BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (Undang-Undang No. 20 tahun 2003). “Pendidikan dapat diartikan sebagai sebuah proses dengan metode tertentu sehingga orang memeroleh pengetahuan, pemahaman, dan cara bertingkah laku yang sesuai dengan kebutuhan” (Ichsan, 2016 : 63). “Pendidikan adalah sebuah program yang mengandung komponen tujuan, proses belajar mengajar antara murid dan gurunya sehingga, akan meningkatkan sumber daya manusia (SDM)” (Erica dkk., 2019 : 10). Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pendidikan adalah proses belajar mengajar antar Guru dengan Siswa untuk meningkatkan dan mengembangkan potensi siswa. Menurut Hardiyati (2019 : 110) “Pendidikan sebagai upaya untuk membantu manusia melaksanakan tugasnya sebagai hamba dan khalifah Allah di muka bumi”. Dalam Al-Quran surat Al-Jasiyah ayat 13 yang berbunyi:

وَسَخَّرَ لَكُمْ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا مِنْهُ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١٣﴾

Artinya: “Dan Dia telah menundukkan untukmu apa yang di langit dan apa yang di bumi semuanya, (sebagai rahmat) daripada-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berpikir” (Qs. Al-Jasiyah: 13).

Dari terjemahan diatas bahwa seluruh langit dan bumi akan ditundukkan oleh Allah SWT bagi umat manusia melalui ilmu pengetahuan diberikan mereka yang mau melibatkan akalnya dan menggunakan pikirannya. Islam mendorong umatnya untuk mencari dan mengembangkan ilmu pengetahuan guna kesejahteraan umat baik lahir maupun batin. Selain Qs. Al-Jasiyah : 13. Allah SWT juga berfirman di dalam Al-qur’an bahwa Allah memerintahkan tentang cara berpikir kepada hamba-hambanya untuk berpikir dan menelaah tanda-tanda kekuasaan terhadap alam dalam sains, seperti yang tertuang dalam surah Al-Jasiyah: 5 berikut :

وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ رِزْقٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَتَصْرِيفِ الرِّيَاحِ آيَاتٌ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

“Dan pada pergantian malam dan siang dan hujan yang diturunkan Allah dari langit lalu dihidupkan-Nya dengan air hujan itu bumi sesudah matinya; dan pada perkisaran angin terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berakal.” (Qs. Al-Jasiyah: 5)**.**

Dari terjemahan diatas, bahwasanya bukti dan tanda kekuasaan Allah SWT dalam Al-Qur‟an Surat Al-Jasiyah: 5, jelas membuktikan kepada kita memerintahkan dan berseru pada hamba-hambanya akan kekuasaanya tentang bagaimana cara kita berpikir bagi hamba-hambanya yang berakal, dalam sains pun

kita tidak hanya dapat menentukan dan berargumen semata tanpa adanya fakta dan bukti yang nyata. Dari terjemahan diatas juga dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran tidak terlepas dari akal dan pikiran, sehingga pengetahuan hanya akan didapatkan oleh orang-orang yang menggunakan akal dan pikirannya.

Pengertian pembelajaran menurut ketentuan Undang-Undang RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional adalah tenaga kependidikan yang berkualifikasi sebagai guru, dosen, konselor, pamong belajar, widyaiswara. Tutor, instruktur, fasilitator, dan sebutan yang sesuai dengan kekhususannya, serta berpartisipasi dalam menyelenggarakan pendidikan. Pembelajaran juga didefinisikan sebagai sebuah kegiatan guru mengajar atau membimbing siswa menuju proses pendewasaan diri (Kirom, 2017 : 70). Pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang melibatkan seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar (Susilana, 2007 : 1). Dari uraian ini disimpulkan bahwa pembelajaran adalah suatu proses mengajar yang dilakukan oleh guru kepada siswa untuk mengembangkan ilmu yang dimiliki siswa.

Kemampuan Berpikir Kritis (KBK) adalah suatu keterampilan berpikir yang lebih luas untuk mendapatkan hasil yang lebih tepat. Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi (Adnyana, 2012 : 202). Tantangan dalam dunia pendidikan yaitu menuntut siswa untuk berpikir tingkat *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang merupakan salah satu komponen dalam isu kecerdasan abad ke-21 (Shanti dkk., 2017 : 50). Kemampuan berpikir kritis sangat dibutuhkan pada pembelajaran Fisika agar siswa mampu

menyelesaikan permasalahan yang ditemukan dalam melakukan suatu Pembelajaran. Menurut (Cottrell 2005 : 1) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah kemampuan untuk menyimpulkan dengan tepat suatu permasalahan, meninjau kembali dan meneliti secara menyeluruh keputusan yang diambil. Menurut (Kartimi & Liliasari, 2012 : 22) Berpikir kritis adalah suatu sikap yang cenderung untuk mempertimbangkan dan memikirkan suatu masalah yang timbul dari pengalaman. Supaya kemampuan berpikir kritis siswa meningkat, diharapkan guru dapat meningkatkan media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi yang ada disekitar.

Tabel 1. Data Sebaran Jawaban Siswa

Nomor Soal	Keterangan	Presentase
1.a	Jawaban benar	56%
	Jawaban salah	44%
	Tidak menjawab	0%
1.b	Jawaban benar	0%
	Jawaban salah	100%
	Tidak menjawab	0%
2	Jawaban benar	0%
	Jawaban salah	93%
	Tidak menjawab	7%

Sumber : Benyamin dkk : 2021

Dari Tabel 1 diatas yang merupakan data hasil sebaran jawaban siswa, data ini adalah data dari hasil penelitian benyamin dkk: 2021. Menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa rendah disebabkan Oleh beberapa hal, diantaranya (1) siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan dan menjawab pertanyaan yang diberikan, (2) siswa mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi persamaan ketika meyelesaikan permasalah terkait dengan

hukum gerak newton dan (3) siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan hasil perhitungan dengan fenomena yang sesungguhnya (Benyamin dkk, 2021).

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada saat Magang III di SMAS PAB 8 Saentis melalui pelaksanaan uji kemampuan berpikir kritis siswa pada materi optik hanya 15% yang memenuhu nilai di atas KKM dari 100% kehadiran siswa. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah karena siswa belum mampu memahami konsep menarik kesimpulan dari pengamatan, mengidentifikasi asumsi, berpikir secara deduktif, membuat interpretasi yang logis dan mengevaluasi argumentasi. Kebanyakan guru masih menerapkan pembelajaran yang bersifat konvensional tidak mengacu kepada kemampuan berpikir kritis siswa (Luzyawati, 2017 : 10).

Agar dapat memberi pengalaman belajar yang mendalam bagi siswa, guru diharapkan dapat mengembangkan suatu media pembelajaran yang dapat menumbuhkan kemampuan mengembangkan, menemukan, menyelidiki dan mengungkapkan ide siswa sendiri. Dengan kata lain, guru harus mampu menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah khususnya pada pembelajaran fisika.

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah materi Optik. Optik adalah cabang Fisika yang menggambarkan tingkah laku dan sifat cahaya dan interaksi cahaya dengan materi, banyak siswa yang kesulitan dalam memahami materi optik karena media pembelajaran yang digunakan dikelas kurang menarik, sehingga kemampuan berpikir kritis siswa rendah.

Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk mengatasi permasalahan di atas adalah dengan menggunakan media *virtual*. Media *virtual* merupakan multimedia interaktif yang dapat membantu proses pembelajaran secara daring. Rendahnya minat belajar siswa pada masa pembelajaran daring yang terdampak covid-19 membuat guru semakin sulit untuk meningkatkan potensi siswa dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, ditambah lagi siswa semakin dituntut untuk belajar dengan memanfaatkan perkembangan teknologi. Dengan adanya media *virtual*, maka akan membantu guru untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan lebih mudah bagi siswa untuk memahami materi optik dengan menggunakan media *virtual*, karena siswa dapat memanfaatkan teknologi yang ada dalam lokal.

Pada masa pandemi COVID-19 memberikan dampak pada banyak pihak, serta sudah merambah pada dunia pendidikan, hal ini dapat dilihat dari kebijakan yang diberikan oleh pemerintah pusat sampai daerah untuk meliburkan seluruh lembaga pendidikan. Hal ini dilakukan sebagai upaya untuk pencegahan meluasnya penularan COVID-19. Terutama pihak sekolah mulai mengubah strategi pembelajaran yang awalnya adalah tatap muka diganti dengan pembelajaran *virtual* atau ada yang menyebut pembelajaran online (*E-Laerning*) dan juga pembelajaran Jarak Jauh (PJJ).

Media pengajaran diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan atau isi pelajaran, merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan siswa, sehingga dapat mendorong proses belajar mengajar (Wahid, 2018 : 4). Media pembelajaran adalah segala alat yang digunakan dalam membantu penyampaian materi pelajaran, dalam penelitian ini

media yang digunakan adalah media *virtual*, media *virtual* merupakan media interaktif yang hadir dengan perangkat lunak komputer, media *virtual* yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah media *virtual* berbasis kearifan lokal, dengan digunakannya media *virtual* berbasis kearifan lokal, maka akan membuat pembelajaran menjadi lebih menarik.

Media *virtual* merupakan suatu media pembelajaran yang dapat membantu pembelajaran siswa secara daring. Faktor krusial yang dapat mempengaruhi proses pembelajaran adalah penerapan media pembelajaran interaktif (Tafonao, 2018; Faqih, Nurdiawan, & Setiawan, 2021). Kebutuhan akan media pembelajaran menjadi hal yang tidak terpisahkan dalam proses pembelajaran (Suwardiyanto & Yuliandoko, 2017; Zulkifli & Royes, 2017, Nursyahidah, dkk., 2020). Salah satu fungsi media yaitu dapat mengatasi masalah rendahnya minat siswa dalam membaca buku (Asyhari & Silvia, 2016; Umroh dkk., 2019). Dengan kebijakan yang diberikan pemerintah mengakibatkan siswa melakukan pembelajatran secara daring, sehingga dengan adanya media *virtual* akan memudahkan siswa untuk melakukan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) khususnya pada siswa SMA.

Kearifan lokal adalah pandangan hidup dan ilmu pengetahuan serta berbagai strategi kehidupan yang berwujud aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat lokal dalam menjawab berbagai masalah dalam pemenuhan kebutuhan mereka (Njatrijani, 2018 : 17). Media *virtual* berbasis kearifan lokal yang digunakan dalam penelitian ini berbantuan *smart application creator*. *Smart application creator* adalah aplikasi desktop untuk membuat media pembelajaran atau sejenisnya dengan berbasis *android* maupun *iOS* tanpa menggunakan bantuan

kode pemrograman, dengan bantuan *smart application creator* membantu peneliti dalam membuat media *virtual* yang menarik dan interaktif. Kearifan lokal dalam media *virtual* disajikan dalam bentuk informasi yang berhubungan dengan optik, konsep optik yang terdapat pada kearifan lokal akan dijelaskan secara langsung oleh guru, hal ini dilakukan untuk menguji kemampuan berpikir kritis siswa sebelum mendengar penjelasan dari guru terhadap konsep optik yang terdapat pada kearifan lokal. Adapun kearifan lokal yang terdapat pada media *virtual* yakni : pawai obor, jam matahari di masjid agung surakarta dan rumah adat melayu deli.

Media *virtual* pada penelitian ini dikemas dalam bentuk aplikasi *android* sehingga akan lebih efektif dan praktis digunakan oleh siswa, serta menambah pengetahuan siswa bahwa pemanfaatan *android* tidak hanya digunakan untuk hiburan semata, tetapi juga dapat dimanfaatkan untuk media pembelajaran. *Android* dipandang dapat menjadi sebuah media penyampaian pembelajaran yang tepat terkhususnya siswa tingkat SMA/MA karena hampir setiap siswa menjadikannya sebagai barang yang tidak pernah lepas dari kesehariannya (Mardiana & Kuswanto, 2016 : 559).

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas dan pertimbangan yang telah dikemukakan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **"Pengaruh Media *Virtual* Berbasis Kearifan Lokal Berbantuan *Smart Application Creator* Pada Materi Optik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA".**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas dapat diidentifikasi permasalahan penelitian ini, yaitu:

1. Kurangnya kemampuan Guru dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis kearifan lokal pada materi Optik, sehingga membuat siswa bosan dalam belajar.
2. Kurangnya kesempatan yang diberikan Guru kepada Siswa dalam melakukan kegiatan penyelidikan atau percobaan, sehingga Kemampuan Berpikir Kritis Siswa rendah.
3. Kurangnya Kemampuan Guru dalam Memanfaatkan Teknologi, sehingga proses pembelajaran yang dilakukan kurang menarik dan menyebabkan kurangnya Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.
4. Siswa kurang memanfaatkan *android* untuk pembelajaran sehingga siswa sering memainkan *android* ketika proses pembelajaran hanya untuk hiburan.

C. Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya penafsiran pada masalah yang akan diteliti, maka masalah pada penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. Media *Virtual* dibuat dengan berbantuan *smart application creator*
2. Media yang digunakan adalah media *virtual* berbasis kearifan lokal, kearifan lokal yang terdapat pada media *virtual* hanya dijadikan sebagai informasi dan konsep optik pada kearifan lokal yang terdapat dalam media *virtual* dijelaskan secara langsung oleh Guru .
3. Media *virtual* yang digunakan bertujuan untuk menjelaskan materi optik pada kelas XI IPA SMA.

4. Kemampuan berpikir kritis yang diukur pada penelitian ini adalah aspek Kemampuan berpikir kritis menurut (Khusna, A. K. 2018: 127) meliputi menarik kesimpulan dari pengamatan, mengidentifikasi asumsi, berpikir secara dedukktif, membuat interpretasi yang logis, serta mengevaluasi argumentasi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah ditemukan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat pengaruh penggunaan media *virtual* berbasis kearifan lokal berbantuan *smart application creator* pada materi Optik terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA?
2. Seberapa besar pengaruh penggunaan media *virtual* berbasis kearifan lokal berbantuan *smart application creator* pada materi Optik terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui apakah ada pengaruh media *virtual* berbasis kearifan lokal terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi Optik.
2. Mengetahui seberapa besar pengaruh media *virtual* berbasis kearifan lokal terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi Optik.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Guru, sebagai sumber dan media pembelajaran bagi guru dalam pembelajaran fisika pada materi optik, dapat memudahkan guru dalam proses pembelajaran

pemahaman kepada siswa tentang materi optik, dan penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi atau masukan tentang media pembelajaran efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

2. Siswa, siswa diharapkan dapat memahami dan mempermudah untuk mempelajari materi optik, agar membangkitkan minat, motivasi dan rangsangan atau stimulus siswa untuk belajar, dan memiliki kemampuan untuk mencari informasi mengenai materi optik secara mandiri sehingga siswa mampu menambah kemampuan berpikir kritisnya.
3. Peneliti, agar dapat menambah wawasan peneliti lain dalam menggunakan media pembelajaran fisika dalam penelitiannya.

BAB II

KAJIAN TEORITIS, KERANGKA KONSEPTUAL, DAN PERUMUSAN HIPOTESIS

A. KAJIAN TEORITIS

1. Hakikat Pembelajaran Fisika

a. Hakikat Fisika

Fisika adalah salah satu cabang dari IPA, yaitu ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang gejala alam, maka perkembangan Fisika berdasarkan atas pengamatan dan pengukuran. Menurut *Garth seen* yang dikemukakan oleh *Herbert Druxes*, *Gernot Born* dan *Fritz Siemsen* (1986:3) menyatakan bahwa: "Fisika adalah suatu teori yang menerangkan gejala-gejala alam sederhana dan berusaha menentukan hubungan antara kenyataannya. Persyaratan dasar untuk pemecahannya ialah mengamati gejala-gejala tersebut". Sementara menurut pendapat *Brackhous* yang dikutip oleh *Herbert Druxes* (1986:3) menyatakan, "Fisika adalah ilmu yang mempelajari kejadian alam yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran apa yang didapat, penyajian secara matematis dan berdasarkan peraturan-peraturan umum".

Dari pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang menguraikan dan menganalisa struktur dan peristiwa alam yang sesederhana mungkin sehingga menghasilkan pengetahuan baru. Fisika menguraikan dan menganalisa struktur peristiwa alam semesta dan dari sini akan ditemukan konsep-konsep, aturan-aturan atau hukum-hukum dalam alam yang dapat menerangkan gejala-gejala berdasarkan struktur logika.

b. Pembelajaran Fisika

Perkembangan kognitif sebagian besar bergantung pada seberapa aktif anak memanipulasi dan berinteraksi dengan lingkungan. Perkembangan kognitif bukan merupakan akumulasi dari kepingan informasi terpisah, namun lebih merupakan konstruksi yang dilakukan oleh siswa untuk memahami lingkungan mereka. Sehingga dalam pembelajaran Fisika, guru seharusnya hadir sebagai fasilitator bagi siswa dalam konstruksi pemahaman dan pengetahuannya. Karena belajar Fisika akan menarik jika penyajiannya melibatkan siswa secara aktif baik dari segi mental maupun fisik dan bersifat nyata (kontekstual).

Pembelajaran Fisika memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan penyelidikan secara sistematis, memahami konsep dan hubungan antar konsep berdasarkan fakta dalam kehidupan sehari-hari, serta mampu berkomunikasi dengan menggunakan terminologi dan penyajian ilmiah (Nanang Khoirudin, 2012 : 39). Dengan demikian, pembelajaran Fisika memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk mencari, mempertanyakan, dan mengeksplorasi pengetahuan.

2. Media Pembelajaran

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya pembaharuan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar mengajar. Para guru dituntut agar mampu menggunakan alat-alat yang dapat disediakan oleh sekolah, dan tidak tertutup kemungkinan bahwa alat-alat tersebut sesuai dengan perkembangan dan tuntutan zaman. Guru sekurang-kurangnya dapat menggunakan alat yang murah dan bersahaja tetapi merupakan keharusan dalam upaya mencapai tujuan pengajaran yang diharapkan.

Selain mampu menggunakan alat-alat yang tersedia, guru juga dituntut untuk dapat mengembangkan alat-alat yang tersedia, guru juga dituntut untuk dapat mengembangkan keterampilan membuat media pengajaran yang akan digunakannya apabila media tersebut belum tersedia. Media Pembelajaran diartikan segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan atau keterampilan pembelajaran sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar. Pengertian media pembelajaran adalah segala alat pengajaran yang digunakan untuk untuk membantu menyampaikan materi pelajaran dalam proses belajar mengajar sehingga memudahkan pencapaian tujuan tujuan pembelajaran yang sudah dirumuskan (García Reyes, 2013).

Media merupakan terjemahan yang berasal dari bahasa latin yaitu medius yang berarti tengah, perantara, atau pengantar. Secara umum media diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi (pesan) dari sumber informasi ke informasi. Media pembelajaran diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (*message*), merancang fikiran, perasaan, perhatian dan kemauan siswa sehigga dapat mendorong proses belajar mengajar (Ali, 2010:89).

Menurut Heinich, dkk (1982) yang dikutip Azhar Arsyad mengemukakan istilah medium sebagai yang mengantar informasi antara sumber dan penerima. Jadi televisi, film, foto, radio, rekaman audio, gambar yang di gunakan, bahan-bahan cetakan dan sejenisnya adalah media komunikasi. Sejalan dengan itu Hamidjojo dalam Latuheru (1993) memberi batasan media sebagai semisal bentuk perantara yang digunakan oleh manusia untuk menyampaikan atau menyebar ide,

gagasan atau pendapat sehingga ide, gagasan atau pendapat yang dikemukakan itu sampai kepada penerima yang dituju (Isran & Rohani, 2018:93).

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan sebagai perantara komunikasi dalam proses belajar mengajar.

Fungsi dan manfaat media pembelajaran :

Media pembelajaran dapat memenuhi tiga fungsi utama apabila media itu digunakan untuk perorangan, kelompok, atau kelompok pendengar yang besar jumlahnya, yaitu (1) memotivasi minat atau tindakan, (2) menyajikan informasi, dan (3) memberi instruksi. Untuk memenuhi fungsi motivasi, media pembelajaran dapat direalisasikan dengan teknik drama atau hiburan. Hasil yang diharapkan adalah melahirkan minat dan merangsang para siswa atau pendengar untuk bertindak. Pencapaian tujuan ini akan mempengaruhi sikap, nilai, dan emosi (Sudiantini & Dewi Shinta, 2018).

Secara umum manfaat media pembelajaran adalah memperlancar interaksi antara guru dengan siswa sehingga kegiatan pembelajaran lebih efektif dan efisien. Sedangkan secara lebih khusus manfaat media pembelajaran adalah:

a. Penyampaian materi pembelajaran dapat diseragamkan, dengan bantuan media pembelajaran, penafsiran yang berbeda antar guru dapat dihindari dan dapat mengurangi terjadinya kesenjangan informasi diantara siswa.
b. Proses pembelajaran akan jelas dan menarik, media dapat menampilkan informasi melalui suara, gambar, gerakan dan warna, baik secara alami maupun manipulasi, sehingga membantu guru menciptakan suasana belajar yang lebih hidup, tidak monoton dan tidak membosankan.

c. Proses pembelajaran akan lebih interaktif, dengan media akan menjadikan komunikasi dua arah secara aktif, sedangkan tampa media guru selalu bicara satu arah.
d. Efisiensi dalam waktu dan tenaga, dengan media tujuan belajar akan lebih mudah tercapai secara memahami pelajaran.
e. Meningkatkan kualitas hasil belajar siswa, media pembelajaran dapat membantu siswa menyerap materi pelajaran dengan lebih mendalam dan utuh. Bila dengan mendengar informasi verbal dari guru saja, siswa kurang memahami pelajaran, tetapi jika diperkaya dengan kegiatan melihat, menyentuh, merasakan dan mengalami sendiri melalui media pembelajaran pemahaman siswa akan lebih baik.
f. Media memungkinkan proses belajar dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja, media pembelajaran dapat dibuat dengan sedemikian rupa sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar dengan lebih leluasa di manapun dan kapanpun tampa tergantung adanya seorang guru.
g. Media dapat menumbuhkan sikap positif siswa terhadap materi dan proses belajar, proses pembelajaran akan menarik sehingga mendorong siswa untuk mencintai ilmu dan gemar mencari sendiri sumber-sumber ilmu pengetahuan.
h. Mengubah peran guru kearah positif dan produktif, guru dapat berbagi peran dengan media pembelajaran sehingga banyak memiliki waktu untuk memberi perhatian pada aspek-aspek edukatif lainnya, seperti membantu kesulitan belajar siswa, pembentukan kepribadian, meninkatkan minat belajar, dan lain sebagainya.

3. Kemampuan Berpikir Kritis

a. Berpikir Kritis

Mengajarkan dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis dipandang sebagai sesuatu yang sangat penting untuk dikembangkan di sekolah agar siswa mampu dan terbiasa menghadapi berbagai permasalahan disekitarnya. Menurut Cabera, menyatakan bahwa penguasaan kemampuan berpikir kritis tidak cukup dijadikan sebagai tujuan pendidikan semata, tetapi juga sebagai proses fundamental yang memungkinkan siswa untuk mengatasi berbagai permasalahan masa yang akan mendatang pada lingkungannya.

Berikut pengertian berpikir kritis menurut para ahli sebagai berikut :

1). Dimulai dari *John Dewey* yang dikutip dari jurnal pendidikan MIPA oleh Kartimi dkk. Menyatakan pendapatnya bahwa berpikir kritis merupakan proses berpikir secara aktif, dimana kita berpikir mengenai segala sesuatu untuk diri sendiri, membangkitkan pertanyaan untuk diri sendiri, dan mencari informasi untuk diri sendiri.

2). Menurut *Richart Paul*, "*Critical thinking is that mode of thinking about any subject, content or problem in which the thingker improves the qualty of his or her thinking by skillfuly taking change of the structures in herent in thinking and imposting intellectual standards upon them*". Berpikir kritis adalah berpikir mengenai hal, substansi atau masalah apa saja, dimana si pemikir meningkatkan kualitas pemikirannya dengan menangani secara terampil struktur yang melekat dalam pemikiran dan menerapkan standar intelektual padanya.

3). Menurut *Robert Ennis*, "*Critical thinking is reasonable, reflective thingking that is focused on deciding what to believe or do*". Berpikir kritis adalah pemikiran

yang masuk akal dan reaktif yang berfokus untuk memutuskan apa yang mesti dipercaya atau dilakukan.

4). Swartz dan Perkeins, menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis bertujuan untuk mencapai penilaian yang kritis terhadap apa yang akan diterima atau apa yang akan dilakukan dengan alasan yang logis.

5). Menurut Arendt, dikutip oleh kartimi dkk dalam jurnal pendidikan MIPA, berpikir kritis adalah suatu proses untuk mencari makana bukan sekedar pengetahuan.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulakan bahwa berpikir kritis adalah proses berpikir secara aktif dan masuk akal mengenai suatu masalah untuk memperoleh cara penyelesaian yang logis sehingga dapat melakukan tindakan pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan ilmu pengetahuan agar dapat memberikan argumen atau alasan yang masuk akal dan bermakna.

b. Perbedaan antara pemikir kritis dan bukan pemikir kritis

1). Pemikir kritis

a). Cepat mengidentifikasi informasi yang relevan, memisahkannya dari informasi yang irelevan.

b). Dapat memanfaatkan informasi untuk merumuskan solusi masalah atau mengambil keputusan, dan jika perlu mencari informasi tambahan yang relevan.

2). Bukan pemikir kritis

a.) Mengumpulkan fakta dan informasi, memandang semua informasi sama pentingnya.

b.) Tidak melihat, menangkap, maupun memikirkan masalah inti.

c. Indikator Berpikir Kritis

Ada tujuh indikator keterampilan berpikir kritis yang digunakan untuk membuat pembuatan butir-butir tes keterampilan berpikir kritis (Septiana Sari & Handoyo Sugiyarto, 2015:78). Ketujuh indikator tersebut adalah: (1) menentukan ungkapan yang ekuivalen atau menentukan con- toh dan noncontoh, (2) memberi alasan, (3) menerapkan prinsip utama, (4) mengidentifikasi atau menangani hal yang tidak relevan, (5) men- cari persamaan dan perbedaan, (6) menentukan ide utama, dan (7) menarik simpulan.

Menurut Ennis (1985) dalam *Goal for A Critical Thinking Curiculum*, terdapat lima tahap berpikir dengan masing-masing indikatornya sebagai berikut :

1). Memberikan penjelasan sederhana, meliputi :

a). Memfokuskan pertanyaan

b). Menganalisis pernyataan

c). Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan

2). Membangun keterampilan dasar, meliputi :

a). Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya/ tidak.

b). Mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi

3). Menyimpulkan, meliputi :

a). Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi

b). Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi

c). Membuat dan menentukan nilai pertimbangan

4). Memberikan penjelasan lanjut, meliputi :

a) Mendefinisikan istilah dan pertimbangan dalam tiga dimensi, dan

b) Mengidentifikasi asumsi

5). Mengatur strategi dan taktik, meliputi:

a). menentukan tindakan

b). berinteraksi dengan orang lain

Penjelasan mengenai kelima indikator keterampilan berpikir kritis tersebut selengkapnya disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Indikator Berpikir Kritis

Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis	Penjelasan
Memberikan penjelasan mendasar	1.Memfokuskan pertanyaan	a.Mengidentifikasi/merumuskan pertanyaan.
		b. Mengidentifikasi kriteria-kriteria untuk mempertimbangkan jawaban yang mngkin.
		c. Memelihara kondisi dalam keadaan berpikir
	2.Menganalisis argument	a. Mengidentifikasi kesimpulan.
		b. Mengidentifikasi alasan (sebab) yang tidak dinyatakan (implisit)
		c. Mengidentifikasi alasan(sebab) yang dinyatakan (eksplisit).
		d. Mengidentifikasi ketidakrelevan dan kerelevan.
		e. Mencari persamaan dan perbedaan.
		f. Mencari struktur dari suatu argumen.
		g. Membuat ringkasan.
	3. Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan atau tantangan.	a. Mengapa demikian
		b. Apa intinya dan apa artinya
		c. Yang mana contoh dan yang bukan contoh.
		d. Bagaimana menerapkannya dalam kasus tersebut.
		e. Perbedaan apa yang menyebabkannya

		f. Akankah Anda menyatakan lebih dari itu.
Membangun keterampilan dasar	4. Mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber.	a. Ahli.
		b. Tidak adanya conflict interest.
		c. Kesepakatan antar sumber
		d. Reputasi.
		e. Menggunakan prosedur yang ada.
		f. Mengetahui resiko.
		g. Kemampuan memberikan alasan.
		h. Kebiasaan hati-hati.
	5. Mengopservasi dan mempertimbangkan hasil observasi.	a. Ikut terlibat dalam menyimpulkan.
		b. Dilaporkan oleh pengamat sendiri.
		c. Mencatat hal-hal yang diinginkan.
		d. Penguatan
		e. Kondisi akses yang baik
		f. Penggunaan teknologi yang kompeten.
		g. Kepuasan observer atas kredibilitas
Menyimpulkan	2.Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi.	a. Kelompok logis
		b. Kondisi yang logis.
		c. Interpretasi pernyataan.
	3.Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi.	a. Membuat generalisasi.
		b. Membuat kesimpulan dan hipotesis.
	4.Membuat keputusan dan mempertimbangkan hasilnya	a. Latar belakang fakta.
		b. Konsekuensi.
		c. Penerapan prinsip-prinsip
		d. Memikirkan alternative

		e.Menyeimbangkan, memutuskan.
Memberi penjelasan lebih lanjut	5. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi.	a. Bentuk: sinonim, klarifikasi, rentang ekspresi yang sama.
		b. Strategi definisi (tindakan mengidentifikasi persamaan).
		c. Isi (content)
	6. mengidentifikasi asumsi	a. Penalaran secara implisit.
		b. Asumsi yang diperlukan, rekonstruksi argumen.
mengatur strategi dan taktik	7.Memutuskan suatu tindakan	a. Mendefinisikan maslah.
		b. Menyeleksi kriteria untuk membuat solusi.
		c. Merumuskan alternatif yang memungkinkan.
		d. Memutuskan hal-hal yang akan dilakukan secara tentative.
		e. Melakukan review.
		f. Memonitor implementasi.
	8.Berinteraksi dengan orang lain.	

Sumber : (Andini, 2019 : 19)

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

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

Aspek Kemampuan Berpikir Kritis menurut (Khusna, A. K, 2018:127) :

Tabel 3. Aspek Kemampuan Berpikir Kritis

	Aspek Kemampuan Berpikir Kritis	Indikator
A	Menarik kesimpulan dari pengamat	Kemampuan menarik kesimpulan ,yakni mampu menjelaskan suatau keadaan atau peristiwa yang didasari dari fakta yang ada.
B	Mengidentifikasi asumsi	Kemampuan menentukan alasan atau perkiraan atau premis yang menyatakan bahwa hal tersebut benar untuk tujuan perkembangan teoritis.
C	Berpikir secara deduktif	Kemampuan menyebutkan dan menggolongkan sesuatu dalam kelompoknya, yakni dilakukan dengan mengamati hubungan kesinambungan dari data tersebut, persamaan dan perbedaan.
D	Membuat interpretasi yang logis	Kemampuan menafsirkan dan menerangkan data pada tabel, grafik atau diagram.
E	Mengevaluasi argumentasi	Mengevaluasi merupakan kegiatan untuk mengambil keputusan, menyatakan pendapat, memberi penilaian yang mendasari dari kriteria tertentu baik kualitatif maupun kuantitatif. Kemampuan ini merupakan tingkat intelektual yang lebih tinggi daripada pemahaman dan penerapan, karena memerlukan pemahaman isi dan bentuk materi yang dipelajari.

Sumber : (Khusna, A. K,2018:127)

4. Media *Virtual*

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah di berbagai seni kehidupan, di era digital informasi yang semula hanya didokumentasikan dan disebarluaskan melalui lembaran-lembaran kertas cetak kini mulai menggunakan media elektronik sebagai alternatif penggantinya, termasuk dunia pendidikan. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya pembaharuan dalam pemanfaatan teknologi hasil pendidikan dalam proses kegiatan belajar mengajar. Pada dasarnya, tujuan proses pembelajaran yang ideal adalah agar materi yang dipelajari dikuasai sepenuhnya oleh siswa.

Dalam proses pembelajaran di era globalisasi, media teknologi dalam pembelajaran merupakan komponen terpenting dalam pembelajaran. Tersedianya media pembelajaran yang relevan akan sangat membantu proses belajar mengajar di sekolah. Penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran sangatlah penting karena memiliki manfaat yang sangat besar untuk memperlancar interaksi guru dengan siswa, sehingga kegiatan pembelajaran akan lebih efektif dan efisien. Media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, photografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal (Arsyad, 2011: 3).

Perkembangan teknologi yang semakin pesat mendorong tergantikannya teknologi cetak dengan teknologi komputer dalam kegiatan proses pembelajaran. Media pembelajaran yang awalnya menggunakan media cetak kini dapat diubah penyajiannya dalam bentuk elektronik dengan bantuan perangkat lunak komputer, sehingga melahirkan istilah baru yaitu Media *Virtual*.

Kata media berasal dari Bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti “tengah”, “perantara” atau “pengantar”. Media pengajaran diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan atau isi pelajaran, merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan siswa, sehingga dapat mendorong proses belajar mengajar (Wahid, 2018 :3). Sedangkan, menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) bahwa *Virtual* adalah memiliki tiga arti atau makna, pertama disebut secara nyata, kedua adalah mirip atau sangat mirip dengan sesuatu yang dijelaskan, dan yang ketiga diartikan tampil atau hadir dengan menggunakan perangkat lunak komputer.

Dengan demikian, media *virtual* dapat diartikan sebagai media pembelajaran yang penyajiannya dalam bentuk elektronik yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses pembelajaran yang berisi materi yang telah tersusun secara otomatis dilengkapi dengan penyajian video, audio, dan animasi sehingga dapat membangkitkan semangat dan kreativitas siswa dalam belajar.

5. Materi Optik

Optik adalah cabang Fisika yang menggambarkan tingkah laku dan sifat cahaya dan interaksi cahaya dengan materi, pada era optika klasik sebelum optika kuantum dibutuhkan pada dasarnya terdiri dari aplikasi elektromagnetik klasik dan pendekatan klasik, dan pendekatan frekuensi tinggi untuk cahaya. Optik klasik terbagi atas dua cabang utama, yakni : Optika fisis, dan optika Geometris.

Firman Allah perumpamaan cahaya (Qs. An-Nur : 35) :

ٱللَّهُ نُورُ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ ۚ مَثَلُ نُورِهِۦ كَمِشْكَوٰةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ ۖ ٱلْمِصْبَاحُ فِى زُجَاجَةٍ ۖ ٱلزُّجَاجَةُ

كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّىٌّ يُوقَدُ مِن شَجَرَةٍ مُّبَٰرَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَّا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِىٓءُ

وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ ۚ نُّورٌ عَلَىٰ نُورٍ ۗ يَهْدِى ٱللَّهُ لِنُورِهِۦ مَن يَشَآءُ ۚ وَيَضْرِبُ ٱللَّهُ ٱلْأَمْثَٰلَ لِلنَّاسِ ۗ

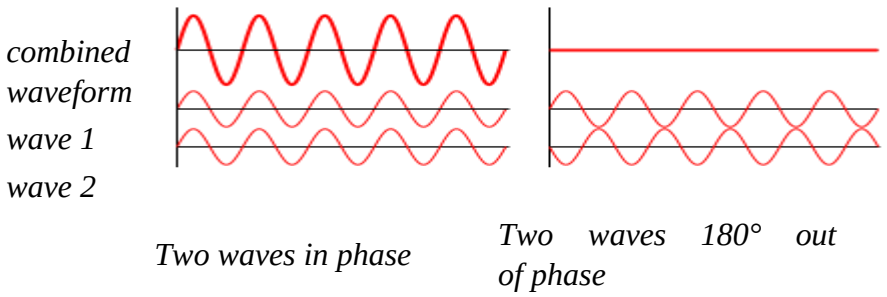
وَٱللَّهُ بِكُلِّ شَىْءٍ عَلِيمٌ

Artinya: “Allah (Pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya Allah, adalah seperti sebuah lubang yang tak tembus, yang di dalamnya ada pelita besar. Pelita itu di dalam kaca (dan) kaca itu seakan-akan bintang (yang bercahaya) seperti mutiara, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang berkahnya, (yaitu) pohon zaitun yang tumbuh tidak di bagian timur (sesuatu) dan

tidak pula di bagian barat(nya), yang minyaknya (saja) hampir-hampir menerangi, walaupun tidak disentuh api. Cahaya di atas cahaya (berlapis-lapis). Allah membimbing kepada siapa saja yang dia kehendaki, dan Allah memperbuat perumpamaan bagi manusia, dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu (Qs. An-Nur : 35)."

a. Konsep Optika Fisis

Optika fisis atau optika gelombang adalah cabang study cahaya yang mempelajari sifat-sifat cahaya yang tidak terjelaskan oleh optik geometris dengan pendekatan sinarnya. Definisi sifat cahaya dalam optik fisis dilakukan dengan pendekatan frekuensi tinggi. Teori pertama dicetuskan oleh Robert Hooke pada sekitar tahun 1660. *Christiaan Huygens* menyusul dengan *Treatise on light* pada tahun 1690 yang dikerjakannya semenjak tahun 1678. Cahaya didefinisikan sebagai emisi deret gelombang ke segala arah dalam medium yang disebut *Luminiferous ether*. Karena gelombang tidak terpengaruh oleh medan gravitasi, cahaya diasumsikan bergerak lebih lamban ketika merambat melalui medium yang lebih padat.



Gambar 1. Interferensi gelombang cahaya. Sumber : https://materi-optika-geometri-dan-fisis.

Interferensi gelombang cahaya merupakan salah satu bentuk superposisi. Dalam matematika, superposisi adalah bentuk fungsi penjumlahan (Inggris:*additivity)* bidang linear dengan persamaan*:*

$$F\ (\ x_1 + x_2 + \cdots\ ) = F\ (\ x_1) + (x_2) + \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots..(2.1)$$

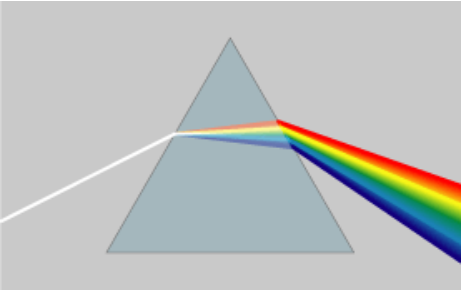
- Difraksi

Gambar 2. Difraksi gelombang. Sumber : https://materi-optika-geometri-dan-fisis.

Difraksi merupakan suatu fenomena gelombang yang menghasilkan bentuk gelombang terhadap halangan yang berada pada arah rambatnya. Pada gelombang cahaya, difraksi adalah istilah yang digunakan untuk menjelaskan respon cahaya dengan sinar yang melengkung mengitari halangan kecil pada arah rambatnya, dan radiasi gelombang yang menyebar keluar dari sebuah rana/celah.

Fenomena difraksi pertama kali dijelaskan oleh Francesco Maria Grimaldi pada tahun 1665 dengan nama Latin *diffringere* yang berarti *to break into pieces* dengan penjabaran sifat gelombang yang dapat terurai sebagai potongan-potongan gelombang. Potongan-potongan gelombang ini dapat bergabung kembali dalam suatu resolusi optis.

- Dispersi



Gambar 3. Dispersi gelombang. Sumber : https://materi-optika-geometri-dan-fisis.

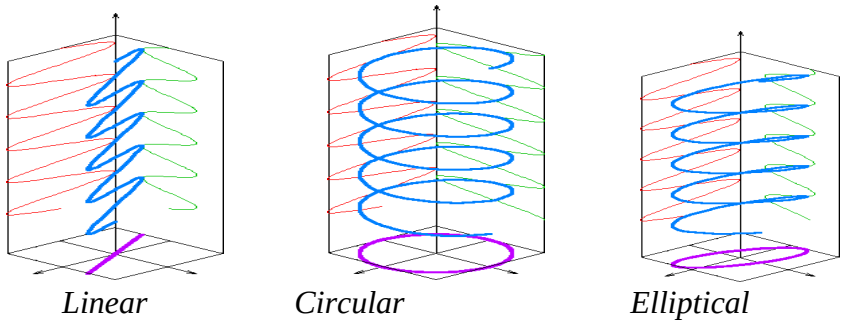
Dispersi sering juga disebut *chromatic dispersion* merupakan suatu fenomena saat kecepatan fase suatu gelombang bergantung kepada frekuensinya atau pada saat kecepatan grup gelombang tersebut bergantung pada frekuensi. Dispersi akibat cahaya dengan berbagai macam frekuensi mempunyai kecepatan fase yang berbeda-beda, hal ini dapat disebabkan oleh dispersi material dan dispersi pandu gelombang.

Dispersi material akibat adanya perbedaan tanggapan medium terhadap frekuensi cahaya yang melaluinya, misalnya fenomena *color fringe* pada fotografi akibat perbedaan indeks bias lensa terhadap cahaya yang melaluinya, fenomena separasi warna pada prisma yang membentuk pola warna pelangi, Merah, Jingga, Kuning, Hijau, Biru, Nila, Ungu.

- Polarisasi

Polarisasi adalah orientasi gelombang. Pada cahaya terdapat 3 jenis polarisasi, osilasi gelombang cahaya dapat berorientasi pada satu arah (*linear polarization*) atau berotasi bersamaan dengan arah rambatnya (*circular* atau

elliptical polarization). *Circular polarization* dapat berputar searah atau berlawanan jarum jam, arah polarisasi disebut *wave chirality*.



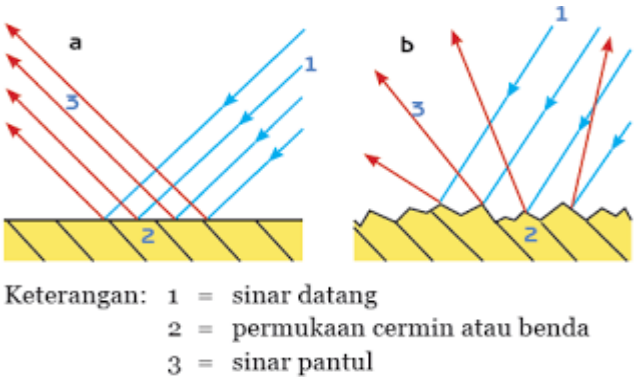
Gambar 4. Polarisasi gelombang cahaya. Sumber : https://materi-optika-geometri-dan-fisis.

b. Konsep Optika Geometris

Optika Geometris merupakan optika yang membahas tentang pemantulan dan pembiasan cahaya. Sifat cahaya sama dengan sifat gelombang elektromagnetik. Cahaya dan gelombang elektromagnetik dapat merambat dalam ruang vakum (ruang hampa).

Jenis-jenis pemantulan cahaya :

Ada dua jenis pemantulan cahaya, yaitu pemantulan teratur dan pemantulan baur. Pemantulan teratur akibat suatu berkas cahaya sejajar datang pada permukaan yang halus atau rata seperti permukaan cermin datar atau permukaan air yang tenang. Sedangkan pemantulan baur akibat suatu berkas cahaya sejajar datang pada permukaan yang kasar atau tidak rata sehingga dipantulkan keberbagai arah yang tidak tertentu.



Gambar 5. Pemantulan cahaya. Sumber : https://materi-optika-geometri-dan-fisis.

1). Hukum Pemantulan Cahaya

Cahaya merupakan suatu benda yang tidak tembus cahaya dan permukaannya sangat halus dan rata sehingga hampir semua cahaya yang datang padanya dapat dipantulkan.

Dari sifat-sifat pemantulan cahaya pada cermin diperoleh hukum pemantulan cahaya, yaitu :

a). Sinar datang, garis normal, dan sinar pantul terletak pada satu bidang datar.

b). Sudut datang sama dengan sudut pantul

Keterangan : Sinar datang adalah sinar yang datang ke cermin. Sinar pantul adalah sinar yang dipantulkan ke cermin. Garis normal adalah garis yang tegak lurus permukaan cermin. Sudut pantul adalah sudut antara sinar pantul dan garis normal.

2). Pemantulan Cahaya Pada Cermin Datar

Cermin datar merupakan cermin yang permukaan pantulannya datar (rata) dan salah satu permukaannya dilapisi logam (biasanya perak). Dalam kehidupan sehari-hari, contoh cermin datar adalah cermin yang biasa kita gunakan untuk berhias.

Bayangan pada cermin datar memiliki sifat-sifat sebagai berikut :

a). Merupakan bayangan maya

b). Tegak seperti bendanya

c). Sama besar dengan bendanya

d). Menghadap terbalik dengan bendanya

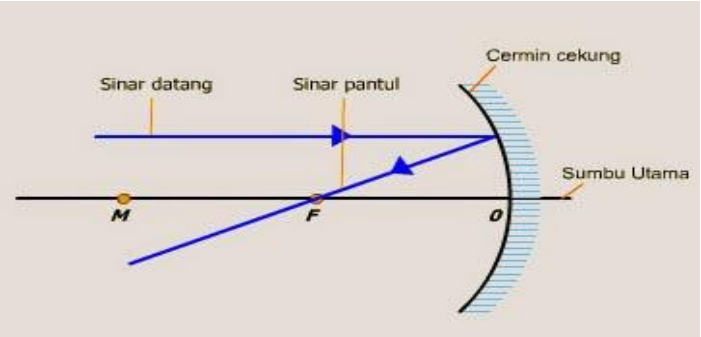
e). Jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin.

3). Pemantulan Cahaya Pada Cermin Cekung

Cermin cekung adalah cermin yang permukaan pantulannya melengkung ke dalam. Cermin cekung bersifat mengumpulkan sinar pantul atau konvergen.

Tiga sinar istimewa pada cermin cekung, yaitu :

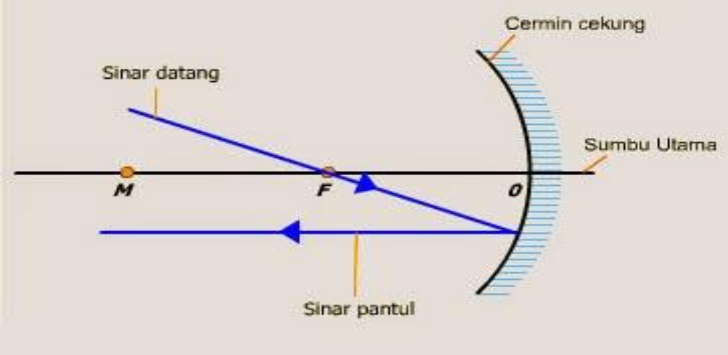
a). Sinar datang sejajar sumbu utama cermin akan dipantulkan melalui titik fokus (f).



Gambar 6. Sinar datang dipantulkan melalui titik fokus (f). Sumber :

https://materi-optika-geometri-dan-fisis.

b). Sinar datang melalui titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama.



Gambar 7. Sinar datang dipantulkan melalui sumbu utama. Sumber : https://materi-optika-geometri-dan-fisis.

c). Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan (M) akan dipantulkan kembali melalui titik pusat kelengkungan tersebut.

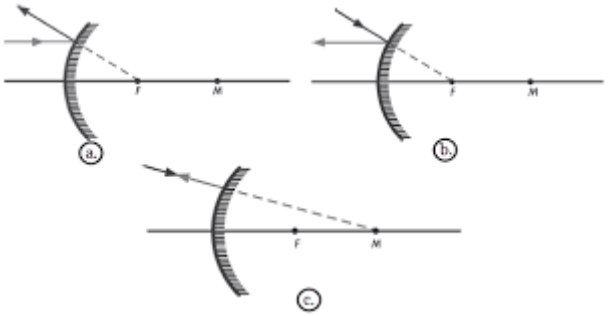
Gambar 8. Sinar datang dipantulkan kembali melalui titik pusat kelengkungan. Sumber : https://materi-optika-geometri-dan-fisis.

Bayangan benda yang terbentuk oleh cermin cekung memiliki sifat yang berbeda-beda tergantung letak benda terhadap cermin cekung.

4). Pemantulan Cahaya Pada Cermin Cembung

Cermin cembung merupakan jenis cermin lengkung yang permukaan pantulnya melengkung keluar. Cermin cembung disebut juga cermin divergen, karena cermin cembung bersifat menyebarkan cahaya yang mengenainya.

Tiga sinar istimewa pada cermin cembung, yaitu :



Gambar 9. Tiga sinar istimewa pada cermin cembung. Sumber :

https://materi-optika-geometri-dan-fisis.

a). Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus cermin (f).

b). Sinar datang menuju titik fokus (f) dipantulkan sejajar sumbu utama.

c). Sinar datang menuju titik pusat kelengkungan cermin (M) dipantulkan kembali seakan-akan datang dari titik pusat kelengkungan tersebut. Bayangan yang dibentuk oleh cermin cembung selalu bersifat maya, tegak, dan diperkecil.

5). Pemantulan Pada Cermin Lengkung (cekung atau cembung)

Secara matematis, hubungan antara jarak benda ke cermin (s) jarak bayangan (s'), dan jarak fokus (f) atau jari-jari kelengkungan (R) dapat ditulis sebagai berikut :

$\frac{1}{S} + \frac{1}{S'} = \frac{1}{f}$……..(2.2)

Keterangan :

S = jarak benda ke lensa (m)

S' = jarak bayangan ke lensa (m), dan

f = jarak fokus lensa (m).

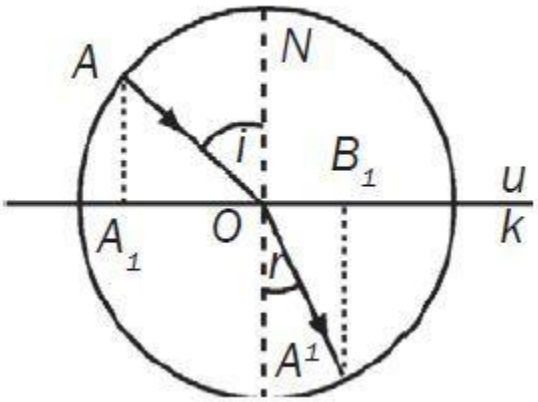
Nilai f untuk cermin cekung bernilai positif (+) dan apabila dalam perhitungan diperoleh s' yang bernilai negatif (-), maka bayangan yang terbentuk terletak di belakang cermin.

6). Hukum Pembiasan Cahaya

Pembiasan cahaya diselidiki oleh *Willebrod Snellius* dan *Willebrod van Roijen* yang hasilnya dinyatakan dengan hukum Snellius sebagai berikut.

a). Sinar datang, sinar bias, dan garis normal terletak dalam satu bidang datar.

b). Perbandingan proyeksi antara sinar datang dan sinar bias yang sama panjangnya pada bidang batas antara dua zat bening selalu merupakan bilangan tetap. Perbandingan tetap ini disebut indeks bias antara kedua zat itu.



Gambar 10. Perbandingan sinar datang dan sinar bias. Sumber : https://materi-optika-geometri-dan-fisis.

Keterangan :

OA = Sinar Datang

∠AON = i = sudut datang

NN' = garis normal

∠BON' = r = sudut bias

OB = sinar bias

Untuk mengukur besarnya pembelokan arah cahaya jika sinar berpindah dari satu media ke media lain digunakan indeks bias (angka bias = penunjuk bias). Indeks bias mutlak suatu zat adalah perbandingan kecepatan cahaya di ruang hampa dengan kecepatan cahaya dalam zat itu.

Nz = C : Cn …….(2.3)

Keterangan :

Nz = indeks mutlak zat itu

C = Kecepatan cahaya dalam hampa ($3x10^8$ m/s)

Cn = kecepatan cahaya dalam zat itu

Karena yang dilihat sehari-hari sinar berpindah dari satu media ke media lain maka indeks bias adalah perbandingan kecepatan cahaya dalam zat-zat itu. Misalkan, cahaya berpindah dari zat A ke zat B maka indeks biasnya dirumuskan sebagai berikut.

$$n_{A-B} = \frac{C_A}{C_B} \quad \text{…….(2.4)}$$

$$n_{A \rightarrow B} = C_A \text{ X } \frac{1}{C_B}$$

$$= \frac{C_A}{C} \text{ X } \frac{C}{C_B}$$

$$= \frac{1}{n_A} \text{ X } n_B$$

$$= \frac{n_B}{n_A}$$

Indeks bias suatu medium dapat ditentukan jika kecepatan cahaya pada masing-masing medium diketahui.

$n_{A-B} = \frac{n_B}{n_A} = \frac{c_A}{c_B}$……(2.5)

CA = Cepat rambat cahaya di medium A

CB = Cepat rambat cahaya di medium B

Karena cahaya adalah salah satu jenis gelombang elektromagnetik yang memiliki frekuensi dan panjang gelombang maka rumus gelombang juga berlaku pada cahaya.

V = λ x f…….....(2.6)

V = Cepat rambat gelombang

$$n_{A-B} = \frac{c_A}{c_B}$$

$$= \frac{\lambda_A \, x \, f}{\lambda_B \, x \, f}$$

$$= \frac{\lambda_A}{\lambda_B}$$

Jadi, indeks bias cahaya dari zat A ke zat B adalah :

$n_{A-B} = \frac{n_B}{n_A} = \frac{c_A}{c_B} = \frac{\lambda_A}{\lambda_B}$……(2.7)

c. Alat Optik

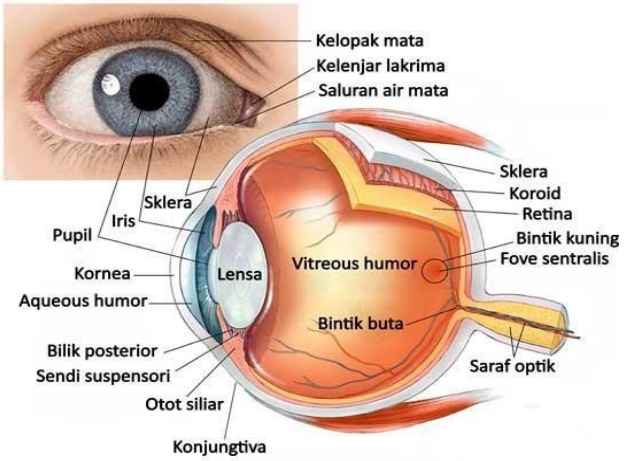
Alat optik adalah alat-alat yang menggunakan lensa dan/atau cermin untuk memanfaatkan sifat-sifat cahaya yaitu dapat dipantulkan dan dapat dibiaskan, cahaya tersebut digunakan untuk melihat (Sukarno, 2020 : 9). Selain dari mata kita, alat-alat optik digunakan bersamaan dengan mata kita, bisa juga untuk membantu kita melihat ataupun membutuhkan mata kita untuk menggunakannya.

Alat optik adalah alat yang menggunakan lensa dan cermin yang memanfaatkan sifat cahaya yang dapat dipantulkan dan yang dibiaskan yang dimanfaatkan untuk melihat.

Jenis atau macam alat optik :

Alat optik ada dua macam, yaitu alat optik alamiah seperti mata, dan alat optik buatan seperti kaca mata, kamera, lup/lensa pembesar, mikroskop, teleskop/teropong, dan sebagainya mari kita bahas satu persatu:

a). Mata dan kaca mata



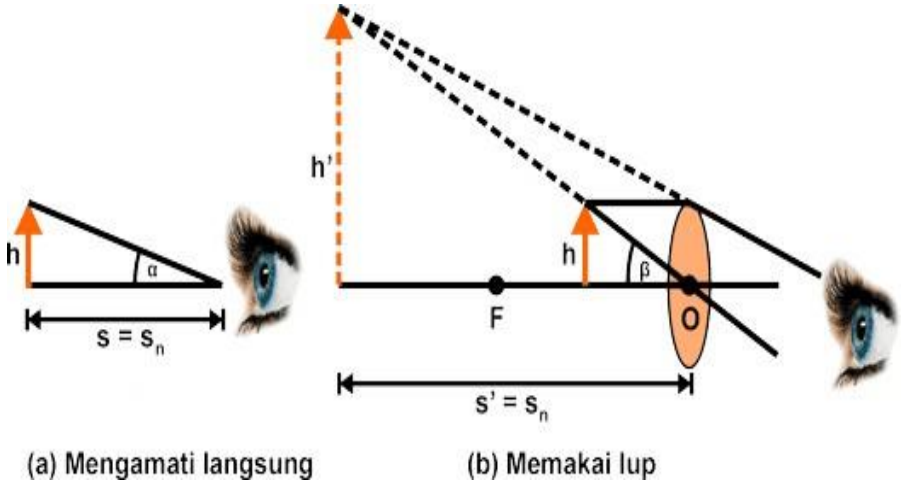
Gambar 11. Penampang sebuah mata. Sumber: fisikabc.com

Daya akomodasi mata adalah kemampuan mata untuk mengubah kecembungan lensa mata baik menebal mau pun menipis supaya menghasilkan bayangan tepat pada retina. Mata dapat melihat benda dengan jelas apabila benda berada dalam jangkauan penglihatan, yaitu antara titik dengan mata (*punctum proximum*/PP) dan titik jauh mata (*punctum remotum*/PR). Titik mata normal rata-rata adalah 25 cm. sedangan titik terjauh mata normal adalah tidak terhingga (~).

Kaca mata merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengatasi cacat mata. Kaca mata terdiri dari lensa cekung atau lensa cembung, dan frame atau kerangka empat lensa berada. Fungsi dari kaca mata adalah mengatur supaya bayangan benda yang tidak dilihat dengan dengan jelas oleh mata akan jauh di titik dekat atau di titik jauh mata, bergantung pada jenis cacat matanya. Cacat mata

di bedakan ke dalam tiga jenis yaitu: Miopi (rabun jauh), Hipermetropi (rabun dekat) dan presbiopi (mata tua).

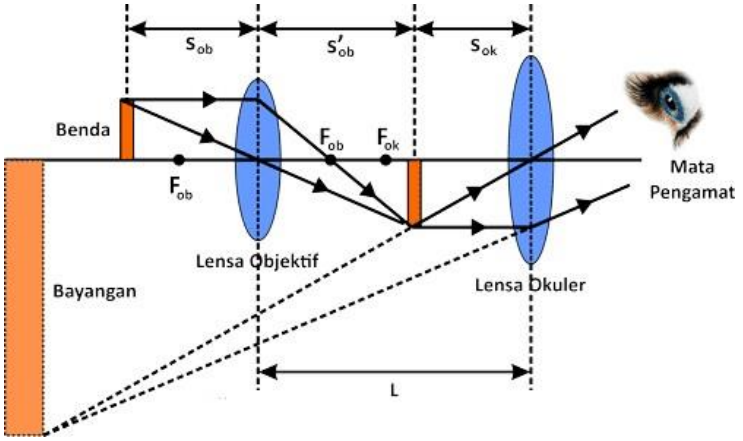
b). Kaca pembesar lup



Gambar 12. Pengamatan memakai lup untuk mata berakomodasi. Sumber : fisikabc.com

Lup kaca pembesar merupakan alat optik yang terdiri dari sebuah lensa cembung dipergunakan untuk melihat benda kecil supaya tampak lebih jelas atau lebih besar dari ukuran sebenarnya. Lensa cembung pada lup akan membentuk bayangan maya yang diperbesar dari sebuah benda yang diletakan di antara titik fokus dengan titik pusat lensa. Benda dapat diamati dalam dua keadaan, yakni ketika mata berakomodasi maksimum dan mata berakomodasi tidak maksimum. Pada mata berakomodasi maksimum, benda harus diletakan di antara lensa dan titik fokus. Sedangkan pengamat benda dengan mata tidak berakomodasi tidak harus diletakan tepat di titik fokus lup.

c). Mikroskop



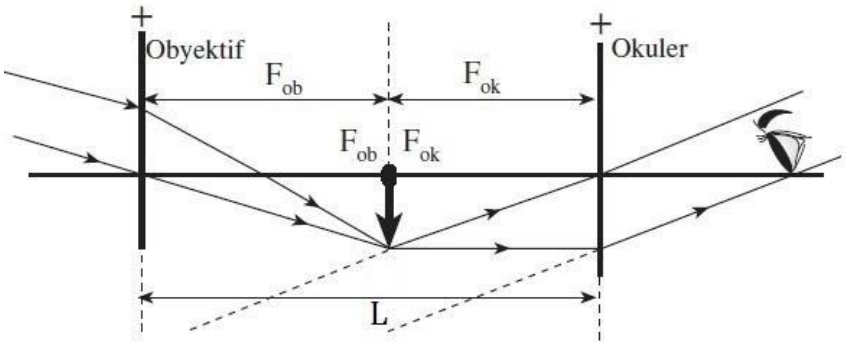
Gambar 13. Pembentukan bayangan mikroskop untuk mata berakomodasi.

Sumber : fisikabc.com

Mikroskop adalah alat optik untuk melihat benda-benda yang sangat kecil agar tampak lebih besar dan jelas, mikroskop terdiri dari dua lensa cembung: lensa okuler (dekat mata) dan lensa objektif (dekat benda) fokus objektif lebih kecil dari fokus okuler. Lensa objektif menghasilkan bayangan nyata, terbalik, diperbesar.

Bayangan ini sekaligus benda bagi lensa okuler. Sifat bayangan akhir pada pada mikroskop adalah maya, terbalik dan diperbesar.

d). Teropong



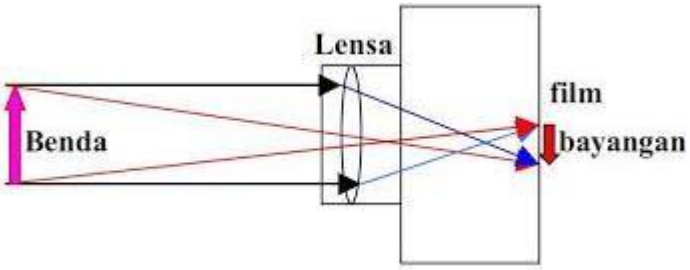
Gambar 14. Pembentukan bayangan pada teropong bintang. Sumber :

fisikazone.com

Teropong adalah alat optik yan digunakan untuk mengamati benda-benda yang letaknya jauh agar tampak lebih dekat dan lebih jelas, teropong juga sering disebut teleskop teleskop pertama kali ditemukan oleh galileo galilie. Teropong ada dua macam yaitu teropong bintang dan teropong bumi.

Teropong bintang digunakan untuk mengamati benda-benda angkasa, sedangkan teropong bumi digunakan untuk mengamati benda-benda di bumi yang letaknya jauh dari pengamatan.

e). Kamera



Gambar 15. pembentukan bayangan pada kamera analog. Sumber : berpendidikan.com

Kamera merupakan alat optik yang menyerupai mata, elemen dasar lensa adalah sebuah lensa cembung, celah diafragma dan film (pelat sensitif). Lensa cembung berfungsi untuk membentuk bayangan benda, celah diafragma berfungsi untuk mengatur intensitas cahaya yang masuk, da film berfungsi untuk menangkap bayangan yang dibentuk lensa, film terbuat dari bahan kimia yang sangat sensitif terhadap cahaya (berubah ketika cahaya mengenai bahan tersebut). Pada mata, ketiga elemen ini merupakan lensa mata (lensa cembung), iris (celah diafragma), dan retina (film).

6. Kearifan Lokal

Secara etimologi, kearifan lokal (*local wisdom*) terdiri dari dua kata, yakni kearifan (*wisdom*) dan lokal (*local*). Sebutan lain untuk kearifan lokal diantaranya adalah kebijakan Naela Khusna Faela Shufa (Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal) setempat (*local wisdom*), pengetahuan setempat (*local knowledge)* dan kecerdasan setempat (*local genious*). Menurut Utari (2016) pengertian kearifan lokal merupakan, "kecendikiaan terhadap kekayaan setempat/ suatu daerah berupa pengetahuan, kepercayaan, norma, adat istiadat, kebudayaan, wawasan dan sebagainya yang merupakan warisan dan dipertahankan sebagai sebuah identitas dan pedoman dalam mengajarkan kita untuk bertindak secara tepat dalam kehidupan".

Kearifan lokal adalah segala sesuatu yang merupakan potensi dari suatu daerah serta hasil pemikiran manusia maupun hasil karya manusia yang mengandung nilai yang arif dan bijaksana serta diwariskan secara turun temurun sehingga menjadi ciri khas daerah tersebut.(Shufa, 2018 : 50). Kearifan lokal adalah upaya yang dilakukan untuk mempertahankan budaya sendiri, terhadap masuknya budaya asing yang tidak baik. Kearifan lokal dapat diterapkan dalam bahan ajar, ketika seorang guru dapat menerapkan kearifan lokal dalam bahan ajar yang disampaikan kepada siswa, maka hal ini akan membuat siswa lebih memahami materi dan juga siswa akan selalu mengetahui budaya sendiri.

Perenialisme memandang bahwa masa lalu adalah sebuah mata rantai kehidupan umat manusia yang tidak mungkin diabaikan (Shufa, 2018 : 50). Wagiran (2009) juga melakukan penelitian mengenai pengembangan model pembelajaran berbasis kearifan lokal. Dalam penelitiannya ditemukan hasil

bahwa pendidikan berbasis kearifan sangat perlu diterapkan. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa sebagian besar guru (51,2 %) menyatakan bahwa pendidikan kearifan lokal sangat penting diterapkan, 46,4 % guru menyatakan penting dan hanya 3 guru (0,9) yang menyatakan pendidikan kearifan lokal tidak penting. Pernyataan tentang penting-nya pembelajaran berbasis kearifan lokal tersebut sesuai dengan tujuan pendidikan sebagai salah satu upaya pewarisan budaya. Pernyataan tersebut didukung oleh (Daryanto, 2014:1) bahwa melalui pendidikan, nilai-nilai luhur kebudayaan hendaknya dapat diperkenalkan kepada siswa serta dapat dikembangkan sehingga siswa mampu menjadi pewaris yang bangga serta mampu mengembangkan budaya bangsa.

Berdasarkan Pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa kearifan lokal sangat penting dan tepat untuk diterapkan dalam pembelajaran yang bermanfaat untuk meningkatkan pengetahuan siswa serta sebagai penanaman karakter dan dapat membekali siswa untuk senantiasa menghadapi segala permasalahan diluar sekolah.

Kearifan budaya lokal dapat diinternalisasikan dalam pendidikan karena dia memiliki banyak kelebihan. Kelebihan tersebut antara lain sebagai berikut: (1) Kearifan budaya lokal dapat menjadi sarana pembelajaran bagi setiap manusia untuk menjadi orang yang cerdas, pandai, dan bijaksana, (2) Kearifan budaya lokal memiliki nilai-nilai positif untuk ditransformasikan kepada siswa guna membentuk kepribadian positif (Mulyani, 2011 : 95).

Salah satu bentuk kearifan lokal adalah pawai obor, pawai obor merupakan budaya atau tradisi yang hampir seluruh daerah di indonesia mengadakannya untuk menyambut hari-hari besar dalam islam, seperti penyambutan tahun baru

islam, hari raya idul adha atau hari raya idul fitri. Tradisi pawai obor merupakan tradisi atau budaya yang dipercaya dan dijalankan masyarakat Indonesia khususnya masyarakat Kalimantan Barat dalam merayakan datangnya bulan suci ramadhan (Fathurrosi, 2020 : 115).

7. Smart Application Creator

Smart application creator 3 yang kemudian disingkat dengan SAC 3 adalah aplikasi desktop untuk membuat media pembelajaran atau sejenisnya dengan berbasis *android* maupun *iOS* tanpa menggunakan bantuan kode pemrograman. SAC 3 ini dapat menghasilkan aplikasi dengan format HTML5 dan exe yang dapat digunakan di berbagai perangkat seperti komputer, laptop, tablet, maupun *smartphone*. Selain dapat digunakan untuk membuat media pembelajaran, SAC 3 juga dapat dimanfaatkan untuk membuat aplikasi sederhana di bidang wisata, *city guide*, *marketing* maupun permainan edukasi sederhana, dan lain sebagainya. *Technology Corporation Limited* (2016 : SAC).

Kelebihan dari media *virtual* menggunakan aplikasi *smart application creator* ini bila dikaitkan pada proses pembelajaran diantaranya sebagai berikut :

a. *Smart application creator* merupakan aplikasi yang tidak menggunakan ilmu pemrograman sehingga menghasilkan solusi untuk membuat media pembelajaran.

b. Aplikasi ini hanya membutuhkan ruang penyimpanan yang tidak terlalu banyak sehingga dapat dikirimkan melalui sosial media seperti grup *chat*.

c. Hasil produk dari aplikasi ini berupa file dengan format html5, exe dan aplikasi dengan kemudahan untuk mengakses.

d. Tampilan mudah dimengerti sehingga informasi antar guru dan siswa mudah tersampaikan melalui komunikasi visual. Selain itu cara penyajian materi secara menarik dapat membuat kuis yang menarik dan game edukasi.

e. Menjadi aplikasi pedoman proses belajar dengan kemudahan mengakses melalui *android*, pc dan laptop.

Dari beberapa kelemahan aplikasi *Smart Application Creator (SAC),* terdapat juga beberapa kekurangan yaitu :

a. Pengembangan media belajar ini memiliki gratis 30 hari saja, sehingga harus mengistal ulang agar dapat digunakan.

b. Aplikasi ini jika awal pengembangan menggunakan resolusi pengaturan *android* yang tinggi ketika digunakan ke resolusi yang lebih rendah akan sulit digunakan.

c. Perencanaan media pembelajaran harus berinteraksi secara dua arah dengan menambahkan berbagai fitur yang dimiliki guru.

8. Media *Virtual* Berbasis Kearifan Lokal Pada Materi Optik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.

Media *virtual* berbasis kearifan lokal adalah media pembelajaran yang berbentuk aplikasi android dengan bantuan *smart application creator*. Materi dalam media *virtual* ini adalah materi optik yang dikaitkan dengan kearifan lokal, adapun kearifan lokal yang terdapat dalam media *virtual* adalah :

a. **Pawai Obor**, pawai obor adalah salah satu tradisi atau kebiasaan yang dilakukan oleh masyarakat muslim untuk menyemarakkan malam takbiran. Adapun konsep fisika (optik) yang dapat dilihat pada pawai obor yakni : obor

merupakan sumber cahaya, cahaya dari obor merambat sehingga dapat memancarkan cahaya atau menerangi kearah/sekitar obor.

b. **Jam Matahari di Masjid Agung Surakarta**, adalah peninggalan bersejarah raja keraton kasunan Surakarta pekubuwono VI. Jam matahari digunakan untuk menentukan waktu sholat. Konsep fisika (optik) yang ditemukan pada jam matahari yakni, jam matahari adalah jam yang memanfaatkan sumber cahaya (matahari) untuk menghasilkan bayangan pada jarum diatas cekungan.

c. **Rumah Adat Melayu Deli,** rumah adat ini adalah salah satu rumah adat yang berada di kota medan, rumah ini memiliki tampilan yang unik dan memiliki jendela dengan dilapisi kaca tebal. Konsep fisika (optik) yang ditemukan pada rumah adat ini adalah dari kaca tebal yang terdpat pada rumah adat melayu deli yang ketika sumber cahaya (matahari) yang mengenai kaca rumah adat, maka cahaya matahari akan dibiaskan atau dibelokkan sehingga ruangan dalam rumah adat melayu deli akan lebih terang.

Sebelum menggunakan media *virtual*, siswa melihat terlebih dahulu petunjuk penggunaan media *virtual*, media *virtual* dilengkap fitur-fitur pendukung seperti video, animasi, sound, narasi, kuis sebagai daya tarik siswa untuk melakukan pembelajaran . Media *virtual* berbasis kearifan lokal pada materi optik digunakan untuk melihat pengaruh media *virtual* terhadap kemampuan berpikir kritis pada aspek menarik kesimpulan dari pengamatan, mengidentifikasi asumsi, berpikir secara deduktif, membuat interpretasi yang logis dan mengevaluasi argumentasi.

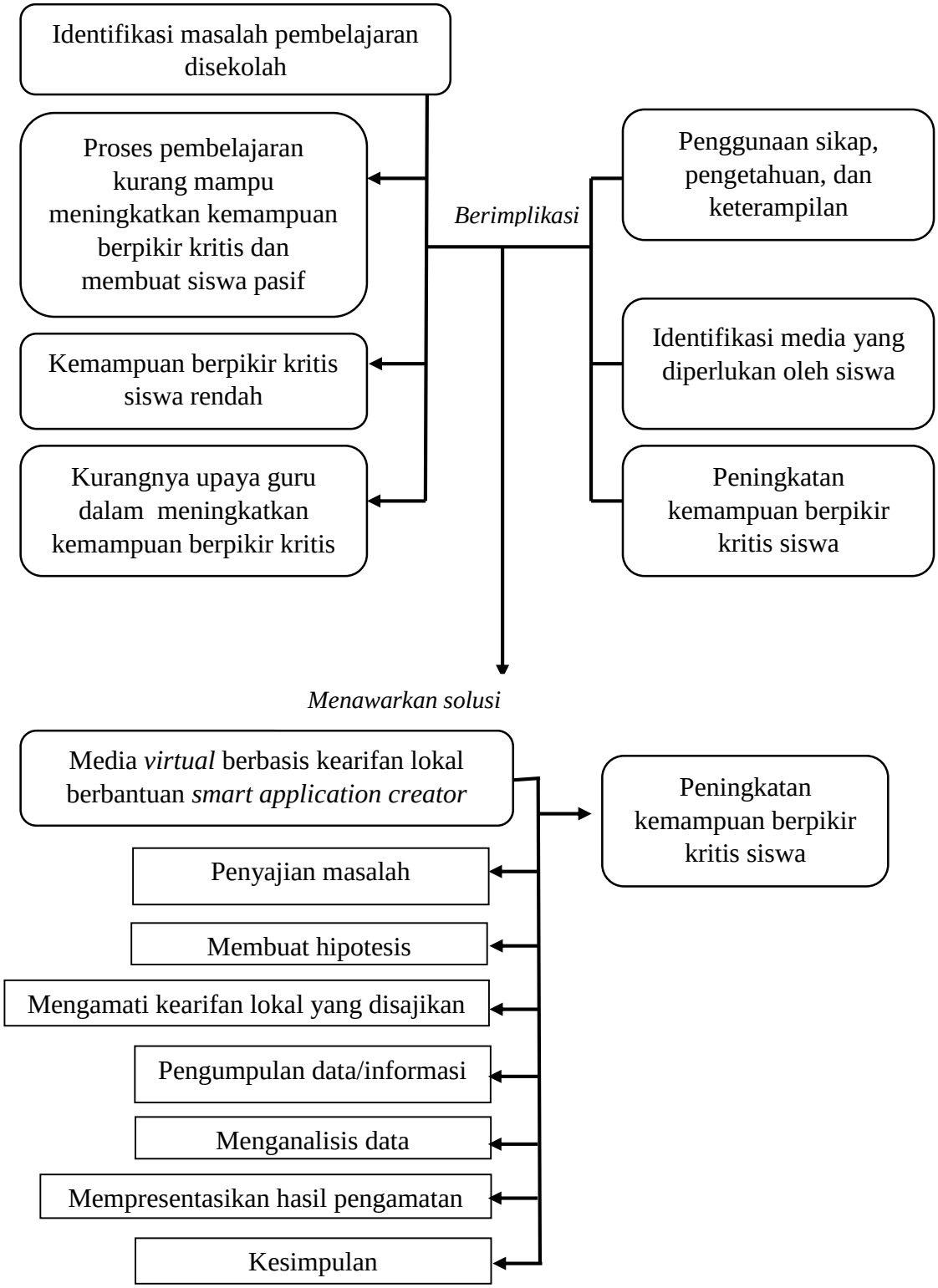
B. KERANGKA KONSEPTUAL

Kemampuan Berpikir Kritis (KBK) siswa kurang dikembangkan pada pembelajaran fisika di sekolah. Pembelajaran yang dilakukan tidak menggunakan

media yang mendukung untuk perkembangan KBK siswa. Pembelajaran fisika pada materi Optik tidak menggunakan media yang dapat menumbuhkan semangat Siswa untuk belajar. Kurangnya kemampuan guru dalam mengembangkan media dengan memanfaatkan teknologi berdampak pada KBK Siswa. KBK siswa masih rendah pada indikator memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, penarikan kesimpulan, memberikan penjelasan lebih lanjut, mengatur strategi dan taktik, siswa akan kesulitan dalam memahami materi Optik. Oleh karena itu siswa memerlukan pembelajaran yang dapat menumbuh kembangkan KBK nya. Media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam meningkatkan KBK Siswa serta dapat memahami materi adalah Media *Virtual* Berbasis Kearifan Lokal.

Siswa melakukan pembelajaran menggunakan Media *Virtual* berbentuk aplikasi berbasis Kearifan Lokal pada materi Optik dalam mengembangkan KBK nya. Melakukan pembelajaran menggunakan Media *Virtual* berbentuk aplikasi berbasis Kearifan Lokal menjadikan siswa dapat memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, penarikan kesimpulan, memberikan penjelasan lebih lanjut, mengatur strategi dan taktik. Oleh karena itu penggunaan Media *Virtual* berbentuk aplikasi yang berbasis Kearifan Lokal pada materi Optik yang dilakukan pada pembelajaran fisika di sekolah akan dapat meningkatkan KBK Siswa.

Kerangka konseptual dalam penelitian ini dapat digambarkan dalam bentuk diagram alir sebagai berikut :



Gambar 16. Kerangka Konseptual

C. PERUMUSAN HIPOTESIS

Untuk menentukan jawaban sementara dari permasalahan penelitian, maka dapat dirumuskan hipotesis dalam penelitian ini, yaitu:

Ho : Tidak terdapat Pengaruh Penggunaan Media *Virtual* Berbasis Kearifan Lokal yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa di SMA.

Ha : Terdapat Pengaruh Penggunaan Media *Virtual* Berbasis Kearifan Lokal terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMA.