.5	64
28	SDO	60.5	57
29	STM	62.5	70
30	SNS	29.5	76
31	SDA	67	65
32	SAM	30.5	32
33	YPA	20	64
NILAI RATA-RATA		40.86364	62.28125
NILAI TERENDAH		11.5	30
NILAI TERTINGGI		49	77
N-GAIN		36.21733282	

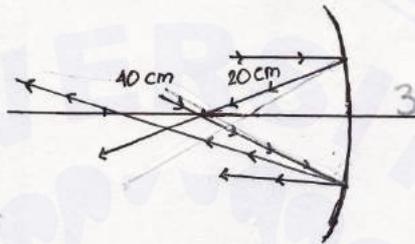
Bukti Scan Pre-Test

Nama : Wahyu Adi Laksono
Kelas : XI MIA I
NO. abs : 35

11/5

1). Dik : $R = 40 \text{ cm}$ 215

Jawab :



2). Diket : $F = 32 \text{ cm}$ 5

Jawab = $\frac{1}{2} \cdot 32 = 16 \text{ cm}$ |

Nama: Endang susilowati
Kelas: XIIMAI

Jawaban

no. tes : 19

29

1. Diket : $f = 40 \text{ cm}$
 $S_b = 40 \text{ cm}$ 5

Dit: diagram sinar? untuk menentukan letak bayangan pada sebuah objek? 5

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

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

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

$$\frac{1}{s'} = \frac{2}{40} = s' = 20 \text{ cm}$$

2. Diket : $P_{\text{fokus}} = 32 \text{ cm}$ 5

Dit: Jauh lensa konvergen sebuah benda diletakkan untuk menghasilkan bayangan nyata yg sama ukurannya dengan bendanya? 5

3. Diket: $P_{\text{fokus}} = 30 \text{ cm}$
 $S_{\text{retina}} = 2 \text{ cm}$ 5

Bukti Scan Post test

Nama = Adelia Ramadhanti
 Kelas = XI MIA I / 01
 Mapel = Fisika

37

Jawabkan!

1.) Mencari jarak bayangan

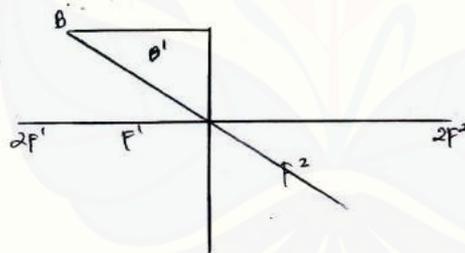
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

$$\frac{1}{12} = \frac{1}{38} + \frac{1}{s'}$$

$$\frac{1}{12} = \frac{38}{1512}$$

$$s' = \frac{38}{\frac{1}{12}} = \frac{456}{12} = 38 \text{ cm}$$

2.)



2.

3.) Diket = $f_{ob} = 0,5 \text{ cm}$
 $s_{ob} = 16 \text{ cm}$
 $M_{ob} = 25 \text{ cm}$
 $s_{ob}' = 3 \text{ cm}$

Dit = M = ?

$$\begin{aligned} \text{Jwb: } M_{ob} &= \frac{s_{ob}'}{s_{ob}} \\ &= \frac{3}{16} = 5,33 \end{aligned}$$

Jadi ketepatan Pembesaran adalah 5,33 cm

Nama: Triamanda Dewi Faguita
 Kelas : XI MIA 1
 No abs : 32
 Mapel : Fisika

76

* Jawaban *

1) Diket: $s = 38 \text{ cm}$

$$R = 24 \rightarrow f = \frac{24}{2} = 12 \text{ cm}$$

Ditanya: $f \dots ?$

$s' \dots ?$

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

$$= \frac{1}{38} + \frac{1}{12} = \frac{1}{f}$$

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

$$= \frac{1}{12} - \frac{1}{38} = \frac{38 - 12}{456} = \frac{26}{456} = \frac{13}{228}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{13}{228}$$

$$13s' = 228$$

$$s' = \frac{228}{13} = 17,5 \text{ cm}$$

2)

Lampiran 1.16 Hasil Analisis Angket Respon Siswa

No	Nama	Indikator								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	AGG	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	AJG	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	AFI	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	ARI	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	DLA	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	DMS	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	ELL	4	5	5	4	5	5	5	5	5
8	ERV	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9	FND	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10	FDA	4	4	4	4	4	4	5	4	4
11	HML	4	4	4	4	4	4	4	4	4
12	IRA	4	4	4	4	4	4	4	4	4
13	IRS	5	5	5	5	5	5	5	5	5
14	LCK	4	4	3	4	1	2	1	3	3
15	MEY	4	4	4	4	4	4	4	4	4
16	MIL	4	4	4	4	4	4	4	4	4
17	MUH	4	4	4	4	4	4	4	4	4
18	NRL	4	4	4	4	4	4	4	4	4
19	MTR	4	4	4	4	4	4	4	4	4
20	NMS	2	4	4	4	3	4	4	4	4
21	NND	4	4	4	4	4	4	4	4	4
22	NLA	4	4	4	4	4	4	4	4	4
23	NNG	4	4	4	4	4	5	4	4	4
24	PJA	4	4	4	5	5	5	4	4	5
25	RHY	4	4	4	4	4	4	4	4	4
26	RFI	4	4	4	4	4	4	4	4	4
27	RNT	4	4	4	4	4	4	4	4	4
28	RSL	4	5	5	4	4	5	5	4	5
29	TIA	4	4	4	4	4	4	4	4	4
30	TTS	4	5	4	5	4	4	5	5	5
31	ULA	4	4	4	4	4	4	4	4	4
32	WDY	4	4	4	4	4	4	4	4	4
33	WLN	4	4	4	4	4	4	4	4	4
34	YYK	4	4	4	4	5	5	4	5	5
35	YGA	5	5	4	4	3	4	4	4	4
RATA-RATA		4	4.14	4.06	4.09	3.97	4.11	4.06	4.09	4.14
		80	82.9	81.1	81.7	79.4	82.3	81.1	81.7	82.9
RATA-RATA TOTAL		4.073015873								
PERSENTASE ANGKET		81.46031746								

Hasil Analisis Angket Respon Siswa XI MIA 1

No	Nama	Indikator								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ARA	3	5	3	4	4	3	3	4	4
2	ACK	4	3	3	4	3	4	4	3	4
3	AGW	4	5	4	3	3	4	4	4	4
4	AHF	4	4	3	3	4	3	4	3	4
5	AMH	4	5	5	4	5	4	4	5	5
6	ASA	5	4	4	4	4	4	4	4	4
7	DWS	4	4	4	4	3	4	4	4	3
8	DWI	4	3	4	5	3	4	3	3	4
9	DAY	4	5	5	4	5	4	4	5	5
10	DNE	5	4	4	4	4	5	4	5	4
11	DAP	4	4	4	4	4	5	5	4	4
12	DAS	5	5	4	3	4	5	5	5	5
13	DFU	4	4	3	4	3	4	3	3	3
14	ESI	4	4	4	5	4	4	2	4	4
15	FAH	4	4	3	4	4	4	4	4	3
16	FMA	4	4	5	5	5	3	5	4	4
17	FWO	5	5	4	4	5	5	4	5	5
18	HAM	4	4	4	4	4	5	3	4	4
19	HAD	4	4	5	5	4	4	4	4	4
20	ISB	4	4	4	4	4	4	4	4	4
21	IKP	4	5	3	4	4	4	4	4	4
22	IRA	5	4	4	5	4	4	4	4	4
23	LNA	4	4	4	4	4	4	4	4	4
24	LAS	5	4	4	4	4	4	4	4	5
25	MFR	5	2	5	5	5	5	5	5	5
26	MBR	4	5	5	4	4	5	5	4	4
27	PRS	4	5	4	5	4	5	4	5	4
28	RWO	4	4	4	4	4	5	5	4	4
29	SAR	3	4	5	4	5	4	4	4	4
30	TSA	4	4	4	4	4	2	4	4	4
31	TFH	4	5	5	3	4	4	4	4	4
32	TDF	4	5	4	5	4	5	4	5	4
33	UNN	4	5	4	4	4	3	4	4	4
34	VNA	5	4	3	4	5	4	3	4	5
35	WAL	4	4	4	4	4	4	5	5	5
36	WPI	4	5	5	4	4	4	4	4	4
RATA-RATA TIAP INDIKATOR		4	4.33	4	4	3.88	4.11	4	4.14	4.14
RATA-RATA TOTAL		4.066358025								
PERSENTASE		81.32716049								

Hasil Analisis Angket Respon Siswa XI MIA 2

No	Nama	Indikator								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ADI	3	4	4	5	5	4	4	3	5
2	ANW	4	5	4	4	5	4	4	5	4
3	ANK	5	4	4	4	4	4	5	4	4
4	ADB	4	2	3	4	4	4	5	4	4
5	ANA	4	4	4	3	3	4	4	4	2
6	BRH	4	2	3	3	4	4	4	4	4
7	DDT	4	4	4	5	3	4	4	4	4
8	DNR	2	4	4	3	4	3	4	5	5
9	DEA	5	4	4	3	3	4	4	4	3
10	EBA	4	5	5	5	5	5	5	5	5
11	EWA	5	4	4	4	4	4	4	3	4
12	ETN	4	5	4	4	5	4	4	5	5
13	FAD	3	3	4	5	3	4	4	4	4
14	FCW	4	4	4	4	4	4	4	5	5
15	FAW	4	4	4	3	4	4	4	4	4
16	GSD	4	2	4	3	3	3	4	3	3
17	IDY	4	5	4	4	5	4	4	5	5
18	LHF	4	4	4	4	4	4	4	3	5
19	MDM	5	4	4	5	4	4	4	3	5
20	MAD	4	3	4	3	3	4	4	4	4
21	MTN	4	5	5	5	5	5	5	5	4
22	MYF	4	4	4	4	4	4	4	3	4
23	MDA	4	5	5	5	5	5	5	5	5
24	MSM	4	3	4	4	4	4	4	4	3
25	NAP	3	4	4	5	4	4	2	4	4
26	NMA	4	3	4	4	4	3	3	4	4
27	RFA	4	4	4	4	3	4	4	3	5
28	SDO	4	4	3	3	4	3	2	2	4
29	STM	5	4	4	5	3	4	4	3	5
30	SNS	3	4	4	3	4	4	3	5	4
31	SDA	5	4	4	5	5	4	4	3	5
32	SAM	4	5	4	4	5	4	4	5	4
33	YPA	4	5	4	5	4	4	5	2	3
RATA-RATA		4	3.9	4	4.1	4.03	4	4	3.91	4.2
		80	79	80	81	80.6	79	80	78.2	84
RATA-RATA TOTAL		4.01010101								
PERSENTASE		80.2020202								

Bukti scan

**INSTRUMEN PENILAIAN PENELITIAN LEMBAR ANGGKET RESPON SISWA
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VBA EXCEL MATERI OPTIKA GEOMETRI**

PETUNJUK:

1. Berilah tanda (√) pada kolom nilai sesuai penilaian anda terhadap media pembelajaran.
2. Apabila Anda memilih TS dimohon untuk memberikan masukan pada kolom yang telah disediakan.
3. Keterangan: 1 = Tidak Setuju ; 2 = Kurang Setuju ; 3 = Cukup Setuju ; 4 = Setuju ; 5= Sangat Setuju
4. Pengisian angket tidak berpengaruh pada penilaian Tes Hasil Belajar Siswa.
5. Nama : *Rizky*
- Kelas : *XI MIA 1*
- No.absen : *25*

No	Kriteria	1	2	3	4	5	Masukan atau Saran
1	Saya dapat memulai membuka halaman depan media pembelajaran <i>VBA Excel</i> dengan mudah				√		
2	Saya merasa senang belajar dengan media pembelajaran ini					√	
3	Saya tidak merasa bosan belajar dengan media pembelajaran ini					√	
4	Saya dapat mengulangi bagian pelajaran yang diinginkan				√		
5	Saya termotivasi untuk belajar fisika setelah menggunakan media pembelajaran ini				√		
6	Media pembelajaran VBA Excel mudah digunakan					√	
7	Tombol-tombol dalam media pembelajaran dapat berjalan sesuai fungsinya					√	
8	Media pembelajaran VBA Excel membantu memahami materi pembelajaran				√		
9	Media pembelajaran VBA Excel membantu pengguna dalam belajar				√		

**INSTRUMEN PENILAIAN PENELITIAN LEMBAR ANGGKET RESPON SISWA
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VBA EXCEL MATERI OPTIKA GEOMETRI**

PETUNJUK:

1. Berilah tanda (√) pada kolom nilai sesuai penilaian anda terhadap media pembelajaran.
2. Apabila Anda memilih TS dimohon untuk memberikan masukan pada kolom yang telah disediakan.
3. Keterangan: 1 = Tidak Setuju ; 2 = Kurang Setuju ; 3 = Cukup Setuju ; 4 = Setuju ; 5= Sangat Setuju
4. Pengisian angket tidak berpengaruh pada penilaian Tes Hasil Belajar Siswa.
5. Nama : *Endang Susilowati*
- Kelas : *XI MIA 1*
- No.absen : *14*

No	Kriteria	1	2	3	4	5	Masukan atau Saran
1	Saya dapat memulai membuka halaman depan media pembelajaran <i>VBA Excel</i> dengan mudah				√		
2	Saya merasa senang belajar dengan media pembelajaran ini				√		
3	Saya tidak merasa bosan belajar dengan media pembelajaran ini				√		
4	Saya dapat mengulangi bagian pelajaran yang diinginkan					√	
5	Saya termotivasi untuk belajar fisika setelah menggunakan media pembelajaran ini				√		<i>dg menggunakan media VBA exca</i>
6	Media pembelajaran VBA Excel mudah digunakan				√		<i>lebih mu</i>
7	Tombol-tombol dalam media pembelajaran dapat berjalan sesuai fungsinya		√				<i>Pada saat ingin membuka</i>
8	Media pembelajaran VBA Excel membantu memahami materi pembelajaran				√		<i>menyng</i>
9	Media pembelajaran VBA Excel membantu pengguna dalam belajar				√		<i>sedikit terhamb</i>

at

**INSTRUMEN PENILAIAN PENELITIAN LEMBAR ANGKET RESPON SISWA
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VBA EXCEL MATERI OPTIKA GEOMETRI**

PETUNJUK:

1. Berilah tanda (√) pada kolom nilai sesuai penilaian anda terhadap media pembelajaran.
2. Apabila Anda memilih 1,2 dan 3 dimohon untuk memberikan masukan pada kolom yang telah disediakan.
3. Keterangan: 1 = Tidak Setuju ; 2 = Kurang Setuju ; 3 = Cukup Setuju ; 4 = Setuju ; 5= Sangat Setuju
4. Pengisian angket tidak berpengaruh pada penilaian Tes Hasil Belajar Siswa.
5. Nama : Mutiara Amalia Valsari
Kelas : XI MIA 4
No.absen : 19

No	Kriteria	1	2	3	4	5	Masukan atau Saran
1	Saya dapat memulai membuka halaman depan media pembelajaran <i>VBA Excel</i> dengan mudah				✓		
2	Saya merasa senang belajar dengan media pembelajaran ini				✓		
3	Saya tidak merasa bosan belajar dengan media pembelajaran ini				✓		
4	Saya dapat mengulangi bagian pelajaran yang diinginkan				✓		
5	Saya termotivasi untuk belajar fisika setelah menggunakan media pembelajaran ini				✓		
6	Media pembelajaran VBA Excel mudah digunakan				✓		
7	Tombol-tombol dalam media pembelajaran dapat berjalan sesuai fungsinya				✓		
8	Media pembelajaran VBA Excel membantu memahami materi pembelajaran				✓		
9	Media pembelajaran VBA Excel membantu pengguna dalam belajar				✓		

**INSTRUMEN PENILAIAN PENELITIAN LEMBAR ANGKET RESPON SISWA
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VBA EXCEL MATERI OPTIKA GEOMETRI**

PETUNJUK:

1. Berilah tanda (√) pada kolom nilai sesuai penilaian anda terhadap media pembelajaran.
2. Apabila Anda memilih 1,2 dan 3 dimohon untuk memberikan masukan pada kolom yang telah disediakan.
3. Keterangan: 1 = Tidak Setuju ; 2 = Kurang Setuju ; 3 = Cukup Setuju ; 4 = Setuju ; 5= Sangat Setuju
4. Pengisian angket tidak berpengaruh pada penilaian Tes Hasil Belajar Siswa.
5. Nama : ARSA FEBRIANSYAH
Kelas : XI MIA 9
No.absen : 13

No	Kriteria	1	2	3	4	5	Masukan atau Saran
1	Saya dapat memulai membuka halaman depan media pembelajaran <i>VBA Excel</i> dengan mudah					✓	
2	Saya merasa senang belajar dengan media pembelajaran ini				✓		
3	Saya tidak merasa bosan belajar dengan media pembelajaran ini				✓		
4	Saya dapat mengulangi bagian pelajaran yang diinginkan				✓		
5	Saya termotivasi untuk belajar fisika setelah menggunakan media pembelajaran ini				✓		
6	Media pembelajaran VBA Excel mudah digunakan				✓		
7	Tombol-tombol dalam media pembelajaran dapat berjalan sesuai fungsinya				✓		
8	Media pembelajaran VBA Excel membantu memahami materi pembelajaran				✓		
9	Media pembelajaran VBA Excel membantu pengguna dalam belajar				✓		

63

**INSTRUMEN PENILAIAN PENELITIAN LEMBAR ANKET RESPON SISWA
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VBA EXCEL MATERI OPTIKA GEOMETRI**

PETUNJUK:

- Berilah tanda (✓) pada kolom nilai sesuai penilaian anda terhadap media pembelajaran.
- Apabila Anda memilih TS dimohon untuk memberikan masukan pada kolom yang telah disediakan.
- Keterangan: 1 = Tidak Setuju; 2 = Kurang Setuju; 3 = Cukup Setuju; 4 = Setuju; 5 = Sangat Setuju
- Pengisian angket tidak berpengaruh pada penilaian Tes Hasil Belajar Siswa.
- Nama : Mei Tamn Nur A.
Kelas : XI IMA 2
No.absen : 21

No	Kriteria	1	2	3	4	5	Masukan atau Saran
1	Saya dapat memulai membuka halaman depan media pembelajaran VBA Excel dengan mudah				✓		
2	Saya merasa senang belajar dengan media pembelajaran ini					✓	
3	Saya tidak merasa bosan belajar dengan media pembelajaran ini				✓		
4	Saya dapat mengulangi bagian pelajaran yang diinginkan					✓	
5	Saya termotivasi untuk belajar fisika setelah menggunakan media pembelajaran ini				✓		
6	Media pembelajaran VBA Excel mudah digunakan				✓		
7	Tombol-tombol dalam media pembelajaran dapat berjalan sesuai fungsinya				✓		
8	Media pembelajaran VBA Excel membantu memahami materi pembelajaran					✓	
9	Media pembelajaran VBA Excel membantu pengguna dalam belajar					✓	

63

**INSTRUMEN PENILAIAN PENELITIAN LEMBAR ANKET RESPON SISWA
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VBA EXCEL MATERI OPTIKA GEOMETRI**

PETUNJUK:

- Berilah tanda (✓) pada kolom nilai sesuai penilaian anda terhadap media pembelajaran.
- Apabila Anda memilih TS dimohon untuk memberikan masukan pada kolom yang telah disediakan.
- Keterangan: 1 = Tidak Setuju; 2 = Kurang Setuju; 3 = Cukup Setuju; 4 = Setuju; 5 = Sangat Setuju
- Pengisian angket tidak berpengaruh pada penilaian Tes Hasil Belajar Siswa.
- Nama : Nabab Bui Yuliana
Kelas : XI IMA 2
No.absen : 13

No	Kriteria	1	2	3	4	5	Masukan atau Saran
1	Saya dapat memulai membuka halaman depan media pembelajaran VBA Excel dengan mudah				✓		
2	Saya merasa senang belajar dengan media pembelajaran ini					✓	
3	Saya tidak merasa bosan belajar dengan media pembelajaran ini				✓		
4	Saya dapat mengulangi bagian pelajaran yang diinginkan				✓		
5	Saya termotivasi untuk belajar fisika setelah menggunakan media pembelajaran ini					✓	
6	Media pembelajaran VBA Excel mudah digunakan				✓		
7	Tombol-tombol dalam media pembelajaran dapat berjalan sesuai fungsinya				✓		
8	Media pembelajaran VBA Excel membantu memahami materi pembelajaran					✓	
9	Media pembelajaran VBA Excel membantu pengguna dalam belajar					✓	

Lampiran 1.17 Data Angket Respon Guru

Data Angket Respon Guru

No	Pernyataan	Nilai					Keterangan
		SS	S	KS	TS	STS	
1	Tampilan halaman utama menarik	1	2	0	0	0	Positif
	Presentase respon guru (%)	33	67	0	0	0	
	Jumlah presentase respon guru (%)	100		0			
2	Kesesuaian media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	2	1	0	0	0	Positif
	Presentase respon guru	67	33	0	0	0	
	Jumlah presentase respon guru	100		0			
3	Kesesuaian media pembelajaran sebagai karakteristik siswa	0	3	0	0	0	Positif
	Presentase respon guru	0	100	0	0	0	
	Jumlah presentase respon guru	100		0			
4	Kesesuaian media pembelajaran sebagai sumber belajar	0	3	0	0	0	Positif
	Presentase respon guru	0	100	0	0	0	
	Jumlah presentase respon guru	100		0			
5	Kemampuan media pembelajaran dalam menarik perhatian siswa	1	2	0	0	0	Positif
	Presentase respon guru	33	67	0	0	0	
	Jumlah presentase respon guru	100		0			
6	Kemampuan media pembelajaran untuk dapat menciptakan rasa senang	2	1	0	0	0	Positif
	Presentase respon guru	33	67	0	0	0	
	Jumlah presentase respon guru	100		0			
7	Kemampuan media pembelajaran sebagai alat bantu memahami dan mengingat informasi	0	3	0	0	0	Positif
	Presentase respon guru	0	100	0	0	0	
	Jumlah presentase respon guru	100		0			
8	Kemampuan media pembelajaran untuk mengulang	1	2	0	0	0	Positif

	apa yang dipelajari						
	Presentase respon guru	33	67	0	0	0	
	Jumlah presentase respon guru	100		0			
9	Kesesuaian media pembelajaran dengan lingkungan belajar	1	2	0	0	0	Positif
	Presentase respon guru	33	67	0	0	0	
	Jumlah presentase respon guru	100		0			
10	Kemudahan media pembelajaran dalam praktik belajar pembelajaran	0	3	0	0	0	Positif
	Presentase respon guru	0	100	0	0	0	
	Jumlah presentase respon guru	100		0			
11	Efisiensi media pembelajaran kaitannya dengan waktu	3	0	0	0	0	Positif
	Presentase respon guru	100	0	0	0	0	
	Jumlah presentase respon guru	100		0			
12	Efisiensi media pembelajaran dalam kaitannya dengan biaya	3	0	0	0	0	Positif
	Presentase respon guru	100	0	0	0	0	
	Jumlah presentase respon guru	100		0			
13	Efisiensi media pembelajaran dalam kaitannya dengan tenaga	3	0	0	0	0	Positif
	Presentase respon guru	100	0	0	0	0	
	Jumlah presentase respon guru	100		0			
14	Kualitas media pembelajaran	0	3	0	0	0	Positif
	Presentase respon guru	0	100	0	0	0	
	Jumlah presentase respon guru	100		0			

Bukti Scan

ANGKET RESPON GURU
MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN VBA EXCEL

Sekolah : SMAN Umbulsari

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semeter : XI / 2

Petunjuk Pengisian :

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom sesuai dengan pendapat Bapak/ ibu terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.
2. Gunakan criteria penilaian ebagai berikut untuk memberikan penilaian
 - 1 : sangat tidak setuju
 - 2 : tidak setuju
 - 3 : kurang setuju
 - 4 : setuju
 - 5 : sangat setuju

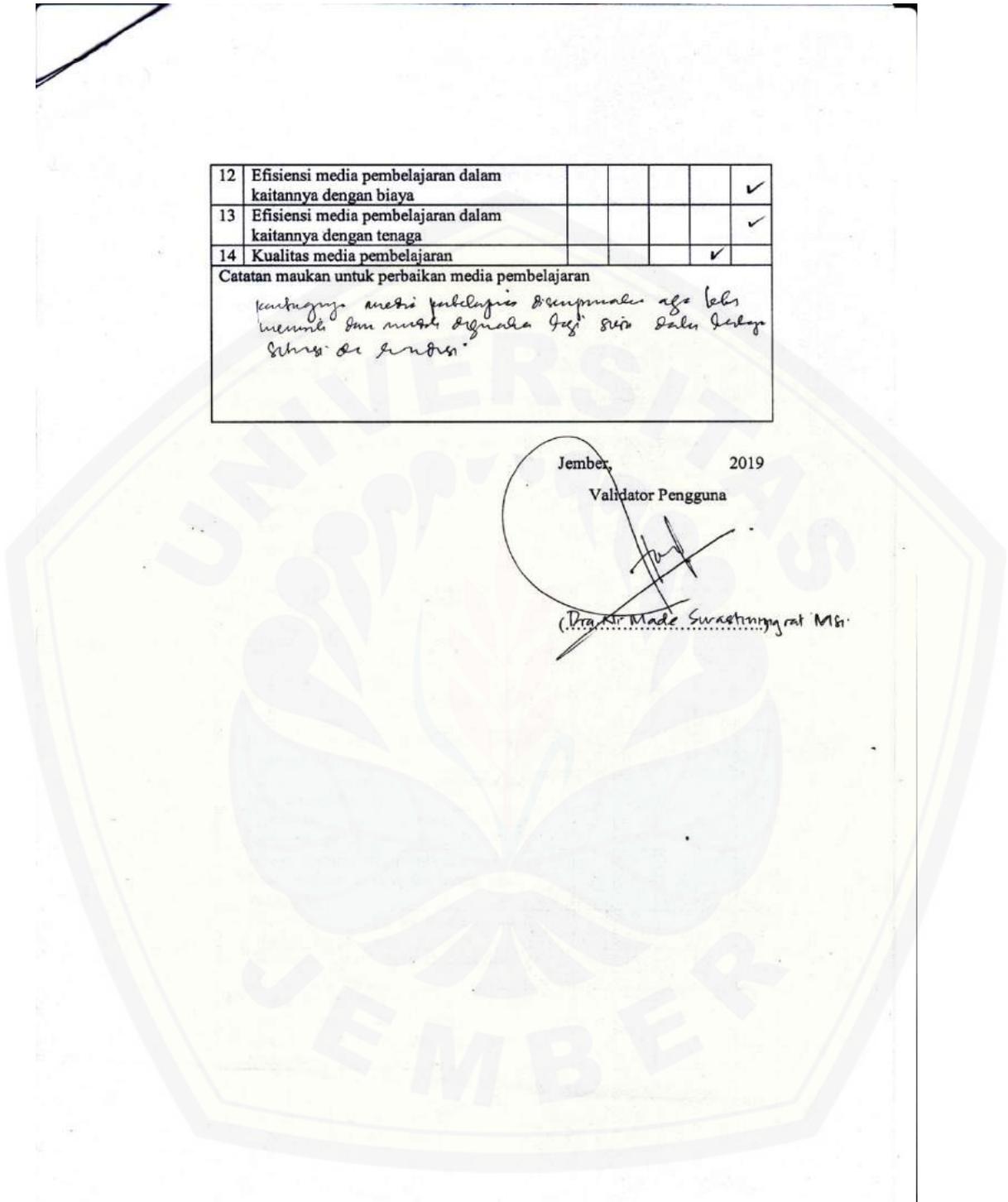
no	Pernyataan tentang bahan ajar yang digunakan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan halaman utama menarik				✓	
2	Kesesuaian media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran					✓
3	Kesesuaian media pembelajaran sebagai karakteristik siswa				✓	
4	Kesesuaian media pembelajaran sebagai sumber belajar				✓	
5	Kemampuan media pembelajaran dalam menarik perhatian siswa				✓	
6	Kemampuan media pembelajaran untuk dapat menmciptakan rasa senang				✓	
7	Kemampuan media pembelajaran sebagai alat bantu memahami dan mengingat informasi				✓	
8	Kemampuan media pembelajaran untuk mengulang apa yang dipelajari					✓
9	Kesesuaian media pembelajaran dengan lingkungan belajar				✓	
10	Kemudahan media pembelajaran dalam praktik belajar pembelajaran				✓	
11	Efisiensi media pembelajaran kaitannya dengan waktu					✓

12	Efisiensi media pembelajaran dalam kaitannya dengan biaya								✓
13	Efisiensi media pembelajaran dalam kaitannya dengan tenaga								✓
14	Kualitas media pembelajaran							✓	
Catatan maukan untuk perbaikan media pembelajaran									
<p><i>konten media pembelajaran diupayakan agar lebih menarik dan mudah digunakan bagi siswa dalam berbagai situasi di rumah.</i></p>									

Jember, 2019

Validator Pengguna

(Dra. Ni Made Surastiningsrat MEd)



ANGKET RESPON GURU
MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN VBA EXCEL

Sekolah : SMAN Umbulsari

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semeter : XI / 2

Petunjuk Pengisian :

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom sesuai dengan pendapat Bapak/ ibu terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.
2. Gunakan criteria penilaian ebagai berikut untuk memberikan penilaian
 - 1 : sangat tidak setuju
 - 2 : tidak setuju
 - 3 : kurang setuju
 - 4 : setuju
 - 5 : sangat setuju

no	Pernyataan tentang bahan ajar yang digunakan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan halaman utama menarik				✓	
2	Kesesuaian media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran					✓
3	Kesesuaian media pembelajaran sebagai karakteristik siswa				✓	
4	Kesesuaian media pembelajaran sebagai sumber belajar				✓	
5	Kemampuan media pembelajaran dalam menarik perhatian siswa					✓
6	Kemampuan media pembelajaran untuk dapat memnciptakan rasa senang					✓
7	Kemampuan media pembelajaran sebagai alat bantu memahami dan mengingat informasi				✓	
8	Kemampuan media pembelajaran untuk mengulang apa yang dipelajari				✓	
9	Kesesuaian media pembelajaran dengan lingkungan belajar				✓	
10	Kemudahan media pembelajaran dalam praktik belajar pembelajaran				✓	
11	Efisiensi media pembelajaran kaitannya dengan waktu					✓

12	Efisiensi media pembelajaran dalam kaitannya dengan biaya						✓
13	Efisiensi media pembelajaran dalam kaitannya dengan tenaga						✓
14	Kualitas media pembelajaran				✓		
Catatan maukan untuk perbaikan media pembelajaran							

Jember, 2019

Validator Pengguna



(LINA ROSYIDAH, M.Pd.)

ANGKET RESPON GURU
MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN VBA EXCEL

Sekolah : SMAN Umbulsari

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semeter : XI / 2

Petunjuk Pengisian :

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom sesuai dengan pendapat Bapak/ ibu terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.
2. Gunakan criteria penilaian ebagai berikut untuk memberikan penilaian
 - 1 : sangat tidak setuju
 - 2 : tidak setuju
 - 3 : kurang setuju
 - 4 : setuju
 - 5 : sangat setuju

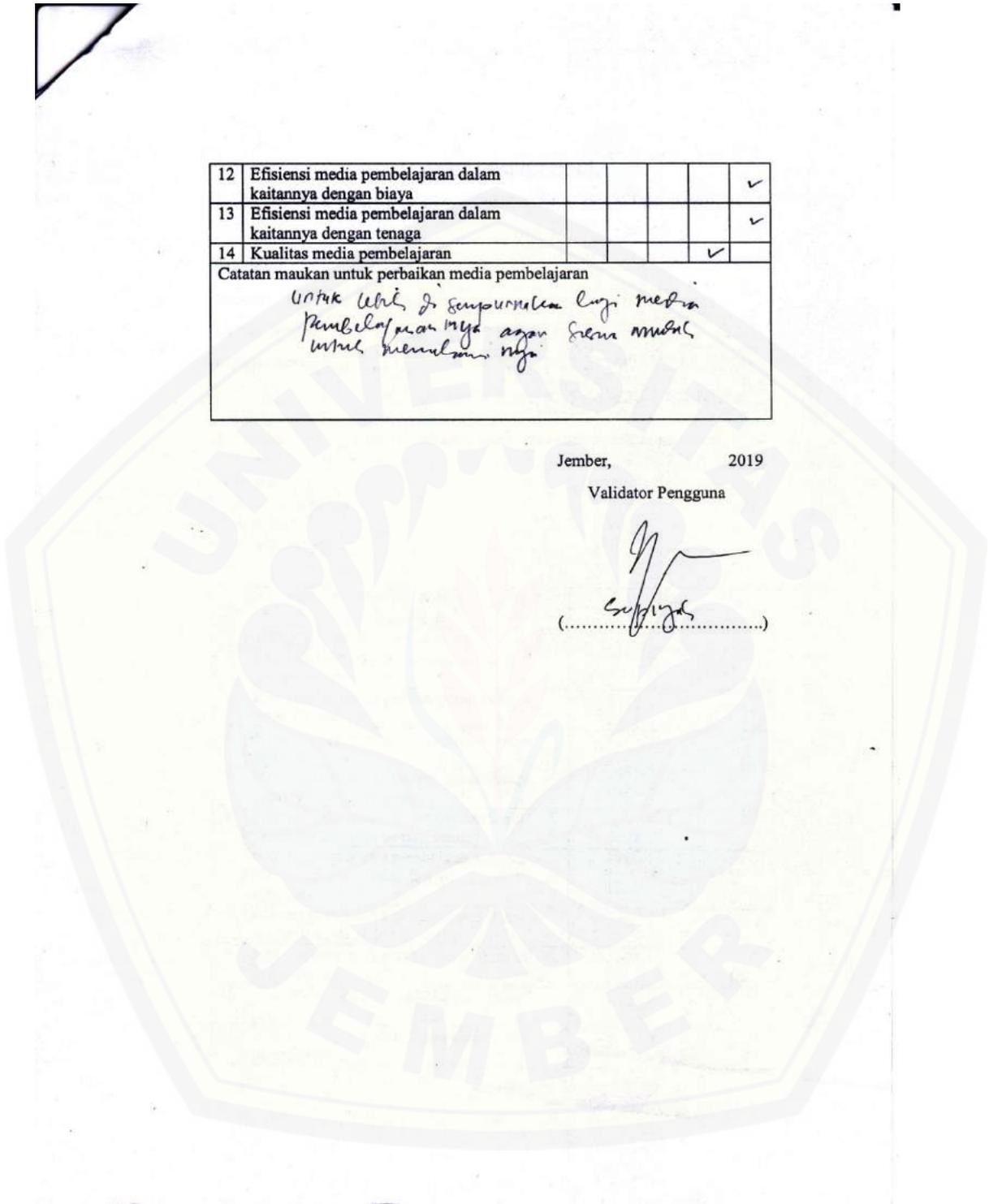
no	Pernyataan tentang bahan ajar yang digunakan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan halaman utama menarik				✓	
2	Kesesuaian media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran				✓	
3	Kesesuaian media pembelajaran sebagai karakteristik siswa				✓	
4	Kesesuaian media pembelajaran sebagai sumber belajar				✓	
5	Kemampuan media pembelajaran dalam menarik perhatian siswa				✓	
6	Kemampuan media pembelajaran untuk dapat mennciptakan rasa senang					✓
7	Kemampuan media pembelajaran sebagai alat bantu memahami dan mengingat informasi				✓	
8	Kemampuan media pembelajaran untuk mengulang apa yang dipelajari				✓	
9	Kesesuaian media pembelajaran dengan lingkungan belajar					✓
10	Kemudahan media pembelajaran dalam praktik belajar pembelajaran				✓	
11	Efisiensi media pembelajaran kaitannya dengan waktu					✓

12	Efisiensi media pembelajaran dalam kaitannya dengan biaya						✓
13	Efisiensi media pembelajaran dalam kaitannya dengan tenaga						✓
14	Kualitas media pembelajaran					✓	
Catatan maukan untuk perbaikan media pembelajaran Untuk lebih di sempurnakan lagi media pembelajaran nya agar bisa lebih untuk memulainya.							

Jember, 2019

Validator Pengguna

[Handwritten Signature]
 (.....)



Lampiran 1.17 Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: (0331)- 330224, 334267, 337422, 333147 * Faximile: 0331-339029
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor : 2389/UN25.1.5/LT/2019
Lampiran : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala
SMA Negeri Umbulsari

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Ayu Dini Safitri
NIM : 140210102105
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Fisika

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di SMA Negeri Umbulsari dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran menggunakan *VBA Excel* Pada Materi Optika geometri Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA". Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan
Wakil Dekan I

Prof. Dr. Suratno, M.Si, K
NIP. 196706251992031003

Lampiran 1.17 Surat Setelah Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI UMBULSARI
Jl. PB. Sudirman No. 129 Telepon (0336) 321437 Gunung Sari- Umbulsari
Email: smanumbulsari@gmail.com Website: smanum.web.id

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

No. 421.3 / 0159/101.6.5.18/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **IMAM SUJA'L, SPd. MM**
NIP. : 19700305 200012 1 004
Pangkat/ Gol : Pembina, Tk. 1, IV/b
Jabatan : Plt. Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMA Negeri Umbulsari
Alamat : Jl. PB. Sudirman 129 Gunung Sari – Umbulsari – Jember

menerangkan :

Nama : **AYU DINI SAFITRI**
NIM : 140210102105
Jurusan : Pendidikan MIPA
Prodi : Pendidikan MIPA

benar-benar telah melakukan penelitian selama kurang lebih 1 bulan di SMA Negeri Umbulsari Jember dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul *"Pengembangan Media Pembelajaran VBA Excel dalam Pembelajaran Fisika pada Materi OPTIKA GEOMETRI di SMA"*

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Umbulsari, 20 Agustus 2019

Kepala



IMAM SUJA'L, S.Pd. MM
NIP. 19700305 200012 1 004

Lampiran 1.19 Dokumentasi

