

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Fisika

Pembelajaran diartikan sebagai proses perubahan perilaku dan kapasitas dalam diri seseorang sebagai hasil dari serangkaian pengalaman yang pernah dialami (Schunk, 2012: 3). Suyono dan Haryanto (2014: 9) menjelaskan bahwa pembelajaran merupakan hasil dari pengalaman yang terjadi secara berulang, dimana siswa dapat mengeksplorasi, menggali, menemukan dan mentransformasinya ke dalam bentuk pengetahuan (*knowledge*) atau *a body of knowledge*. Pembelajaran juga diartikan sebagai interaksi antara individu dengan lingkungannya untuk mencari dan menemukan pengetahuan (Sanjaya, 2006: 107). Lingkungan belajar yang memiliki konsep pedagogik terstruktur, desain kurikulum secara sistematis, dan atmosfer belajar yang nyaman dapat mewujudkan proses menemukan pengetahuan menjadi lebih efektif (Guney & Al, 2012).

Proses menemukan pengetahuan yang dimaksud merupakan perubahan pemahaman konsep yang terdiri dari proses transfer, tingkat pemahaman, kemampuan meramalkan, menyelesaikan masalah, dan proses menerjemahkan (Holme, Luxford, & Brandriet, 2015). Pembelajaran dikatakan berhasil apabila mampu memahami konsep materi dengan baik (Georgiou & Sharma, 2015). Pembelajaran adalah transfer ilmu pengetahuan yang menghasilkan perubahan berbeda dari sebelumnya dan bersifat dinamis melalui proses pengalaman atau interaksi dari waktu ke waktu (Schunk, 2012: 4; Tennyson & Volk, 2015).

Pembelajaran menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah harus diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa.

Fisika adalah bagian dari ilmu sains yang proses kegiatannya dapat diselenggarakan dengan lebih interaktif, inspiratif, menarik dan menantang. Ilmu sains secara harfiahnya merupakan kumpulan pengetahuan, cara untuk berpikir dan proses untuk penyelidikan (Collete & Chiappetta, 2010: 127). Fisika merupakan pemahaman tentang partikel dan interaksinya, energi, ruang dan waktu yang dianggap sebagai dasar paling fundamental bagi ilmu pengetahuan yang lainnya (Tipler, 2001: 1). Giancoli (2011:1) menjelaskan bahwa fisika dapat dipahami dan ditinjau berdasarkan hakikat pengetahuan dimana memiliki metode dalam menguraikan prinsip untuk memperoleh fakta. Fisika terfokus pada pengamatan eksperimen atau pengukuran kuantitatif untuk mencari dan menemukan hukum-hukum dasar terkait fenomena serta menggunakannya untuk mengembangkan teori dan memprediksi hasil eksperimen selanjutnya (Serway & Jewett, 2004: 3). Collete dan Chiappetta (2010: 127) menguraikan empat tema terkait pembelajaran fisika diantaranya fisika sebagai proses berpikir, fisika sebagai proses untuk penyelidikan, fisika sebagai pengetahuan dan fisika sebagai interaksi antara teknologi dan peradaban manusia.

Pembelajaran fisika adalah proses menemukan pengetahuan fundamental berupa teori atau hukum-hukum fisika melalui transfer pemahaman konsep, kemampuan meramalkan dan menerjemahkan yang terjadi secara berulang berdasarkan hasil observasi, eksperimen interaktif dan pengukuran kuantitatif.

2. *Multimedia Learning Modules (MLMs)*

a. *Multimedia Interaktif*

Multimedia dalam kegiatan pembelajaran digunakan sebagai media untuk membantu proses belajar siswa. Mayer (2009: 10) menjelaskan tiga pandangan terhadap multimedia diantaranya 1) sebagai media pengirim, 2) media presentasi, 3) sebagai media modalitas sensorik. Multimedia dalam pembelajaran merupakan seperangkat media belajar yang diharapkan mampu mengontrol dan memberdayakan seluruh aktivitas otak siswa dengan mengombinasikan teks, grafik, animasi dan video sehingga mampu berinteraksi dan berkomunikasi dengan baik selama kegiatan pembelajaran berlangsung (Darmawan, 2012: 47; Ruf, 2016: 4; Kalyuga & Sweller, 2014: 247). Pembelajaran menggunakan multimedia interaktif dapat menjadikan siswa berperan aktif atau pasif dalam mengambil informasi (Saddik, 2001: 22). Multimedia yang sering digunakan dalam kegiatan pembelajaran secara umum berbasis teks, audio dan visual seperti buku, poster, papan tulis, monitor komputer, suara, musik, grafik dan foto serta verbal yang meliputi kata-kata cetak yang diucapkan (Smaldino, 2005: 9; Alessia, 2016: 18). Munir (2012: 2-4) menjelaskan bahwa multimedia adalah gabungan beberapa media berbentuk digital (komputerisasi) (seperti teks, gambar, grafik, suara, animasi, video dan interaksinya) yang memenuhi empat faktor yaitu 1)

menggunakan komputer untuk mengoordinasikan fitur didalamnya, 2) adanya link antara pengguna dengan informasi yang diakses, 2) terdapat navigasi sebagai alat control, 4) sebagai wadah bagi pengguna dalam mengumpulkan, memproses, dan mengomunikasikan informasi secara interaktif. Multimedia memiliki beberapa kebermanfaatan, diantaranya:

- 1) Memproporsionalkan ukuran benda yang tidak mungkin terlihat mata dan tidak memungkinkan dibawa secara nyata di dalam kegiatan pembelajaran.
- 2) Menyajikan peristiwa atau fenomena yang kompleks, rumit dan berlangsung singkat.
- 3) Meningkatkan daya tarik siswa.
- 4) Meningkatkan pemahaman individu siswa.
- 5) Mengembangkan keterampilan dan kemampuan analisis siswa.
- 6) Meningkatkan motivasi belajar siswa.
- 7) Memberikan informasi yang lebih banyak jika diakses *up to date*.
- 8) Bersifat multi-sensorik yang mampu merangsang semua indera pengguna.
- 9) Bersifat interaktif.

(Daryanto, 2010: 52; Saddik, 2001: 22; Munir, 2012: 7)

Multimedia interaktif dalam kegiatan pembelajaran dibagi menjadi enam metode, yaitu 1) *drill and practice* yang menekankan pada penyajian fakta dan variasi pertanyaan dalam berbagai format sebagai latihan bagi siswa, 2) *tutorial* yang menekankan pada penyajian informasi baru, menjejarkan konsep dan prinsip dan

memberikan instruksi remedial serta pengulangan informasi, 3) *simulations* yang menekankan pada penyampaian informasi melalui simulasi situasi dunia nyata, 4) *games* yang menekankan pada penyajian suasana kompetitif dari *drill and practice* untuk memotivasi siswa, 5) *discovery* yang menekankan pada penemuan berdasarkan database, pendekatan induktif, uji coba dan menguji hipotesis, dan 6) *problem solving* yang meliputi kegiatan merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, menguji data dan memperoleh solusi (Heinich *et al*, 1996: 243).

Multimedia dikatakan interaktif jika terjadi hubungan timbal balik atau interaksi antara pengguna dan *software* (aplikasi) sesuai fungsinya sehingga pengguna mendapatkan kemudahan dalam mengontrol penggunaannya (Munir, 2012: 128). Multimedia interaktif menurut Daryanto (2010: 51) adalah suatu multimedia lengkap dengan alat kontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna (*user*) sehingga memiliki kendali terhadap tindakan atau perintah selanjutnya. Multimedia interaktif memiliki lima elemen utama yaitu teks, video, grafik, audio, dan animasi serta ditambah dengan interaktivitas sebagai pelengkap komunikasi dalam penggunaannya (Munir, 2012: 130).

Karakteristik pembelajaran menggunakan multimedia menurut Darmawan (2012: 55) adalah:

- 1) Konten bersifat representatif berbentuk audio, visual, dan audio visual.
- 2) Komunikatif dalam penggunaannya.
- 3) Memiliki lebih banyak gradasi warna dan resolusi objek.
- 4) Memiliki variasi untuk diterapkan dalam tipe-tipe pembelajaran.
- 5) Memiliki variasi dalam respon dan penguatan pembelajaran.

- 6) Mengembangkan prinsip evaluasi diri (*self-evaluation*) terhadap proses dan hasil belajar.
- 7) Penggunaan secara *offline* atau *online*.

Karakteristik multimedia interaktif dalam kegiatan pembelajaran seperti yang dijelaskan Munir (2012: 135) dan Koumi (2006: 64) diantaranya:

- 1) Bersifat konvergen karena lebih dari satu media.
- 2) Pengakomodasian respon pengguna bersifat interaktif.
- 3) Bersifat mandiri, berisi materi secara lengkap dan mudah dipelajari.
- 4) Sistem simbol yang mudah digunakan seperti alat komunikasi antar teks, memindahkan gambar atau suara.
- 5) Kemudahan kontrol dan akses.
- 6) Interaktif, dimana siswa dapat memberikan umpan balik terkait multimedia yang digunakan.
- 7) Adaptif, dimana multimedia menyediakan informasi yang dibutuhkan siswa.
- 8) Memunculkan reaksi positif siswa setelah menggunakan multimedia.
- 9) *Networking*, bersifat kooperatif antara siswa dan guru.

Penggunaan multimedia interaktif dalam kegiatan pembelajaran memiliki beberapa kelebihan seperti:

- 1) Bersifat inovatif dan interaktif.
- 2) Pendidik dapat berkreasi menciptakan inovasi baru untuk proses belajar.
- 3) Menggabungkan teks, gambar, video, audio, musik, animasi menjadi satu untuk mencapai tujuan pembelajaran.

- 4) Menambah motivasi siswa dalam kegiatan pembelajaran.
- 5) Mampu memvisualisasikan materi abstrak agar dapat dijelaskan dengan praktik sederhana.
- 6) Mengajarkan siswa untuk mandiri dalam menggali ilmu pengetahuan.

(Munir, 2012: 132-133)

Sedangkan menurut Mantiri (2014), pembelajaran menggunakan multimedia memberikan beberapa keuntungan seperti memberikan informasi secara online, menunjukkan simulasi secara nyata, memberikan pengetahuan literasi visual dan hemat biaya. Multimedia yang baik dalam kegiatan pembelajaran memenuhi beberapa indikator atau capaian penilaian. Tabel 1 menunjukkan kerangka indikator multimedia menurut B. Chen, Wei, dan Li (2016) serta Skuballa, Dammert, dan Renkl (2018).

Tabel 1. Kerangka Indikator Multimedia

Aspek	Definisi	Indikator
Kegunaan	Tingkat setuju dan percaya siswa dalam menggunakan multimedia sebagai usaha pembebas mental dan fisik	<ul style="list-style-type: none"> • Multimedia membantu siswa memahami konten materi • Multimedia membantu siswa melengkapi tugas pembelajaran. • Multimedia membantu meningkatkan pengetahuan siswa
Kemudahan Penggunaan dan capaian belajar	Tingkat setuju siswa dalam menggunakan multimedia untuk meningkatkan kemampuan dalam pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Multimedia membantu pembelajaran secara tatap muka • Multimedia mudah dipahami • Multimedia diproduksi dengan kualitas tinggi
Sikap dan upaya mental	Tingkat setuju siswa secara positif dan negatif dalam penggunaan	<ul style="list-style-type: none"> • Multimedia membuat pembelajaran lebih menarik • Multimedia sesuai dalam pembelajaran

	multimedia pada kegiatan pembelajaran.	<ul style="list-style-type: none"> • Multimedia membantu siswa memikirkan pembelajaran dengan langkah terbaru
Niat	Kekuatan niatan siswa dalam menggunakan multimedia dalam pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa merekomendasikan multimedia kepada teman-temannya • Siswa termotivasi menggunakan multimedia lainnya.
Kegunaan dalam sistem yang sesungguhnya	Tanggapan berupa perilaku siswa ketika menggunakan multimedia	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa sering menggunakan multimedia • Siswa menggunakan multimedia dalam waktu yang relatif lama

Hal ini memberikan simpulan bahwa multimedia interaktif adalah seperangkat media belajar berbentuk teks, video, musik, audio, animasi dan grafik dilengkapi alat pengontrol atau kendali yang dapat menciptakan interaksi antara pengguna (*user*) dan aplikasi (*software*) dalam proses pencarian informasi. Pembelajaran menggunakan multimedia interaktif memberikan kemudahan dalam akses secara *online*, simulasi secara nyata, hemat biaya dan memberikan pengetahuan literasi visual yang membantu siswa memahami konsep materi.

b. Modul

Bahan ajar merupakan sumber belajar berupa bahan tertulis atau bahan tidak tertulis yang digunakan oleh pendidik untuk membantu proses kegiatan pembelajaran. Bahan ajar berfungsi sebagai pedoman bagi pendidik untuk mengarahkan proses pembelajaran termasuk substansi kompetensi dan sebagai alat evaluasi pencapaian pembelajaran (Kemdiknas, 2010: 7).

Modul adalah bahan ajar lengkap berdiri sendiri yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran sebagai bantuan bagi siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran (Nasution, 2011: 205; Wena, 2011: 230). Definisi lain tentang modul dijelaskan oleh Prastowo (2015: 106) yaitu bahan ajar yang disusun secara rinci menggunakan kaidah bahasa yang mudah dipahami sesuai tingkat pengetahuan atau usia sehingga siswa mampu belajar secara mandiri. Selain itu, menurut Depdiknas (2008) modul adalah buku yang disusun dengan tujuan membantu siswa agar mampu belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan pendidik.

Fungsi modul dalam kegiatan pembelajaran, diantaranya:

- 1) Berfungsi sebagai bahan ajar yang membantu siswa untuk tanpa bergantung pada pendidik.
- 2) Pengganti fungsi pendidik dimana berperan sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran yang berisi materi pembelajaran yang baik dan mudah dipahami.
- 3) Alat evaluasi untuk mengukur dan menilai tingkat penguasaan materi.
- 4) Berfungsi sebagai bahan kajian bagi siswa dalam kegiatan belajar.

(Prastowo, 2015: 107-108)

Modul yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran memiliki beberapa keunggulan. Nasution (2011: 206-207) memaparkan beberapa keunggulan pembelajaran menggunakan modul, seperti:

- 1) Balikan atau feedback yang diperoleh siswa untuk memperbaiki kesalahan dan mengetahui taraf hasil belajar.

- 2) Menguasai materi secara tuntas sebagai dasar pengetahuan untuk pembelajaran yang baru.
- 3) Tujuan pembelajaran yang dicapai siswa lebih jelas, spesifik dan mudah dicapai.
- 4) Memberikan motivasi untuk mempelajari materi lebih banyak.
- 5) Fleksibilitas atau dapat disesuaikan dengan kemampuan siswa.
- 6) Pengajaran remedial memberikan siswa kesempatan dalam memperbaiki kekurangan terhadap bahan pelajaran yang belum dipahami.

Karakteristik yang harus diperhatikan dalam menyusun modul menurut Depdiknas (2008) yaitu:

- 1) *Self instructional* yaitu memfasilitasi siswa untuk belajar sendiri dengan ataupun tanpa bantuan pendidik. Karakteristik *self instructional* mengharuskan sebuah modul untuk mempunyai tujuan pembelajaran yang jelas, materi belajar yang spesifik, disediakan contoh dan ilustrasi yang berhubungan dengan materi pembelajaran, terdapat soal-soal latihan, tersedia rangkuman materi serta instrument penilaian untuk mengevaluasi kemampuan siswa.
- 2) *Self contained* yaitu ketersediaan materi secara utuh dalam suatu modul. Tujuannya agar siswa mempelajari materi secara tuntas. Oleh sebab itu, pembagian materi menjadi sub materi harus dilakukan secara cermat dan tepat dengan memperhatikan kompetensi yang ingin dicapai.
- 3) *Stand alone* yaitu digunakan dalam kegiatan pembelajaran tanpa bergantung pada media lain.

- 4) *Adaptive* yaitu mampu menyesuaikan terhadap kondisi zaman (*up to date*) serta fleksibel untuk digunakan sebagai media bantu bagi siswa untuk belajar.
- 5) *User friendly* yaitu modul harus memberikan kemudahan akses untuk siswa. Kemudahan modul untuk diakses dan respon yang cepat menjadi faktor penentu bagi siswa dalam memahami materi. Oleh sebab itu, modul diharapkan memiliki petunjuk dan navigasi sebagai sarana memudahkan siswa mengakses informasi di dalamnya.

Depdiknas (2008) menyatakan bahwa modul terdiri atas judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja dan evaluasi/penilaian. Modul dinilai berdasarkan aspek kelayakan isi, kebahasaan, sajian dan kegrafikan. Tabel 2 menunjukkan aspek penilaian modul yang diadaptasi dari Depdiknas (2008).

Tabel 2. Kriteria Penilaian Modul

Aspek	Indikator
Kelayakan Isi	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian dengan KI dan KD • Kesesuaian dengan perkembangan siswa • Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar • Kebenaran substansi materi belajar • Manfaat • Kesesuaian dengan nilai moral dan sosial
Kebahasaan	<ul style="list-style-type: none"> • Keterbacaan • Kejelasan informasi • Kesesuaian dengan Bahasa Indonesia yang baik dan benar • Penggunaan bahasa yang jelas dan singkat
Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> • Kejelasan indikator capaian belajar • Urutan penyajian • Motivasi dan daya tarik • Interaksi berupa stimulus dan respon • Kelengkapan informasi
Kegrafikan	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan jenis huruf • Layout dan tata letak

	<ul style="list-style-type: none"> • Ilustrasi, gambar dan foto • Desain tampilan
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Pendapat tentang definisi, manfaat dan karakteristik modul di atas menyimpulkan bahwa definisi modul adalah materi ajar lengkap bersifat fleksibel dengan umpan balik yang disusun untuk membantu kegiatan belajar siswa dengan tujuan dan maksud pembelajaran secara jelas. Modul yang baik dalam pembelajaran harus memenuhi aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan.

c. *Multimedia Learning Modules (MLMs)*

Multimedia learning modules (MLMs) merupakan media pengantar yang bertujuan memotivasi siswa agar berpartisipasi aktif serta mampu menyiapkan dan memiliki pengetahuan awal sebelum kegiatan pembelajaran dimulai (Z. Chen *et al.*, 2010; Hill *et al.*, 2015; Sadaghiani, 2012). MLMs dibuat dalam bentuk multimedia presentasi berupa fitur grafik, teks, video, narasi, animasi dan audio yang diwujudkan dengan berbagai bentuk representasi (Hazra, Patnaik, & Suar, 2013; Leow & Neo, 2014; Li, 2014; Sadaghiani, 2011, 2012). Berbagai bentuk representasi yang disediakan memberikan dampak positif berupa kekayaan informasi dari penggunaan MLMs sehingga menjadikan kegiatan pembelajaran lebih efektif, meningkatkan pemahaman dan motivasi siswa serta siswa dapat memperoleh informasi yang bermakna dan tingkat pemahaman meningkat apabila mereka dapat mengkaitkan representasi-representasi yang ada (Lee & Osman, 2012; Leow & Neo, 2014; Li, Mai, & Tse-Kian, 2014; Clark, & Mayer, 2016: 11). MLMs digunakan sebagai sarana pembelajaran untuk mengurangi keterbatasan penggunaan buku teks yang kurang efektif dimana siswa hanya membaca buku

tanpa mengambil informasi yang lebih penting (Sadaghiani, 2012; Stelzer, Gladding, Mestre, & Brookes, 2008).

Proses pembuatan MLMs seperti yang dijelaskan Huang (2005) terdiri dari lima tahapan yakni

1) *Understand*

Tahap *understand* terfokus pada tantangan dan tujuan pembelajaran. Tantangan dan tujuan ini digunakan untuk menentukan rancangan MLMs. Tahap ini menuntut pengembang MLMs untuk mengetahui mengapa ingin membuat MLMs, keluaran (*outcome*) yang diharapkan dan siapa pengguna (*users*) MLMs yang dikembangkan. Selain itu, tahap ini juga menentukan sasaran yang harus ditingkatkan setelah penggunaan MLMs.

2) *Design*

Tahap *design* yakni membuat rancangan bagaimana konsep yang diidentifikasi dapat dipresentasikan kepada siswa dan membantu mereka dalam memahami pembelajaran. Tahap ini merancang aktivitas siswa dalam pembelajaran, merancang penilaian untuk mengevaluasi siswa dalam memahami pembelajaran.

3) *Build*

Tahap *build* merupakan proses pembuatan dan pengembangan multimedia berupa ide *storyboard* dan *prototype* modul beserta komponennya.

4) *Test dan Evaluate*

Tahap *test* berupa pengujian untuk mendapatkan umpan balik terkait penggunaan dan akses modul berupa konten, efektivitas serta respon siswa sebagai bahan untuk evaluasi dan perbaikan terhadap MLMs.

5) *Improve.*

Tahap *improve* berupa perbaikan terhadap MLMs setelah tahap *test* dan *evaluate* untuk memperoleh design spesifik yang siap digunakan.

Siswa tidak perlu khawatir akan ketinggalan materi pembelajaran, hal ini karena MLMs menyediakan tombol navigasi yang menjadikan siswa dapat mengontrol kecepatan belajar (Sadaghiani, 2011). Andarini, Swasty, Hidayat, dan Media (2016) menyatakan bahwa multimedia harus menyediakan alat navigasi untuk membantu siswa dalam memahami bahan pembelajaran.

Multimedia Learning Modules merupakan bahan ajar berbasis teknologi informasi yang harus memenuhi beberapa aspek penilaian sebagai modul dan multimedia interaktif. Kemdiknas (2010) menyatakan bahwa penilaian bahan ajar berbasis teknologi informasi harus memenuhi aspek materi, desain pembelajaran, tampilan dan pemanfaatan *software*. Tabel 3 menunjukkan aspek penilaian *multimedia learning modules* yang diadaptasi dari Kemdiknas (2010).

Tabel 3. Kriteria Penilaian Bahan Ajar Berbasis TIK

Aspek	Indikator	
Materi	<ul style="list-style-type: none">• Kebenaran• Kedalaman	<ul style="list-style-type: none">• Kekinian• Keterbacaan
Desain Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none">• Judul• KI• KD• Indikator• Materi	<ul style="list-style-type: none">• Contoh Soal• Latihan• Penyusun• Referensi

Komunikasi Visual	<ul style="list-style-type: none"> • Navigasi • Tipografi • Media 	<ul style="list-style-type: none"> • Warna • Animasi • Layout
Pemanfaatan Software	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktif • Software Pendukung • Keaslian 	

Multimedia Learning Modules (MLMs) merupakan modul berupa multimedia yang terdiri dari fitur grafik, alat navigasi, animasi, teks, narasi, video, dan audio serta dikemas dalam berbagai bentuk representasi dengan tujuan meningkatkan pemahaman dan motivasi siswa dalam kegiatan pembelajaran. Kriteria penilaian *multimedia learning module* meliputi aspek materi, desain pembelajaran, komunikasi visual dan pemanfaatan *software*.

3. Kearifan Lokal

a. Kearifan Lokal

Kearifan lokal merupakan segala bentuk wawasan, keyakinan, pengetahuan dan pemahaman berupa adat atau aturan yang menuntun perilaku manusia dalam hidup bermasyarakat (Keraf, 2010: 369). Meliono (2011) mengartikan *local wisdom* adalah sistem simbolik sebagai bentuk ekspresi dari komunitas masyarakat yang berperilaku sesuai dengan etnis, budaya dan adat kebiasaan setempat (interaksi sosial, mitos dan ritual). Kearifan lokal dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran dengan tujuan meningkatkan komunikasi sosial ilmiah, penyelesaian masalah dan rasa peduli terhadap lingkungan (Dewi *et al.*, 2017).

Fisika merupakan pembelajaran yang erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari dimana akan menjadi lebih bermakna jika dipadukan dengan *local wisdom* (kearifan lokal) daerah (Prasetyo, 2013). Pembelajaran fisika yang dipadukan dengan kearifan lokal dapat meningkatkan hasil belajar dan nilai

karakter siswa (Maaruf, Yassin, & Yuliani, 2015; Subali *et al.*, 2015). Sumarniasih dan Antara (2017) menjelaskan bahwa kegiatan pembelajaran yang dipadukan dengan kearifan lokal lebih mudah dimengerti dan dipahami.

b. Kearifan Lokal Lomban (Lomba Dayung Tradisional)

Kearifan lokal daerah kabupaten Batang berupa lomba dayung tradisional yang oleh masyarakat sekitar disebut Lomban. Lomban awalnya diselenggarakan sebagai peringatan Bahurekso setelah melakukan pembukaan Alas Roban. Lomban diselenggarakan tiap tahun selama tujuh hari di Bulan Syawal tepatnya H+1 Idul Fitri. Tempat berlangsungnya tradisi Lomban di Desa Klidanglor Kabupaten Batang, Jawa Tengah. Lomban dilakukan dengan cara mendayung perahu sehingga bergerak ke depan. Lomban menempuh jarak kurang lebih 500 m.

Lomba dayung tradisional merupakan lomba balap perahu dengan cara mendayung. Lomba dayung tradisional dimainkan oleh 13 sampai 15 orang dalam satu perahu.



Gambar 1. Tradisi Lomba Dayung di Desa Klidang Lor
(Sumber: <https://pariwisata.batangkab.go.id/?p=8&id=72569>)

Perahu yang digunakan berupa perahu kecil dari kayu jati tanpa mesin ukuran 5 sampai 6 meter. Perahu didayung agar dapat bergerak. Dayung yang digunakan terbuat dari kayu berukuran 1 sampai 1,2 meter.



Gambar 2. Dayung
(Sumber: <https://www.freepik.com>)

c. Konsep Fisika Momentum dan Impuls pada Lomba Dayung Tradisional

Tradisi Lomban (lomba dayung tradisional) mengandung konsep fisika khususnya dinamika gerak. Konsep fisika ini ditemukan ketika perahu dalam kondisi diam, ketika perahu dari kondisi diam kemudian bergerak dipercepat serta ketika terdapat penumpang perahu yang melompat. Konsep fisika pada kearifan lokal lomban ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Konsep Fisika pada Kearifan Lokal Lomba Dayung Tradisional

Kegiatan	Materi
Ketika perahu masih kondisi diam atau bergerak	<p>1) Momentum</p> <p>Ketika perahu bermassa m dalam kondisi diam ($v = 0$) atau bergerak ($v \neq 0$). Perahu memiliki momentum yang merepresentasikan keadaan gerak perahu. Momentum merupakan ukuran kesukaran dalam memberhentikan gerak suatu benda. Momentum dipengaruhi oleh massa dan kecepatan sehingga persamaannya :</p> $p = m v \quad (\text{persamaan 1})$
Ketika dayung bersentuhan dengan	<p>2) Impuls</p> <p>Gaya ketika dayung bersentuhan dengan air gaya kontak yang berkerja dalam selang waktu yang singkat. Pendayung memberikan gaya impulsif rata – rata F terhadap air dalam</p>

<p>air dalam selang waktu tertentu</p>	<p>selang waktu yang singkat Δt. Sehingga impuls dapat dituliskan menjadi</p> $\mathbf{I} = \mathbf{F} \Delta t \quad (\text{persamaan 2})$ <p>Impuls sebanding dengan gaya impulsif rata – rata dan selang waktu, makin besar gaya impulsif rata – rata maka impuls semakin besar. Impuls termasuk dalam besaran vektor dimana arah impuls searah dengan gaya impulsif rata – rata.</p>
<p>Ketika terdapat penumpang yang melompat dari perahu</p>	<p>3) Hukum Kekekalan Momentum</p> <p>Ketika perahu dalam kondisi bergerak kemudian terdapat pendayung yang melompat dari perahu. Jika ada sejumlah gaya yang bekerja pada sistem maka gaya yang digunakan dalam hukum II Newton merupakan gaya total dan momentum total. Hukum II Newton memiliki bentuk:</p> $\mathbf{F}_{total} = \frac{d\mathbf{p}_{total}}{dt} \quad (\text{persamaan 3})$ <p>\mathbf{p}_{total} adalah momentum total benda.</p> <p>Jika gaya total \mathbf{F}_{total} yang bekerja pada benda sama dengan nol, maka perubahan momentum yang terjadi juga sama dengan nol atau dengan kata lain $d\mathbf{p}_{total} = 0$ dimana momentum benda konstan.</p> $\frac{d\mathbf{p}_{total}}{dt} = 0$ $\mathbf{p}_{awal} = \mathbf{p}_{akhir} \quad (\text{persamaan 4})$

(Abdullah, 2016: 435-442)

4. *Problem Solving* (Pemecahan Masalah)

Problem solving (pemecahan masalah) adalah elemen penting pada pembelajaran fisika (Docktor & Mestre, 2014) . Dostál (2015) menjelaskan bahwa dalam menganalisis pemecahan masalah harus memperhatikan kemampuan melihat masalah, persepsi masalah, kesediaan untuk memecahkan masalah, dan strategi pemecahan masalah. Çalışkan, Selçuk, dan Erol (2010) dan Mataka *et al.* (2014) menyatakan bahwa strategi pemecahan masalah berperan penting dalam proses memecahkan masalah. Gok (2010) menjelaskan bahwa dalam penggunaan strategi pemecahan masalah harus memperhatikan beberapa hal seperti (1) mengidentifikasi prinsip fundamental, (2) *solving* (pemecahan), (3) *checking* (memeriksa).

Memecahkan masalah (*problem solving*) dapat diselesaikan dengan menerapkan representasi sebagai strategi pemecahan (Docktor & Mestre, 2014). Beberapa representasi yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah diantaranya adalah representasi vektor dan representasi diagram (Chu, Rittle-Johnson, & Fyfe, 2017; Heckler & Scaife, 2015).

a. Representasi Vektor

Vektor merupakan konsep dasar yang penting untuk mempelajari sains, khususnya fisika (Barniol & Zavala, 2014a; Wang & Sayre, 2010). Konsep dasar ini diperlukan sebagai sarana memahami fisika yang sebagian besar menggunakan vektor dalam merepresentasikan besaran (Barniol & Zavala, 2014b; Bollen *et al.*, 2015). Maries dan Singh (2016) menjelaskan bahwa vektor merupakan konsep dasar fisika yang tergolong sulit dan susah dipahami. Pemahaman vektor yang kurang menjadi faktor hambatan bagi siswa dalam mempelajari konsep fisika (Nguyen & Meltzer, 2003).

Barniol dan Zavala (2014a) menyebutkan terdapat delapan permasalahan yang dialami siswa terkait dengan konsep vektor, diantaranya (1) menggambar vektor dan notasi vektor satuannya, (2) menentukan arah vektor, (3) menentukan besar vektor, (4) penjumlahan vektor, (5) pengurangan vektor, (6) perkalian vektor dengan scalar, (7) perkalian *dot* (*dot product*) dua vektor, (8) perkalian *cross* (*cross product*).

Permasalahan terkait vektor yang dijelaskan di atas memunculkan informasi penting yang harus dipahami dalam mempelajari fisika. Wutchana, Bunrangsri, dan

Emarat (2015) dan Wutchana dan Emarat (2011) menjelaskan bahwa terdapat empat aspek yang perlu diperhatikan dalam memahami konsep vektor yaitu:

- 1) Mengetahui kuantitas vektor seperti besar dan arahnya. Cara yang mudah untuk mengetahui kuantitas vektor adalah dengan meminta siswa untuk menggambarkan vektor beserta nilai dan arahnya.
- 2) Memahami bahwa vektor dapat dipindah tempatkan dengan arah dan besar yang sama seperti semula. Cara yang mudah untuk mengetahui vektor dapat dipindahkan adalah dengan meminta siswa untuk menggambarkan vektor beserta nilai dan arahnya. Kemudian memindahkan atau menggeser vektor tersebut tanpa mengubah besar nilai dan arahnya.
- 3) Mengetahui penjumlahan dua buah vektor dengan mempertemukan ujung dan pangkal dari vektor yang dijumlahkan. Penjumlahan vektor dilakukan dengan menggambar terlebih dahulu kemudian menghubungkan ujung dan pangkal kedua vektor.
- 4) Menentukan arah resultan vektor yang dijumlahkan. Resultan vektor digambar dan diperoleh dengan ujung vektor pertama berhimpit dengan pangkal vektor kedua.

Empat aspek dalam memahami konsep vektor di atas memicu timbulnya pertanyaan terkait operasi vektor baik menggunakan anak panah atau format *ijk*, yaitu (1) penjumlahan dua buah vektor yang bernilai positif, (2) penjumlahan dua buah vektor yang bernilai positif dan negatif, (3) pengurangan dua buah vektor yang bernilai negatif, dan (4) pengurangan dua buah vektor yang bernilai negatif dan

positif dalam satu ataupun dua dimensi (Heckler & Scaife, 2015). Hawkins, Thompson, dan Wittmann (2009) menjelaskan bahwa operasi penjumlahan vektor dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti berikut:

- 1) Metode *head to tail* yaitu penjumlahan dua vektor atau lebih dengan menghubungkan ujung (kepala) vektor satu ke pangkal (ekor) vektor yang lainnya.
- 2) Metode *component* yaitu penjumlahan dua vektor atau lebih dengan menguraikannya ke dalam komponen x dan y . Vektor pada komponen x dan y selanjutnya dijumlahkan untuk memperoleh resultannya.
- 3) Metode *bisector* yaitu penjumlahan dua vektor atau lebih dengan menghubungkan pangkal (ekor) vektor yang dijumlahkan. Vektor resultan digambarkan dengan pangkal berhimpit dengan pangkal (ekor) vektor yang dijumlahkan.
- 4) Metode *general direction* yaitu penjumlahan dua vektor atau lebih dengan menggambarkan vektor yang dijumlahkan beserta besar dan arahnya sebagai hasil dari resultan tanpa menggambar ulang atau menerapkan komponen vektor untuk menemukan besar resultan penjumlahannya.

Penjelasan tentang vektor di atas dapat ditarik rumusan indikator untuk mengukur kemampuan representasi vektor seperti yang ditampilkan Tabel 5.

Tabel 5. Sintesis Indikator Kemampuan Representasi Vektor

Barniol & Zavala (2014)	Wutchana & Emarat (2011)	Heckler & Scaife (2015)
Menggambarkan vektor berdasarkan persamaan matematis	Menjumlahkan vektor disertakan besar dan arahnya	Mengoperasikan vektor dengan format anak panah atau <i>ijk</i>
Menjumlahkan arah vektor	Memindahkan vektor dengan menyertakan arahya	Menjumlahkan vektor, baik bernilai positif-positif atau positif-negatif
Menjumlahkan besar vektor	Menjumlahkan vektor dengan ujung vektor satu berhimpit dengan pangkal dari vektor yang lain.	Penjumlahan atau pengurangan vektor baik bernilai positif-positif atau positif negatif
Menjumlahkan, mengurangi, dan mengalikan skalar dengan vektor	Arah vektor resultan berawal dari pangkal vektor pertama menuju ke ujung vektor kedua	
Mengoperasikan <i>dot</i> dan <i>cross product</i>		
Sintesis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggambarkan vektor resultan menggunakan format anak panah atau <i>ijk</i> disertai besar dan arahnya 2. Menjumlahkan vektor yang diselaraskan dengan arahnya baik vektor bernilai positif atau negatif 3. Mengoperasikan perkalian <i>dot</i> dan <i>cross</i> antar vektor untuk mengetahui resultan vektor 	

Tabel 5 menguraikan tentang indikator kemampuan mengoperasikan vektor yang dapat mengukur representasi vektor terkait lomba dayung tradisional, yaitu

- 1) Menggambarkan vektor menggunakan format anak panah atau *ijk* disertai besar dan arahnya.
- 2) Menentukan besar dan arah suatu vektor (vektor dengan besar nilai positif atau negatif).
- 3) Melakukan operasi penjumlahan, pengurangan, dan perkalian vektor (*dot* dan *cross product*)

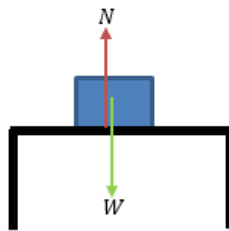
- 4) Menentukan resultan vektor (nilai dan arahnya) menggunakan format anak panah atau *ijk*.

b. Representasi Diagram

Diagram merupakan salah satu bentuk representasi yang berperan penting dalam memecahkan masalah (*problem solving*) (Dockett & Mestre, 2014b). Gok (2010) menjelaskan bahwa diagram merupakan bentuk representasi yang dapat menggambarkan situasi permasalahan secara sederhana dan penuh dengan informasi. Diagram menampilkan permasalahan yang berisi informasi yang mudah dan sulit dianalisis bergantung pada kemampuan interpretasi masing-masing individu (Pantziara, Gagatsis, & Elia, 2009).

Diagram sebagai salah satu bentuk representasi membantu siswa dalam menginterpretasikan, merepresentasikan dan menerapkan strategi pemecahan untuk memecahkan permasalahan (*problem solving*) yang dihadapi (Chu et al., 2017). Kelebihan lainnya dari penggunaan diagram sebagai representasi juga dijelaskan oleh Sheredos, Burnston, Abrahamsen, dan Bechtel (2013) yaitu (1) diagram membantu untuk menjelaskan fenomena ilmiah yang terjadi secara mudah, (2) diagram menyediakan sarana untuk menganalisis serta memahami fenomena ilmiah, (3) diagram dapat digunakan sebagai sarana untuk mengidentifikasi kemampuan kognitif. Selain itu, Savinainen, Mäkynen, Nieminen, dan Viiri (2015) menyebutkan beberapa kelebihan dari penggunaan diagram sebagai representasi seperti (1) diagram memperlihatkan kasus ilmiah secara eksplisit, (2) diagram berperan sebagai *bridging representation* antara keadaan nyata (konkret) dan abstrak, (3) diagram membantu untuk menumbuhkan kemampuan intuisi.

Docktor dan Mestre (2014b) menyatakan bahwa representasi diagram yang dikenal dalam pembelajaran fisika meliputi *free-body diagrams*, *field line diagrams*, *energy bar charts*. Definisi diagram benda bebas menurut Rosengrant, Heuvelen, dan Etkina (2009) adalah representasi diagram yang terfokus pada sebuah benda yang ditarik dan dikenai suatu gaya oleh benda lainnya. Gambar 3 merupakan contoh diagram benda bebas dalam konsep dinamika.



Gambar 3. Diagram Benda Bebas dalam Konsep Dinamika

Samkoff, Lai, dan Weber (2012) dan Savinainen, Mäkynen, Nieminen, dan Viiri (2013) memaparkan bahwa keefektifan menerapkan diagram benda bebas sebagai representasi dalam pembelajaran fisika harus memperhatikan beberapa indikator seperti berikut: (1) Apakah diagram benda bebas membantu siswa dalam mengidentifikasi gaya (*Force*) secara benar? (2) Apakah representasi diagram membantu siswa dalam membuat diagram benda bebas gaya dengan benar? (3) Apakah diagram dapat digunakan untuk menunjukkan suatu persamaan matematis? (4) Bagaimana menerapkan diagram untuk menunjukkan persamaan matematis?

Rosengrant, Heuvelen, dan Etkina (2009) menjelaskan bahwa untuk menyelesaikan permasalahan fisika dengan menggunakan diagram harus mengikuti langkah-langkah berikut:

- 1) Membuat sketsa untuk mendeskripsikan permasalahan.
- 2) Mengidentifikasi interaksi antar benda tanpa gaya luar.

- 3) Memisahkan gaya luar yang mempengaruhi benda.
- 4) Memberi label gaya antar benda yang berinteraksi.

Pendapat yang dipaparkan di atas dapat disintesis untuk merumuskan indikator dalam mengukur kemampuan representasi diagram. Selaras dengan uraian yang dipaparkan, dapat dirumuskan beberapa indikator terkait kemampuan representasi diagram pada lomba dayung seperti disajikan Tabel 6.

Tabel 6. Sintesis Indikator Kemampuan Representasi Diagram

Rosengrant et al. (2009)	Savinainen et al. (2015)	Savinainen et al. (2013)	Samkoff et al. (2016)
Menerapkan diagram dalam menyelesaikan permasalahan dalam tes	Menerapkan diagram untuk menjelaskan konsep secara nyata dan abstrak	Menerapkan diagram untuk menyelesaikan permasalahan kuantitatif	
Menggambarkan diagram disertakan label penjelasan pada masing-masing komponen			Menerapkan diagram untuk menunjukkan persamaan matematis
Sintesis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggambarkan diagram beserta label pada masing-masing komponen untuk menjelaskan konsep secara nyata dan abstrak yang bersifat kuantitatif 2. Menerapkan diagram untuk membuktikan persamaan matematis 		

Lomba dayung dapat dijadikan sebagai sarana untuk meningkatkan kemampuan representasi diagram dalam pembelajaran fisika. Ketika perahu dalam kondisi diam dan berjalan, bekerja gaya-gaya seperti gaya berat, gaya apung, gaya normal, dan gaya aksi-reaksi antara dayung dengan air. Besaran-besaran tersebut dapat divisualisasikan secara nyata menggunakan diagram.

5. **Multimedia Learning Modules (MLMs) Berbasis Kearifan Lokal Lomba Dayung Tradisional**

Multimedia Learning Modules (MLMs) berbasis kearifan lokal (*local wisdom*) lomba dayung tradisional merupakan media pembelajaran berupa modul multimedia (audio, narasi, animasi, video) yang menyertakan kearifan lokal sebagai nilai budaya dan adat untuk menerjemahkan ilmu pengetahuan khususnya fisika secara konseptual dan konstektual. Kriteria *multimedia learning modules* berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional dapat dinilai berdasarkan aspek materi, desain pembelajaran, tampilan visual dan rekayasa perangkat lunak. *Multimedia Learning Modules* (MLMs) berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional yang dikembangkan dinilai berdasarkan aspek dan indikator seperti yang disajikan Tabel 7.

Tabel 7. Indikator Penilaian *Multimedia Learning Modules* Berbasis Kearifan Lokal Lomba Dayung Tradisional

Aspek	Indikator
1. Materi	Kebenaran
	Cakupan Materi
	Kesesuaian Materi
	Penggunaan simbol, persamaan dan satuan
	Keterbacaan
2. Desain Pembelajaran	Judul
	KI, KD, Indikator dan Tujuan Pembelajaran
	Materi
	Contoh Soal
	Latihan/tes/simulasi
	Penyusun
	Referensi
3. Karakteristik	Kegunaan dalam kegiatan pembelajaran
	Sikap dan Upaya Mental
	Niat
4. Bahasa	Kaidah bahasa
5. Tampilan	Identitas media
	Teks

	Warna
	Layout
	Gambar, animasi dan simulasi
	Navigasi
6. Rekayasa Perangkat Lunak	Instalasi dan performa
	Kreativitas dan inovasi

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Kearifan lokal (*local wisdom*) dalam kegiatan pembelajaran fisika memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar dan pembentukan karakter bangsa yang dapat mendorong siswa untuk lebih peduli terhadap lingkungan dan mengandung nilai-nilai sosial budaya (Maaruf *et al.*, 2015; Suastra & Yasmini, 2013; Subali *et al.*, 2015). Penerapan kearifan lokal dalam pembelajaran dapat menjadikan proses belajar lebih bermakna (Prasetyo, 2013).

Perangkat pembelajaran yang dapat diintegrasikan dengan kearifan lokal salah satunya adalah modul. Modul pembelajaran yang diintegrasikan dengan kearifan lokal mampu meningkatkan hasil belajar dan karakter siswa (Maaruf *et al.*, 2015; Subali *et al.*, 2015). Selain itu, kearifan lokal yang diintegrasikan di dalam modul pembelajaran dapat menjadikan kegiatan belajar lebih menarik dan menyenangkan serta mudah dipahami (Saputra *et al.*, 2016; Sumarniasih & Antara, 2017).

Modul dalam kegiatan pembelajaran dapat dikemas dan diintegrasikan dengan multimedia interaktif (Hazra *et al.*, 2013). Modul multimedia atau *multimedia learning modules* (MLMs) terbukti mampu meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar siswa (Lee & Osman, 2012; Leow & Neo, 2014; Li *et al.*, 2014). MLMs digunakan dalam pembelajaran dengan disajikan ke dalam bentuk

representasi yang berperan penting untuk menggambarkan konsep bersifat abstrak agar lebih mudah dimengerti dan dipahami (Sadaghiani, 2011).

Penerapan MLMs sebagai persiapan awal sebelum kegiatan pembelajaran menjadikan siswa untuk lebih siap mengikuti proses belajar (Sadaghiani, 2012). Informasi melimpah yang disediakan MLMs memberikan siswa peluang untuk belajar tanpa adanya hambatan ruang dan waktu (Li, 2014). Tujuan penggunaan MLMs secara khusus diantaranya menjadikan siswa berpikir terbuka dan mampu mengkomunikasikan konsep-konsep yang sulit serta memberikan kemudahan dalam memecahkan masalah (Ramganes, 2012).

C. Kerangka Pikir

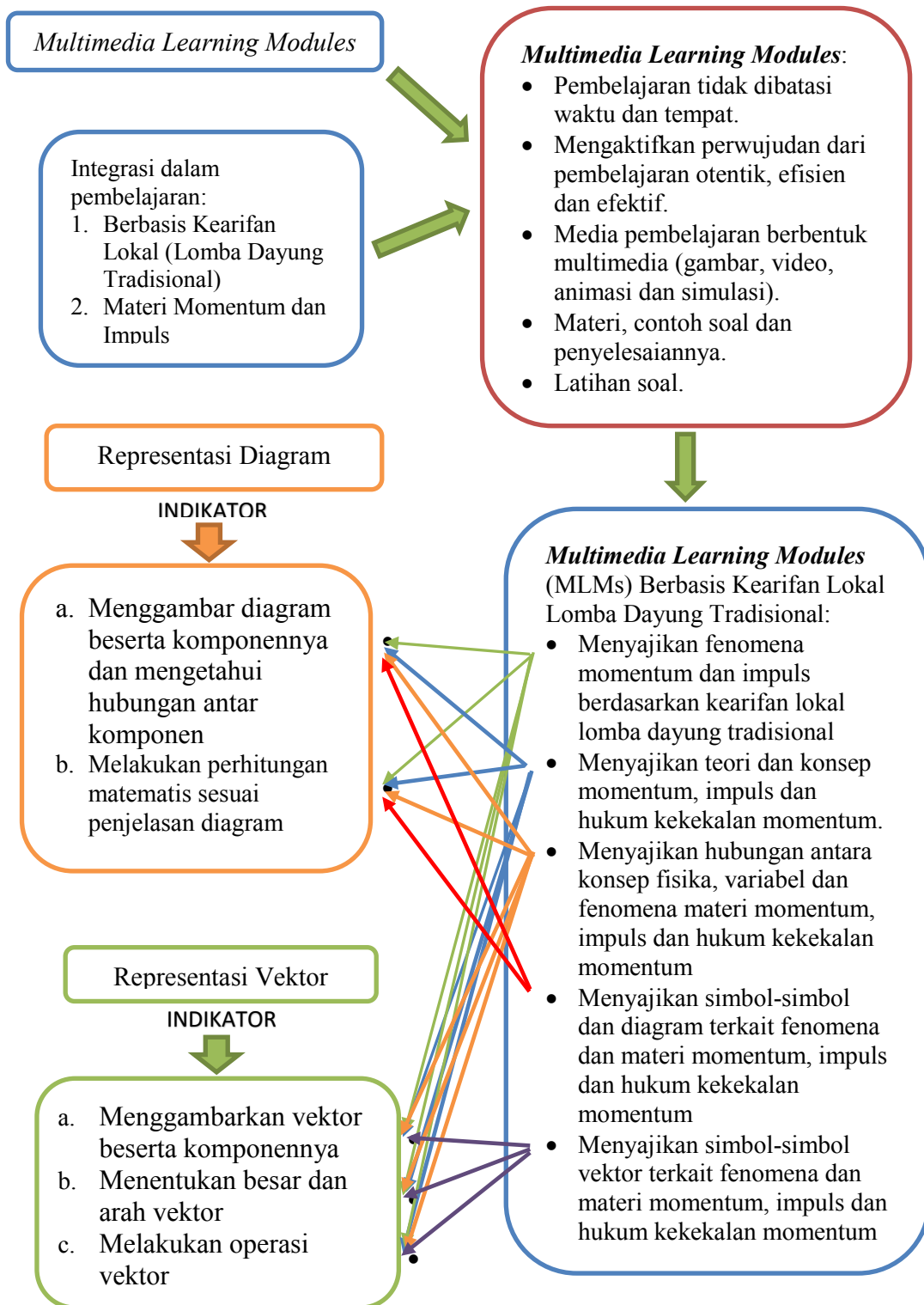
Pembelajaran abad 21 menekankan pada aspek pembelajaran yang bersifat kreatif, inovatif, interaktif, menyenangkan dan menantang, mampu memecahkan masalah (*problem solving*) dan mengembangkan media pembelajaran. Penelitian ini menitikberatkan aspek *problem solving* dan pengembangan media pembelajaran.

Tingkat capaian dalam pembelajaran fisika lebih mengutamakan pemahaman konsep dan *problem solving*. Fisika dianggap sebagai mata pelajaran yang susah dipahami karena mengandung konsep-konsep yang bersifat abstrak. Konsep yang bersifat abstrak menimbulkan persepsi negatif bagi siswa untuk mempelajari dan memahami. Persepsi negatif terhadap pembelajaran fisika akan mempengaruhi kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Oleh sebab itu, diperlukan strategi yang benar dalam memecahkan masalah (*problem solving*) agar meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Strategi pemecahan masalah yang dapat diterapkan diantaranya dengan menggunakan representasi. Vektor dan diagram merupakan jenis representasi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah. Representasi vektor dan diagram berperan sebagai *bridging representation* atau jembatan penghubung konsep abstrak untuk membantu siswa memahami konsep secara nyata.

Pengembangan media yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah adalah *multimedia learning modules* (MLMs) berbasis kearifan lokal. Menyisipkan kearifan lokal ke dalam modul pembelajaran merupakan solusi agar kegiatan belajar menjadi lebih menarik dan menyenangkan serta siswa mampu merealisasikan kemampuannya di dalam lingkungan sekitar. Kearifan lokal yang disisipkan dalam modul pembelajaran juga berperan untuk meningkatkan nilai karakter dan sikap social budaya siswa

MLMs merupakan multimedia berwujud modul pembelajaran yang dikemas dalam bentuk modul interaktif *offline* untuk menarik motivasi dan minat belajar siswa. MLMs memuat materi berupa teks, audio, video, narasi, animasi dan simulasi serta contoh soal dan solusinya. Animasi, video dan simulasi dibuat berdasarkan kearifan lokal (*local wisdom*) lomba dayung tradisional (lomban) yang memberikan gambaran penggunaan vektor dan diagram didalamnya. *Multimedia learning modules* (MLMs) berbasis kearifan lokal dapat dikembangkan dalam bentuk modul sekaligus bahan ajar dan media pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan representasi vektor dan diagram bagi siswa.



Gambar 4. Kerangka Pikir *Multimedia Learning Modules* (MLMs)

D. Pertanyaan Penelitian

1. Kelayakan *multimedia learning modules* pada materi momentum dan impuls berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional untuk siswa SMA.
 - a. Bagaimana kriteria kelayakan *multimedia learning modules* pada materi momentum dan impuls berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional menurut ahli materi dan media?
 - b. Bagaimana kriteria kelayakan *multimedia learning modules* berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional menurut siswa dalam uji keterbacaan?
2. Keefektifan *multimedia learning modules* pada materi momentum dan impuls berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional dalam meningkatkan kemampuan representasi diagram dan vektor siswa SMA.
 - a. Bagaimana peningkatan kemampuan representasi vektor dan diagram siswa SMA berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* setelah menggunakan *multimedia learning modules* pada materi momentum dan impuls berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional?
 - b. Berapa sumbangan efektif yang diberikan *multimedia learning modules* pada materi momentum dan impuls berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional dalam meningkatkan kemampuan representasi vektor dan diagram siswa SMA berdasarkan *partial eta square* pada *output MANOVA General Linier Model (GLM) mixed design*?