

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Fisika

Fisika ialah satu bagian dari ilmu alam atau *science*, oleh sebab itu fisika diketahui sebagai ilmu pengetahuan yang paling penting (Tipler, 2001). Fisika ialah sebuah ilmu yang dapat menggambarkan setiap kejadian alam seperti semua gerak dan energi materi yang ada di alam semesta (Ewn, Shcurter, & Gunderson, 2012). Fisika ialah bagian dari cabang ilmu sains dimana sains pada dasarnya ialah kumpulan pengetahuan, cara untuk berpikir, dan cara penyelidikan. Sehingga pembelajaran fisika dilakukan agar peserta didik mendapatkan ilmu pengetahuan alam, *skill* dan kemampuan berpikir sistematis atau pemecah masalah sehingga mereka dapat menggunakan dan mengambil manfaat ilmu tersebut pada kehidupan mereka (Gidena & Gebeyehu, 2017). Salah satu tujuan dari diadakannya fisika agar memberikan pemahaman baik secara kualitatif maupun kuantitatif kepada peserta didik terkait semua kejadian alam, zat dan penerapannya (Wospakrik, 1993). Tujuan ini dapat digapai dengan jalan mengadakan proses kegiatan pembelajaran.

Pembelajaran menurut Schunk (2012) merupakan sebuah kegiatan merubah perilaku yang ada didalam diri seseorang dengan cara memberikan serangkaian pengalaman. Pembelajaran menurut Heinich, Molenda, Russell dan Smaldino (2002:6) ialah upaya seseorang dalam mengembangkan ilmu pengetahuan, kemampuan atau

sikap melalui interaksi dengan informasi atau lingkungannya. Pembelajaran dapat juga dikatakan sebagai kegiatan yang ingin dilakukan oleh seseorang untuk mengembangkan diri (Eggen & Kauchak, 2016:23). Gagne berpendapat pembelajaran ialah sekumpulan kegiatan yang terikat pada aktivitas dengan tujuan tertentu untuk memfasilitasi kegiatan belajar. Georgiou dan Sharma (2015) menjelaskan bahwa proses pembelajaran dikatakan mencapai tujuan belajar apabila peserta didik bisa memahami materi pelajaran dengan baik. Pemerintah Indonesia melalui Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia memiliki aturan No 22 tahun 2016 yang berisi bahwa kriteria standar pembelajaran antara lain penyelenggaraan pembelajaran dilakukan dengan cara membuat peserta didik berinteraksi, menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik agar berpartisipasi aktif. Penerapan standar pembelajaran tersebut diharapkan dapat memberikan ruang untuk prakarsa, inovatif dan melatih sifat mandiri peserta didik, keinginan dan pertumbuhan fisik dan psikologis peserta didik. Schunk (2012:4), Tennyson dan Volk (2015) juga memiliki kriteria tentang pembelajaran, yaitu: 1. Dapat memberikan perubahan dimana membentuk *outcome* atau memberikan informasi kepada peserta didik atau peserta didik; 2. Memiliki sifat dinamis dan mengalami proses; 3. Peserta didik mendapatkan pembelajaran melalui interaksi dengan peserta didik lainnya melalui kegiatan praktikum atau kegiatan lainnya; 4. Peserta didik harus berperan aktif dalam pembelajaran agar mengalami proses belajar

Taufik, Sukmadinata, Abdulhak dan Tumbelaka (2010) berpendapat pembelajaran fisika ialah ialah proses pembelajaran yang terdiri dari pengetahuan fisika dengan cara memberikan pengalaman peserta didik untuk menemukan dan mempelajari berbagai konsep secara bermakna, otentik, aplikatif dan holistic agar bisa melakuakn pemecahan masalah fisika. Prasetyo (2016) berpendapat agar dapat memberikan pembelajaran fisika yang baik untuk peserta didik maka harus memberikan pengalaman langsung dengan mengamati peristiwa secara langsung dan mengambil data. Tujuan diadakannya pembelajaran fisika ialah untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis maupun berpikir kreatif bagi peserta didik (Trilling & Fadel, 2009; Cottrell, 2005; Docktor, Strand, Mestre & Ross, 2015; Bradshaw & Hazell, 2017). Jadi dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika ialah sebuah proses antara pendidik dengan peserta didik yang melibatkan konsep fisika agar peserta didik mampu menguasai kemampuan berpikir kritis, pemecah masalah dan berpikir kreatif.

2. Multimedia Learning Modules (MLM)

a. Multimedia Interaktif

Berkembangnya teknologi pendidikan menjadikan semakin luasnya penggunaan multimedia di dalam proses pembelajaran. Multimedia dapat didefinisikan sebagai gabungan dari beberapa media menjadi suatu konten digital yang dapat digunakan untuk membantu penyampaian informasi (Munir,2012:2-4). Deliyanis (2012:5) menjelaskan bahwa multimedia berarti menggunakan menggunakan lebih dari satu media untuk berkomunikasi. Lebih lanjut lagi Deliyanis menjelaskan kata interaktif

memiliki makna sebagai hubungan antara 2 orang atau lebih maupun sesuatu yang saling memberikan efek atau pengaruh satu sama lain. Heinich, Molenda, Russel, James, Smaldino dan Sharon (2002:242) berpendapat bahwa makna multimedia mengacu pada penggunaan berbagai media pada sebuah presentasi yang diprogramkan untuk belajar mandiri. Shelton (1993) menjelaskan bahwa multimedia ialah sebuah media interaktif yang dikontrol menggunakan perangkat komputer secara real time untuk menampilkan teks, gambar, animasi, dan audio.

Daryanto (2010:52) berpendapat bahwa penggunaan multimedia memiliki beberapa kelebihan yaitu mampu menarik minat peserta didik dalam belajar, mampu menampilkan peristiwa yang sulit diamati secara langsung, mampu menampilkan benda yang sulit diamati secara langsung tanpa bantuan alat pengamatan karena ukurannya yang sangat kecil. Kelebihan penggunaan multimedia juga diungkapkan oleh Shelton (1993) yakni relatif mudah untuk membuat program multimedia, interaktif dalam membangun komunikasi, dan pengguna dapat mengatur penggunaannya.

Multimedia memiliki beberapa karakteristik didalamnya yaitu representasi konten, memiliki resolusi yang tinggi dan berbagai warna, menggunakan berbagai media, memiliki tipe pembelajaran yang bervariasi, dapat digunakan oleh individu ataupun secara pembelajaran klasik, dapat digunakan secara online maupun offline, dan dapat digunakan untuk *self evaluation* (Darmawan, 2011). Lebih lanjut, Daryanto (2010) menjelaskan bahwa multimedia memiliki karakteristik yaitu mempunyai banyak media

yang konvergen, memiliki sifat interaktif dan mandiri, dapat menambah respon pengguna dengan cepat dan dapat dikontrol oleh pengguna.

Aspek yang perlu dipertimbangkan dalam mengembangkan multimedia menurut Kemendikbud Indonesia (2010) adalah aspek materi, bahasa, tampilan dan rekayasa perangkat lunak. Aspek penting multimedia lainnya ialah jenis media yang digunakan dan kesesuaian media pada model pembelajaran (Zaidel & Luo, 2010). Davies & Cormican (2013) menyebutkan aspek penting multimedia ialah bahasa, kesesuaian model pembelajaran, dan kesesuaian dengan pembaca.

Daryanto (2010:65) berpendapat multimedia interaktif merupakan multimedia dimana pengguna dapat menjalankan media tersebut menggunakan aplikasi sehingga dapat mengontrol aktivitas pembelajaran sesuai kebutuhannya. Sependapat dengan Daryanto, Deliyanis (2012:5) berpendapat bahwa kata multimedia interaktif ialah penggunaan berbagai media oleh 2 orang atau lebih untuk berkomunikasi melalui kegiatan yang interaktif. Heinich *et al* (2002:250) memiliki pendapat bahwa multimedia interaktif ialah media belajar yang memanfaatkan atau menggunakan berbagai media visual, audio dan visual-audio sehingga pengguna dapat mengatur penggunaannya. Beberapa media yang sering digunakan dalam media interaktif adalah grafik, foto, peta ataupun animasi dan video (Mayer, 2002).

Munir (2012: 32-133) mengemukakan bahwa tujuan memilih multimedia interaktif dalam kegiatan belajar mengajar adalah menjadikan kegiatan belajar mengajar lebih menyenangkan bagi peserta didik, memaksa guru atau pendidik menjadi lebih kreatif

agar dapat membuat inovasi dalam kegiatan pembelajaran, menambah motivasi belajar pelajar atau peserta didik, membantu peserta didik memahami materi melalui visual maupun audio, peserta didik dapat belajar mandiri dengan menggunakan multimedia interaktif.

Hasil pemaparan di atas dapat dikatakan bahwa multimedia interaktif ialah kumpulan dari berbagai media baik berupa gambar, text, suara, video, ataupun animasi menjadi suatu konten yang memungkinkan pengguna dapat mengontrol atau berkomunikasi dengan konten tersebut dengan tujuan agar pengguna tersebut dapat menerima informasi yang dibuat oleh pembuat konten. Multimedia dalam pembelajaran memiliki karakteristik seperti menggunakan berbagai jenis media, dapat dikontrol oleh pengguna, dapat memanfaatkan atau tidak memanfaatkan internet sedangkan nilai manfaat multimedia ialah menarik dalam penggunaannya, memotivasi peserta didik, dan dapat digunakan untuk mengamati peristiwa yang sulit didapat. Setiap multimedia juga memiliki karakteristik seperti Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-Kisi Multimedia

Aspek	Indikator
Materi	Kesesuaian Materi
Bahasa	Kesesuaian bahasa
Tampilan	Layout
	Warna
Multimedia	Identitas media
Penggunaan	Keinteraktifan

b. Modul

Modul bisa dikatakan sebagai alat pengajar yang lengkap dan dirancang agar bisa digunakan oleh peserta didik (Smaldino, Lowther & Russel, 2011). Kandarp & Principal (2013) berpendapat bahwa modul ialah unit kerja mandiri dalam suatu program yang intruksi dan merupakan metode pengajaran yang didasarkan pada keterampilan dan pengetahuan. Definisi modul menurut Depdiknas (2008) ialah bahan ajar cetak yang dibangun secara khusus dengan tujuan supaya peserta didik mampu belajar tanpa atau dengan sedikit bantuan orang lain. Modul dapat berisikan baik materi ataupun metode, batas-batasan dan petunjuk untuk melakukan evaluasi agar tercapai tujuan atau kompetensi yang diinginkan. Sedangkan bagi Prastowo (2015:106) modul dianggap sebagai materi pelajaran yang tersusun secara beraturan baik secara bahasa dan tampilan dengan tujuan memudahkan peserta didik memahami isi modul serta peserta didik bisa menggunakan modul tersebut secara mandiri.

Tujuan dari pembuatan modul sebagai media pembelajaran untuk proses belajar mengajar ialah untuk mempermudah dalam penyajian materi pelajaran dan juga agar pengguna dapat menggunakannya tanpa terbatas oleh waktu dan ruang. Hasil yang diharapkan adalah pengguna modul termotivasi untuk meningkatkan kemampuannya karena modul memfasilitasi pengguna agar dapat mengukur pemahaman isi materi secara mandiri (Prastowo, 2015:107:108).

Nasution (2011:206-207) menjelaskan kelebihan penggunaan modul dalam kegiatan belajar mengajar yaitu peserta didik dapat belajar mandiri secara tuntas suatu pelajaran yang menjadi dasar pelajaran lainnya, mampu memberikan motivasi dalam

belajar, dapat digunakan sesuai dengan level kemampuan dan kecepatan belajar peserta didik, memudahkan peserta didik dan guru atau pengguna untuk mengetahui tujuan pembelajaran yang harus dicapai dan peserta didik dapat memperoleh feedback secara langsung sehingga dapat memperbaiki kesalahannya.

Depdiknas (2008) membuat aturan dalam penyusunan modul yang baik memiliki sifat *self instructional*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive* dan *user friendly*. *Self instructional* merupakan sifat modul dimana modul bisa menolong atau mendorong peserta didik untuk belajar tanpa atau sedikit bantuan orang lain. Ini berarti pelajar atau peserta didik sebagai pengguna modul dapat belajar tanpa atau sedikit dengan bantuan orang lain. Hal ini menjadikan materi yang ada dimodul harus berisi target pembelajaran yang jelas, materi yang detail, memberikan contoh dan latihan soal yang dapat memperdalam penguasaan materi. *Self contained* berarti modul memiliki materi yang lengkap atau tidak memerlukan bantuan materi dari luar modul tersebut sehingga peserta didik memiliki kesempatan belajar secara tuntas. Jika materi harus dibagi atau dipisah maka harus dilakukan secara hati-hati agar materi tersebut masih dalam satu unit kompetensi. *Stand Alone* merupakan sifat modul yang berarti peserta didik dapat menggunakan modul tanpa bantuan media lain. *Adaptif* berarti modul dapat beradaptasi perkembangan ilmu pengetahuan maupun teknologi. Hal ini berarti peserta didik dapat memakai modul dimana saja sesuai dengan waktu yang dipunyai peserta didik. *User Friendly* mempunyai makna bahwa modul mudah digunakan oleh pengguna sehingga fungsi modul sebagai penghantar informasi dapat terjaga.

Depdiknas (2008) mengatur pengembangan modul yang dapat digunakan dalam pembelajaran disekolah Indonesia harus memperhatikan aspek-aspek materi, bahasa dan desain pembelajaran. Aspek ini bila dikembangkan lebih jauh lagi akan memuat tiga bagian yaitu bagian pembuka, bagian inti dan bagian penutup. Bagian pembuka berisikan judul, daftar isi, peta informasi, daftar target kompetensi, dan test awal, Bagian inti berisikan pendahuluan, hubungan dengan materi lain, penjelasan materi, tugas dan rangkuman dan bagian penutup berisikan daftar istilah, tes akhir, indeks.

Jadi modul dapat dikatakan sebuah bahan ajar yang berisikan intruksi-intruksi, petunjuk maupun materi serta dirancang secara khusus agar peserta didik mampu menggunakannya untuk mengembangkan kemampuan, keterampilan dan pengetahuannya secara mandiri. Penggunaan modul juga memberikan beberapa keuntungan bagi penggunaannya misalnya tidak terbatas pada waktu, peserta didik dapat belajar mandiri, dan dapat digunakan sesuai kecepatan belajar peserta didik. Pembuat modul harus memperhatikan sifat modul antara lain sifat *self instructional*, *selft contained*, *stand alone*, *adaptive* dan *user friendly* agar dapat menciptakan modul yang baik. Selain sifat tersebut aspek modul seperti materi, bahasa dan desain pembelajaran merupakan hal penting untuk membuat modul

c. *Multimedia Learning Modul (MLM)*

Ide MLM berasal dari kebiasaan peserta didik yang jarang mau membaca buku sebelum perkuliahan dimulai (Sadaghiani, 2012). MLM merupakan media belajar

peserta didik sebelum perkuliahan atau kelas dimulai yang dapat di kontrol oleh peserta didik (Chen, Stelzer, & Gladding, 2010; Hill, Sharma, & Johnston, 2015; Sadaghiani, 2012). Konten MLM berisi konten penting dalam suatu materi perkuliahan yang terdiri dari berbagai media seperti text, flash, animasi, video, dan suara. MLM juga terdapat latihan soal sebagai alat untuk mengukur kemampuan peserta didik (Hazra, Panaik, & Suar, 2013; Leow & Neo, 2014.; Sadaghiani, 2011, Sadaghiani, 2012). Kelebihan lain MLM adalah peserta didik dapat mengulang sesuai dengan kebutuhan peserta didik sehingga peserta didik tidak memiliki kekhawatiran akan tertinggal pelajaran saat belum paham (Sadaghiani, 2011; Stelzer, Gladding, Mestre, & Brookes, 2009). Tujuan lain penggunaan MLM ialah agar peserta didik tidak hanya mencari informasi dari buku yang dirasa memiliki konten yang kurang menarik (Sadaghiani, 2012; Stelzer, Gladding, Mestre, & Brookes, 2009).

Pembuatan MLM harus memperhatikan komponen-komponen seperti komponen materi, komponen latihan soal, komponen penjelasan penggunaan dan komponen tombol untuk interaksi pengguna (Sadaghiani, 2012). Pembuatan MLM juga harus memperhatikan hal-hal seperti keterbatasan biaya dan alat multimedia, kemampuan mengoperasikan alat pembaca multimedia, dan membutuhkan waktu yang cukup lama dalam membuatnya (Zeidel & Luo, 2010; Davies & Cormican, 2013).

Ada empat tahap yang harus untuk membuat multimedia yaitu tahap *understanding* atau tahap memahami, tahap *designing* atau tahap merancang, tahap *building* atau membangun dan tahap uji coba, evaluasi dan perbaikan. Tahap *understanding*

merupakan tahap dimana pembuat melakukan analisis berdasarkan studi pustaka terkait problem dan kebutuhan peserta didik. Tahap ini menjadikan pembuat mengetahui alasan membuat MLM, sasaran MLM dan apa yang ingin ditingkatkan melalui penggunaan MLM serta bagaimana cara MLM mampu mencapai tujuan dan sasaran pembelajaran. Tahap *designing* adalah tahap dimana pembuat merancang bagaimana konsep materi pelajaran yang ditampilkan dapat membantu peserta didik memahami pelajaran. Selain itu pembuat juga merancang MLM dan komponennya yang akan digunakan dalam pembelajaran. Tahap *building* merupakan tahap penyusunan dan pembangunan dari ide storyboard menjadi prototype multimedia modul dengan komponen-komponennya. Tahap uji coba, evaluasi dan perbaikan multimedia modul yang telah dibuat diujicobakan pada sample yang terpilih kemudian dievaluasi dan diperbaiki berdasarkan masukan dari sample (Huang, 2005; Jabbour, 2012; Frey & Sutton, 2010).

Jadi MLM bisa dikatakan sebagai media pembelajaran yang memiliki keunggulan dapat memuat berbagai macam konten seperti text, flash, animasi, video, suara dll. MLM memungkinkan peserta didik belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing karena dapat diulang sesuai keinginan mereka tanpa dibatasi waktu dan ruang untuk mengakses materi. MLM juga akan bisa mengembangkan kemampuan pemecah masalah dimana disetiap modul diberikan soal untuk mengembangkan pemahaman konsep. Sehingga untuk pengembangan aspek MLMs harus mempertimbangkan sebagai berikut:

Tabel 2. Kisi-Kisi Multimedia Learning Module

Aspek	Indikator
Materi	Kesesuaian Materi
	Kelengkapan materi
Bahasa	Penggunaan symbol, persamaan dan satuan
	Kaidah bahasa
Tampilan	Identitas media
	Teks
	Layout
	Gambar, animasi dan simulasi
Rekayasa perangkat lunak	Instalasi dan performa
	Kreativitas dan inovasi

3. Kearifan Lokal Upacara Larung Sesaji

a. Kearifan Lokal

Undang-undang tahun 2009 No. 32 pasal 1 ayat 30 menyatakan bahwa *lokal wisdom* yang sering dikenal sebagai kearifan lokal berisikan ajaran luhur yang diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dengan tujuan menjaga dan mengatur lingkungan hidup agar bisa lestari. Anggraini dan Kusniarti (2015) menyatakan bahwa lokal wisdom ialah kekayaan yang dimiliki oleh suatu daerah yang berisi suatu kebijakan atau pandangan hidup. Keraf (2010:369) menjabarkan kearifan lokal sebagai wawasan, keyakinan, pengetahuan maupun pemahaman adat kebiasaan atau etika yang dapat mengatur tingkah laku manusia di kehidupan bermasyarakat sehari-hari. Kearifan lokal ialah nilai budaya lokal yang telah diterapkan untuk secara bijaksana mengelola tatanan sosial dan kehidupan sosial masyarakat (Sibrani,2018). Jadi kearifan lokal adalah kekayaan yang dimiliki suatu daerah yang berisikan ajaran, wawasan, keyakinan, pengetahuan atau pemahaman adat kebiasaan agar bisa diwariskan dan

diterapkan secara bijaksana dalam mengelola tatanan social dan kehidupan sisal masyarakat.

Penggunaan kearifan lokal memiliki tujuan agar manusia bisa membentuk diri menjadi lebih bijak dalam menghadapi hidup. Lebih lanjut penggunaan kearifan lokal juga memiliki manfaat dalam pembelajaran seperti mempermudah pemahaman peserta didik dalam memahami materi pelajaran. Hal ini dikarenakan peserta didik dapat mengaitkan konsep pelajaran dengan kegiatan yang ada disekitar peserta didik (Anggraini, 2017). Pendapat ini didukung oleh Mungmachon (2012) yang menyatakan bahwa peserta didik dapat membangun konsep baru dengan menggabungkan ilmu pengetahuan yang mereka miliki dengan kegiatan kearifan lokal disekitar mereka. Penggunaan lokal wisdom dalam pembelajaran juga merupakan upaya untuk mengenalkan kekayaan budaya kepada peserta didik (Kesiman, Antara, Agustini & Ketut, 2012).

Hartini, Misbah, Helda dan Dewantara (2017) berpendapat bahwa lokal wisdom dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dalam pelajaran fisika. Kun (2013) menyebutkan bahwa fisika ialah satu dari banyak pelajaran yang memiliki hubungan erat dengan kehidupan sehari-hari, jadi pembelajaran fisika akan lebih bermakna untuk peserrta didik jika digabungkan dengan lokal wisdom daerah peserta didik berada. Selain dapat mengenalkan peserta didik dengan kekayaan budaya daerah, penggunaan lokal wisdom juga dapat mempermudah peserta didik memahami pelajaran (Kesiman, Antara, Agustini & Ketut, 2012).

Penjelasan di atas dapat dimaknai bahwa kearifan lokal adalah kekayaan suatu daerah yang memiliki nilai luhur dan pandangan hidup yang ditujukan untuk masyarakat setempat agar mengelola lingkungan dan perilaku masyarakat setempat. Kearifan lokal juga memiliki peran membantu pemahaman peserta didik sebagai contoh penerapan ilmu yang didapat disekolah. Selain itu, setiap kearifan lokal juga memiliki karakteristik seperti bersifat dinamis, berkelanjutan dan dapat diterima oleh masyarakat setempat.

b. Upacara Larung Sesaji

Indonesia ialah negara besar dengan kekayaan alam dan budaya yang sangat besar. Setiap daerah di Indonesia memiliki pola, bahasa, karakter, nilai yang unik atau kekayaan tertentu. Keberagaman ini yang menjadi ciri khas seseorang dari daerah tertentu (Meliono, 2011). Kebumen merupakan salah satu kabupaten di Indonesia yang memiliki kekayaan alam pantainya. Salah satu kebudayaan yang sering ditemui di daerah pantai adalah larung sesaji. Menurut Minanto & Nurcahyo (2012) larung sesaji atau petik laut merupakan acara keagamaan yang masih terikat dengan kepercayaan animism dan dinamism. Secara definisi larung sesaji dapat dikatakan sebagai tradisi yang dilakukan oleh nelayan atau masyarakat pesisir laut sebagai ungkapan rasa syukur telah dianugerahkan rizki berupa panen ikan dengan melarungkan sesaji ke lautan (Sawiji, Mauludiyah & Munir, 2015; Taufik & Sukatman, 2016). Pelaksanaan larung sesaji juga dianggap oleh masyarakat sekitar sebagai cara untuk menolak bala atau bencana (Huda, Bajari, Muhtadi, & Rahmat, 2017). Masyarakat setempat menyediakan berbagai hal seperti buah-buahan, ayam, kepala kambing kendit

ditambah dengan jarit bercorak lurik, selendang yang memiliki warna hijau, serta jajanan rakyat yang biasa ada dipasar untuk dijadikan sebagai sesaji (Erisha, 2015). Acara ini seringkali diadakan sekali dalam setahun namun kini tradisi larung sesaji mengalami perubahan fungsi dari sekedar untuk sarana ritual berubah menjadi sarana hiburan, ekonomi, pendidikan serta sebagai upaya mempertahankan tradisi daerah (Alfin, 2015; Subdistrict & Reza, 2013)

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa makna dari kearifan lokal larung sesaji merupakan kekayaan suatu daerah pesisir yang ditujukan untuk masyarakat setempat berupa tradisi untuk mengungkapkan rasa syukur, hormat dan terima kasih kepada Tuhan atas rejeki yang telah diberikan dengan cara melarungkan sesaji ke laut. Bentuk sesaji dalam pelaksanaan upacara ini ialah buah-buahan, ayam, kepala kambing kendit ditambah dengan jarit bercorak lurik, selendang yang memiliki warna hijau, serta jajanan rakyat yang biasa ada dipasar.

c. Materi Fisika pada Kearifan Lokal Aktifitas Upacara Larung Sesaji

Tradisi upacara larung sesaji memiliki konsep fisika pada pelaksanaannya khususnya konsep usaha dan energi, misalnya ketika mengangkat sesajen untuk dipindahkan ke perahu dan kemudian ditaruh kembali, mendorong perahu perahu yang digunakan untuk acara larung sesaji dari tepi pantai ke laut. Selain mengkaitkan kearifan lokal dalam materi fisika, representasi juga menjadi titik fokus penelitian. Representasi tersebut adalah representasi matematis dan vektor. Usaha dan energi merupakan besaran fisika yang termasuk besaran skalar dimana usaha dan energi hanya

memiliki nilai tanpa memiliki arah tapi fokus representasi vektor yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengeksplorasi komponen usaha dan energi yang termasuk besaran vektor seperti gaya, perpindahan, kecepatan, dan ketinggian disajikan pada Tabel 3, Tabel 4, Tabel 5, dan Tabel 6



Gambar 1. Ilustrasi Rangkaian Kegiatan Larung Sesaji

Kesesuaian materi fisika yang ada pada Gambar 1 ditunjukkan pada Tabel 3

Tabel 3. Kesesuaian Materi dengan Kegiatan Larung Sesaji Gambar 1

Jenis Kegiatan	Penerapan Fisika
Ketika nelayan mulai mendorong perahu dari kondisi diam kemudian bergerak dengan kecepatan tertentu menuju ke laut	Terjadi penerapan gerak lurus berubah beraturan (GLBB)
Ketika nelayan mulai mendorong perahu dengan kecepatan tetap	Terjadi penerapan gerak lurus beraturan (GLB)
Ketika ombak menghantam sisi depan perahu	Terjadi penerapan impuls momentum
Disajikan mendorong perahu dengan gaya tertentu yang akan digunakan untuk mengantar sesaji berpindah posisi dari tepi pantai ke laut	Usaha (W) ialah hasil perkalian antara gaya yang bekerja terhadap benda dikalikan perpindahan yang ditempuh benda akibat gaya. Kondisi awal perahu ialah diam kemudian diberi gaya F yang berakibat

	<p>pindahnya perahu dari tepi pantai ke laut sejauh s.</p> $W = \bar{F} \cdot \bar{s}$
--	--



Gambar 2. Ilustrasi Rangkaian Kegiatan Larung Sesaji

Kesesuaian materi fisika yang ada pada Gambar 2 ditunjukkan pada Tabel 4

Tabel 4. Kesesuaian Materi dengan Kegiatan Larung Sesaji Gambar 2

Jenis Kegiatan	Penerapan Fisika
Ketika perahu pembawa sesaji bergerak berlaya dilautan	Gaya apung
Ketika perahu pembawa sesaji berlayar dilautan dengan kecepatan tetap	Penerapan gerak lurus beraturan (GLB)
Ketika nelayan menaikin kecepatan perahu pembawa sesaji	Penerapan gerak lurus berubah beraturan (GLBB)
Ketika nelayan menaikin kecepatan perahu pembawa sesaji, nelayan yang berdiri akan terdorong ke belakang	Penerapan hukum newton 1
Perahu pembawa sesaji dihantam ombak	Terjadi implus dan momentum dan penerapan hukum 3 newton
Ketika perahu pembawa sesaji mulai menjauhi pantai menuju tengah laut suara mesin motor semakin terdengar semakin lirih	Efek Doppler

<p>Disajikan dalam rangkaian kegiatan kapal yang mula-mula diam kemudian bergerak dengan kecepatan tertentu untuk membawa sesaji ke tengah laut untuk dilarungkan</p>	<p>Energi kinetik atau <i>kinetic energy</i> (EK) ialah energi yang dimiliki benda tertentu akibat gaya yang menyebabkan perubahan kecepatan. Kondisi awal perahu ialah diam kemudian bergerak karena didorong oleh mesin perahu dengan besar gaya tertentu sehingga perahu tersebut memiliki kecepatan</p> $EK = \frac{1}{2}mv^2$
<p>Disajikan dalam kegiatan perahu yang sesudah kegiatan pelarungan sesaji kembali pelabuhan dengan kecepatan tertentu kemudian berhenti karena usaha tertentu</p>	<p>Hubungan usaha dan energi kinetik. Dimana besar usaha yang dilakukan senilai dengan energi kinetik yang dimiliki oleh benda</p> $W = \Delta EK$ $W = \frac{1}{2}m(v^2_2 - v^2_1)$



Gambar 3. Ilustrasi Rangkaian Kegiatan Larung Sesaji

Kesesuaian materi fisika yang ada pada Gambar 3 ditunjukkan pada Tabel 5

Tabel 5. Kesesuaian Materi dengan Kegiatan Larung Sesaji Gambar 3

Kegiatan	Penerapan fisika
Sesaji yang dibawa bergerak dengan kecepatan konstan	Hukum 1 newton
Ketika pemain alat musik dalam acara iringan mendekati dan menjauhi penonton iringan sesaji	Efek doppler
Ketika iringan sesaji berjalan dengan kecepatan konstan	Gerak lurus beraturan (GLB)
Ketika iringan sesaji berjalan dengan kecepatan berubah-ubah	Gerak lurus berubah beraturan (GLBB)
Disajikan dalam kegiatan iringi-iringan ketika pembawa sesaji mengangkat tongkat atau bambu yang berisi sesaji dari posisi di tanah ke pundak mereka	Energi potensial (EP) ialah energi dikarenakan benda tersebut perbedaan posisi terhadap terhadap tanah $EP = mgh$
Disajikan dalam rangkaian kegiatan iring-iringan larung sesaji. Ketika tongkat yang dipikul pembawa sesaji patah sehingga sesaji jatuh dari ketinggian tertentu	Hubungan usaha dan energi potensial. Dimana besar usaha yang dilakukan senilai dengan energi potensial yang dimiliki oleh benda $W = \Delta EP$ $W = mg(h_2 - h_1)$



Gambar 4. Ilustrasi Rangkaian Kegiatan Larung Sesaji

Kesesuaian materi fisika yang ada pada Gambar 4 ditunjukkan pada Tabel 6

Tabel 6. Kesesuaian Materi dengan Kegiatan Larung Sesaji Gambar 4

Kegiatan	Penerapan fisika
Ketika sesaji mulai dijatuhkan oleh nelayan	Gerak jatuh bebas
Ketika sesaji ada yang tertinggal di perahu kemudian dilempar oleh nelayan	Gerak parabola
Ketika sesaji mulai menyentuh air laut karena dijatuhkan oleh nelayan	Impuls dan momentum
Ketika perahu pembawa sesaji mulai berhenti secara perlahan	Gerak lurus berubah beraturan
Sesaji yang dilarungkan ternyata ada yang tenggelam dan terapung	Gaya apung
Dijelaskan dalam kejadian saat pelarungan sesaji ke laut ketika ada sesaji seperti jajanan pasar yang tercecer di perahu kemudian dilempar oleh nelayan	Hukum kekekalan energi “energi tidak bisa dimusnahkan tetapi bisa diubah dari bentuk lainnya”. Misalnya energi kinetic yang dimiliki sebuah benda dengan kecepatan tertentu berubah menjadi energi potensial $EM_1 = EM_2$ $EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$

4. Kemampuan Pemecahan Masalah

Hu, Wu dan Gu (2017) menekankan pentingnya kemampuan pemecahan masalah bagi manusia. Fisika merupakan salah satu pelajaran yang menekankan peserta didiknya untuk memiliki kemampuan penyelesaian masalah yang baik (Docktor & Mestre, 2014). Kenyataannya di kehidupan sehari-hari, fisika sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia dari kegiatan yang sederhana sampai yang rumit. Nitko dan Brookhart (2011) berpendapat bahwa pemecahan masalah ialah kemampuan yang digunakan untuk menggapai tujuan yang dikehendaki dan cara bagaimana untuk menggapai tujuan tersebut belum diketahui. Hal senada dikatakan oleh Guler dan Cilatas (2011) mengatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah memiliki tujuan

agar peserta didik mampu berpikir secara canggih untuk menyelesaikan masalah. Mayer (2013) mengatakan bahwa pemecahan masalah mengacu pada proses kognitif yang diarahkan untuk mencapai tujuan ketika peserta didik atau pemecah masalah awalnya tidak mengetahui metode solusinya. Chi & Glaser (1985) mengungkapkan bahwa pemecahan masalah ialah kemampuan kognitif yang kompleks yang menjadi ciri salah satu kegiatan manusia yang paling cerdas. Mayer (2013) menambahkan bahwa proses kognitif utama dalam pemecahan masalah antara lain ialah *representating, planning, executing dan monitoring*. Hal-hal yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah antara lain fakta, konsep, prosedur, strategi dan *belief*. Menurut Borasi (1984) untuk membangun kemampuan pemecahan masalah membutuhkan kemampuan formulasi masalah, memahami konteks dimana masalah itu ada, memiliki ide yang cocok untuk menemukan solusi yang sesuai, dan pendekatan metode yang cocok dipakai untuk mengatasi masalah. Sebuah masalah ada ketika seseorang memiliki tujuan tetapi tidak tahu mengetahui cara untuk mencapai tujuannya. Dostal (2015) menjabarkan untuk menganalisis masalah harus memperhatikan hal-hal berikut ini: 1. Mampu melihat masalah; 2. Mampu memahami persepsi masalah; 3. Memilih metode pemecahan masalah yang sesuai; 4. Kemauan untuk memecahkan masalah.

Pentingnya kemampuan pemecahan masalah agar peserta didik dapat mengaplikasikan kemampuan ini pada kehidupan sehari-hari maka sudah seharusnya kemampuan ini menjadi bagian sebuah pembelajaran, tema pembelajaran ataupun menjadi bagian sebuah kurikulum (Killen, 2009). Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian dari Novotna, Jarmila, Eisenmann, Pribyl, Ondrusova dan Brehovsky (2012) bahwa

kemampuan pemecahan masalah dapat menjadi sebuah indikator kesuksesan bagi sistem pendidikan suatu negara. Jika kemampuan pemecahan masalah menjadi bagian pembelajaran maka secara tidak langsung peserta didik telah belajar mengaplikasikan ilmu yang didapatnya di sekolah ke masalah di kehidupan nyata. Hal ini akan berdampak pada berkembangnya pengetahuan peserta didik. Kemampuan ini juga akan berdampak pada meningkatnya rasa keingintahuan yang tinggi, ketekunan dan rasa percaya diri.

Ada beberapa pendapat tentang langkah-langkah strategi pemecah masalah menyelesaikan sebuah masalah ditunjukkan pada Tabel 7

Tabel 7. Langkah-Langkah Strategi Pemecahan Masalah

Adair (2007:47)	Docktor (2015)	Pretz <i>et al</i> (2003)	Heller & Heller (2010)
Mendeskripsikan masalah	Fokus pada masalah	Memahami masalah	Merancang prediksi
Menghasilkan pilihan-pilihan yang mungkin	Memahami masalah secara fisika	Mendefinisikan masalah	Mendesain dan melakukan explorasi
Menentukan solusi yang paling memungkinkan	Membuat rencana solusi	Membuat rencana solusi dan menghubungkan dengan pengetahuan	Menganalisis
	Menjalankan solusi	Mengumpulkan sumber-sumber mental dan fisik untuk menyelesaikan masalah	Membuat kesimpulan
	Melakukan evaluasi solusi	Mengamati dan mengevaluasi solusi masalah	

Penyelesaian sebuah masalah sangat bergantung pada strategi yang digunakan (Schoenfeld, 2013). Representasi merupakan satu dari banyak strategi yang dapat dipilih agar dapat memecahkan masalah persoalan fisika. Representasi ialah strategi yang menggambarkan strategi abstrak sehingga peserta didik dapat lebih mudah memahami dan mengamati persoalan. Fisikawan yang memiliki penyelesaian masalah memiliki karakteristik representasi (Malone, 2008)

Kesimpulan dari uraian diatas adalah kemampuan pemecahan masalah ialah sebuah kemampuan yang menjadikan peserta didik bisa menghubungkan semua informasi yang dimilikinya baik dari pengalaman di kehidupan nyata maupaun dari sumber lainnya dengan masalah yang dihadapinya saat ini agar bisa ditemukan sebuah solusi sehingga tercapai tujuannya. Lebih lanjut fisika merupakan salah satu ilmu sains yang menekankan peserta didik untuk bisa memiliki kemampuan pemecahan masalah dengan memiliki kemampuan pemecahan masalah maka peserta didik akan mampu mengembangkan dan memahami serta menerapkan konsep ilmu kedalam permasalahan sehingga bisa ditemukan solusinya.

a. Representasi Vektor

Vektor merupakan alat matematis yang digunakan dalam fisika untuk operasi besaran fisika yang tidak hanya memiliki nilai tapi juga memiliki arah (Borisenko & Tarapov, 1968: 1). Vektor dibutuhkan sebagai alat matematis untuk menganalisis gejala alam atau fisika yang komplek (Colley, 2012:8). Vektor memiliki definisi bagian atau element dari ruang vektor. Ruang vektor adalah satu set yang terdiri dari

vektor dan operasi vektor seperti penjumlahan atau pengurangan untuk mendefinisikan vektor tersebut (Nearing, 2010: 161; Galbis & Maestre, 2012: 1). Vektor juga dapat digambarkan sebagai garis terarah yang digambarkan dari titik awal ke titik lainnya atau titik terminalnya (titik akhirnya) (Corral, 2008:9). Ide penggunaan vektor digunakan pertama kali untuk mendeskripsikan gaya atau akselerasi pada mekanika Newtonian (Nearing, 2010:161).

Seseorang harus menguasai konsep representasi vektor agar konsep dasar fisika dapat dipahami dengan baik (Barniol & Zavala, 2014a). Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian yang menyebutkan representasi vektor akan melengkapi representasi lainnya seperti representasi matematis dan grafik untuk menyelesaikan sebuah masalah (De Cock, 2012). Representasi vektor memang sangat membantu apabila bisa dikuasai oleh peserta didik tetapi menguasai representasi vektor bukanlah hal mudah (Maries & Singh, 2016; Bollen, Van Kampen, & De Cock, 2015). Tidak bisanya peserta didik dalam konsep representasi vektor akan menghambat peserta didik dalam belajar fisika (Nguyun & Meltzer, 2003).

Peserta didik seringkali memiliki masalah representasi vektor sebagai berikut 1. Peserta didik tidak dapat menggambarkan vektor dan notasinya; 2. Peserta didik bingung dalam menentukan arah vektor; 3. Peserta didik kurang mampu menghitung besarnya nilai suatu vektor; 4. Peserta didik tidak bisa melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan antara 2 vektor atau lebih; dan 5. Peserta didik tidak mampu melakukan operasi perkalian dan pengurangan antara 2 vektor atau lebih (Heckler & Scaife, 2015; Nguyune & Meltzer, 2003; Knight, 1995). Sedangkan menurut Bollen, Van

Kampen, & De Cock (2015) permasalahan representasi vektor ialah: 1. Pemahaman terhadap structural konsep gradien, divergence dan curl; 2. Melakukan perhitungan yang berkaitan dengan operasi vektor; 3. Dapat menginterpretasi operator vektor dalam konteks representasi grafik.

Beberapa permasalahan lainnya seperti: 1. Dapat menggambarkan dan menentukan arah vektor didalam koordinat kartesian; 2. Dapat menentukan besar nilai magnitude sebuah vektor; 3. Dapat melakukan operasi pengurangan dan penjumlahan antar vektor; 4. Dapat melakukan operasi perkalian (dot dan cross) antar komponen vektor (Heckler & Scaife, 2015; Nguyune & Meltzer,2003; Knight, 1995).

Berdasarkan permasalahan peserta didik terhadap representasi vektor, maka ada 2 indikator representasi vektor yang penting dan harus diperhatikan agar dapat membantu memahami pelajaran fisika

1. Menggambar vektor dan komponen vektor dimana peserta didik harus mampu mengubah variabel fisika ke dalam bentuk vektor disertai dengan komponen vektor.
2. Menentukan besar dan arah vektor dimana peserta didik harus mampu menggunakan operasi matematis seperti penjumlahan, pengurangan, pembagian dan perkalian vektor untuk menentukan besar dan arah vektor.

Tabel 8. Indikator Kemampuan Representasi Vektor

Kategori	Indikator	Deskripsi
Kemampuan representasi vektor	Menggambar vektor dan menuliskan komponen vektor	Peserta didik dapat Menggambar vektor dan menuliskan komponen vektor

	Menentukan besar dan arah vektor dengan cara melakukan operasi vektor (penjumlahan, pengurangan, perkalian dot)	Peserta didik dapat menentukan besar
		Peserta didik dapat menuliskan langkah-langkah operasi matematis untuk menyelesaikan soal seperti penggunaan persamaan dan simbol matematis

(adaptasi Heckler & Scaife, 2015; Nguyune & Meltzer, 2003; Knight, 1995; Bollen, Van Kampen, & De Cock, 2015)

b. Representasi Matematik

Memahami pelajaran adalah tujuan diadakan kegiatan pembelajaran. Peserta didik dapat dibantu menggunakan berbagai representasi agar mudah memahami pelajaran (Donald, M., Warren & De Vries, 2011). Menurut Tytler, Prain, Hubber, dan Waldrip (2013:3) untuk menguasai konsep sains, peserta didik membutuhkan kemampuan menafsirkan dan membangun representasi baik representasi matematis dan representasi lainnya. Salah satu pelajaran yang terkait sains di Indonesia adalah fisika. Materi pelajaran fisika sangat erat sekali hubungannya dengan matematika dalam pembelajaran (Pospiech, 2012; Xin, 2012: 289). Eratnya hubungan ini dikarenakan representasi matematis dapat digunakan untuk mengolah data numerik hasil percobaan fisika atau sains lainnya (OECD, 2012, 38). Kecenderungan peserta didik yang memiliki nilai tinggi dalam pelajaran matematika akan lebih mudah memahami fisika dibandingkan peserta didik yang memiliki nilai rendah (Velloo, Nor dan Khalid, 2015). Menurut Mulyasa (2014) dan Treagust dan Fitcher (2017: 40) peran matematika dalam fisika ialah dapat digunakan untuk memecahkan persoalan fisika yang menggunakan hitungan matematika dan untuk mengabstraksikan diri dari data analisi ke konsep. Jadi

Representasi metematik merupakan salah satu strategi dalam menyelesaikan masalah dan juga merupakan strategi untuk membantu peserta didik memahami konsep.

Menurut Bolden, Barmby, Raine dan Gardner (2015) makna representasi matematis ialah sebuah analogi, ilustrasi, contoh atau penjelasan yang menjadi sebuah cara untuk menunjukkan dan memformulasikan sebuah subjek yang membuat subjek itu komprehensible dengan subjek lainnya. Makna lain representasi matematis diungkapkan oleh Jaccard dan Jacoby (2010: 193) representasi matematis adalah kemampuan memodifikasi dan menggunakan fungsi atau persesamaan matematis. Meski representasi matematis dapat membantu memahami fisika, masih banyak peserta didik memiliki kesulitan dalam representasi matematis. Ada beberapa pendapat tentang kesulitan peserta didik terhadap representasi matematis

1. Problem tersebut misalnya ialah konsep operasi dasar matematis, penempatan tanda positif dan negative pada suatu angka yang menyebabkan perhitungan salah dan perhitungan kompleks (Jitendra, Nelson, Pulles, Kiss, & Houseworth, 2016).
2. Bahwa kesulitan peserta didik dalam matematis ialah penyelesaian masalah menggunakan yang melibatkan symbol aritmatematik (Sari & Rosjanuardi, 2018).
3. Menurut Kuo dan Redish (2014) masalah peserta didik dalam matematis ialah ketidakmampuan peserta didik dalam menggunakan dan menentukan variable untuk membuat sebuah persamaan.
4. Lembaga *National Council Of Teacher Of Mathematics* (NCTM) (2003) berpendapat peserta didik harus mengetahui, memahami, dan menerapkan proses matematika atau operasi matematis untuk menyelesaikan persoalan peserta didik

harus mampu membangun, mengevaluasi dan menentukan persamaan yang tepat dari variable yang mereka ketahui serta peserta didik harus mampu menjelaskan prinsip matematika yang ada di pikiran mereka secara lisan maupun tertulis.

5. Kind, P. M., Angell, dan Gusttersrud (2017) menyebutkan bahwa peserta didik harus mampu menentukan konstanta yang mereka temukan dalam persoalan, menghubungkan konstanta tersebut menjadi sebuah persamaan dan menyelesaikan persoalan menggunakan persamaan tersebut berdasarkan operasi matematis.
6. Korpershoek (2014) menyebutkan bahwa peserta didik harus mampu menggali informasi yang tepat dari soal yang diberikan agar mengurangi tingkat kesalahan pada pengerjaan soal.

Kesimpulan dari penjabaran di atas ialah representasi matematis merupakan salah satu strategi yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika untuk membantu mamahami konsep fisika karena kemampuan matematika yang mampu membantu penyelesaian pemecah masalah dalam fisika dan mengabtraksikan diri dari data ke konsep. Selain itu, dari permasalahan yang harus dicapai peserta didik dalam representasi matematis, maka dapat disusun indikator representasi matematis yang ditunjukkan pada Tabel 9

Tabel 9. Indikator Kemampuan Representasi Matematis

Katagori	Indikator	Deskripsi
Kemampuan representasi matematis	Memperoleh data yang tepat	Peserta didik dapat menuliskan variabel fisika yang ada beserta satuannya dan hal yang ditanyakan berdasarkan isi soal

	Membangun konsep dan persamaan fisika dari data yang didapat	Peserta didik dapat membangun konsep dan persamaan fisika untuk menyelesaikan persoalan
	Menerapkan operasi matematis dengan benar	Peserta didik dapat menuliskan langkah-langkah operasi matematis untuk menyelesaikan soal seperti penggunaan persamaan dan simbol matematis

(adaptasi dari Jitendra et al, 2016; Korpershoek, 2014; Kind et al, 2017; NCATE, 2003; Kuo & Redish, 2014; Sari & Rosjanuardi, 2018)

5. *Multimedia Learning Modules (MLM)* Berbasis Kearifan Lokal Upacara Larung Sesaji

Multimedia learning modules (MLM) berbasis kearifan lokal upacara larung sesaji ialah sebuah media pembelajaran yang mengabungkan kearifan lokal berupa upacara larung sesaji dengan materi fisika usaha dan energi untuk meningkatkan pemahaman materi dengan bantuan representasi matematis dan vektor dan memiliki keunggulan dapat memuat berbagai macam konten seperti text, flash, animasi, video, suara dll dan dapat digunakan oleh peserta didik tanpa harus dibatasi oleh ruang dan waktu.

B. Kajian Penelitian yang relevan

Beberapa penelitian yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti misalnya penelitian yang dilakukan oleh Sadaghiani (2012) yang menguji keefektifan penggunaan multimedia learning modules pada kuliah mekanika. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 159 peserta didik dengan 108 peserta didik digunakan sebagai sample MLM dan 51 peserta didik sebagai sample kontrol. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata skor ujian mid semester I, skor ujian mid semester II dan ujian akhir pengguna MLM secara berturut-turut ialah 56,9,

66,8 dan 66,4. Sedangkan nilai peserta didik kelas kontrol ialah 52,8, 62,9 dan 59,5. Sadaghiani (2012a) juga melakukan penelitian lain yang berkaitan dengan penggunaan MLM. Penelitian Sadaghian kali ini menguji peningkatan skor pretes-postes pada kuliah listrik magnet. Subjek penelitian ini terdiri dari 34 peserta didik pengguna MLM dan 48 peserta didik pada kelas kontrol. Subjek pada kelas MLM hanya diberi perkuliahan dengan waktu 2x50 menit sedangkan kelas kontrol diberi waktu 2x75 menit. Hasil dari penelitian ini ialah nilai pretes-postes peserta didik pengguna MLM mengalami peningkatan sebesar 45% sedangkan kelas control mengalami peningkatan 37%. Kedua penelitian yang dilakukan Sadaghiani menunjukkan bahwa MLM lebih efektif digunakan untuk pembelajaran.

Penelitian terkait MLM dilakukan juga oleh Stelzer, Gladding, Mestre dan Brookes (2009) yang menguji keefektifan penggunaan media pembelajaran MLM dibandingkan buku cetak pada mata kuliah mekanika. Subjek penelitian ini dibagi menjadi 3 kelompok yaitu pengguna MLM sebanyak 16 peserta didik, pengguna buku cetak sebanyak 16 peserta didik dan pengguna media *Script* sebanyak 13 peserta didik. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata pengguna MLM ialah 75, sedangkan nilai rata-rata pengguna media lainnya (*script* dan buku cetak) ialah 70 dan 65. Hasil ini menunjukkan penggunaan MLM sebagai media pembelajaran cukup efektif dilihat dari nilai akhir peserta didik.

Stelzer et al (2009) juga mengungkapkan bahwa hampir 48% atau 321 peserta didik dari 667 jumlah keseluruhan sample tidak pernah membaca buku sebelum perkuliahan dimulai. Hasil ini berdasarkan survei yang mereka lakukan dari tahun 2003

sampai 2005 di Universitas Illinois. Hasil penelitian Stelzer et al (2009) didukung oleh penelitian yang dilakukan Sadaghiani (2012b) yang melakukan penelitian untuk membandingkan berapa persen peserta didik yang membaca buku text sebelum menjawab quiz online dan berapa persen peserta didik yang melihat MLM sebelum menjawab quiz online. Data penelitian ini diambil sebanyak 17 kali atau sesuai dengan jumlah quiz online diadakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hanya 20% peserta didik yang membaca buku sebelum menjawab quiz online sedangkan pengguna MLM memiliki rerata 78% melihat MLM sebelum quiz online diadakan. Hasil kedua penelitian ini menunjukkan bahwa peserta didik lebih tertarik menggunakan MLM dibandingkan buku.

Penelitian yang terkait penggunaan perangkat pembelajaran berbasis kearifan lokal pernah dilakukan oleh Dwi Astuti (2016). Penelitian ini dilakukan untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian ini melakukan pengumpulan data menggunakan teknik wawancara dan kuesioner dengan jumlah sampel sebanyak 100 peserta didik dan 3 pendidik pengajar fisika. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan perangkat pembelajaran berbasis kearifan lokal seperti RPP, LKS dan bahan ajar. Hasil dari penelitian ini ialah perangkat pembelajaran berbasis kearifan lokal mampu menaikkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Jenny (2018), Johan (2018) dan Alfian (2018) juga memberikan hasil yang sama terkait penggunaan media pembelajaran berbasis kearifan lokal. Hasil penelitian mereka mengatakan bahwa penggunaan media pembelajaran

berbasis kearifan lokal sukses meningkatkan kemampuan representasi matematis, representasi diagram dan representasi vektor peserta didik.

Penelitian tentang multimedia learning modules yang berhasil meningkatkan kemampuan representasi matematis dilakukan oleh Hill (2015). Penelitian ini berupa wawancara dengan peserta didik dimana peserta didik merasa mendapatkan manfaat dari penggunaan *multimedia learning module*. Manfaat tersebut seperti mempermudah mempelajari konsep fisika karena ditampilkan dalam bentuk visual dan verbal.

Penelitian yang terkait dengan representasi vektor dilakukan oleh Barniol dan Zavala (2014b) dimana penelitian mereka mengajarkan penggunaan representasi vektor untuk mengerjakan soal yang terkait dengan materi gaya, usaha dan GLBB. Subjek penelitian ini ialah mahasiswa yang telah menyelesaikan kuliah kalkulus based mechanics. Jumlah subjek yang dipilih ialah 608 mahasiswa. Hasil dari penelitian ini ialah bahwa peserta didik merasa sangat terbantu dalam menjawab soal usaha secara benar dengan menggunakan representasi vektor. Hal ini terjadi karena representasi vektor memberikan peserta didik interpretasi/pemahaman tambahan dalam memahami soal usaha. Penelitian lain tentang pengaruh representasi vektor terhadap performa peserta didik dalam memahami fisika dilakukan oleh Heckler dan Scaife (2015). Penelitian mereka melibatkan 1000 subjek untuk melihat mana yang lebih berpengaruh terhadap performa peserta didik memahami fisika diantara penggunaan vektor dalam format ijk atau format anak panah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan representasi vektor baik dalam format ijk ataupun format anak panah mampu

meningkatkan performa peserta didik dalam memahami konsep fisika yang terkait dengan vektor.

Penelitian yang terkait dengan representasi matematis dilakukan oleh Tursucu, Spandaw, Flipse, dan de Vries (2017). Penelitian ini melibatkan 10 guru fisika dan 10 guru mathematic. Data diambil dengan cara melakukan interview terhadap 20 guru tersebut. Hasil interview ialah sebagai berikut bagi guru fisika matematik merupakan hal penting dalam belajar fisika. Mereka mengalami kesulitan dan kekurangan waktu karena harus mengajar ulang matematik yang terkait dengan materi fisika kepada peserta didik. Hal ini dikarenakan baik peserta didik memandang kedua pelajaran ini sebagai 2 buah pelajaran yang saling terpisah. Hal ini diperburuk sikap guru matematik yang merasa tidak perlu menghubungkan matematik ke fisika saat memberi pelajaran. Penelitian lain dilakukan oleh Leppavirta (2011) yang meneliti tentang hubungan kemampuan mathematis peserta didik terhadap performa dan kecemasan dalam menghadapi soal fisika materi listrik magnet. Penelitian ini dilakukan di Universitas Teknologi Helsinki dan subjek penelitian ini ialah mahasiswa teknik berjumlah 118 mahasiswa didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa yang memiliki kemampuan matematik yang lebih rendah mengalami kecemasan lebih tinggi dan memiliki performa yang rendah ketika mengerjakan test konsep listrik magnet dibandingkan dengan peserta didik yang memiliki kemampuan matematik yang tinggi.

C. Kerangka Berpikir

Multimedia learning modules berbasis kearifan lokal upacara larung sesaji merupakan produk yang dikembangkan dengan mengambil aspek fisika dalam kearifan lokal upacara larung sesaji. Materi fisika yang dipilih ialah usaha dan energi. Selain menggabungkan materi dengan kearifan lokal, MLM dikembangkan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terkait materi fisika dengan bantuan kemampuan representasi matematis dan vektok. Kemampuan representasi sangat penting karena kemampuan ini merupakan salah satu strategi pemecahan masalah. Strategi ini menggunakan matematis dan vektor untuk membantu memecahkan masalah fisika. Vektor sering digunakan sebagai jembatan konsep fisika agar peserta didik mudah memahami. Ketika konsep dipahami oleh peserta didik, maka peserta didik akan lebih mudah menyelesaikan permasalahan dengan matematis.

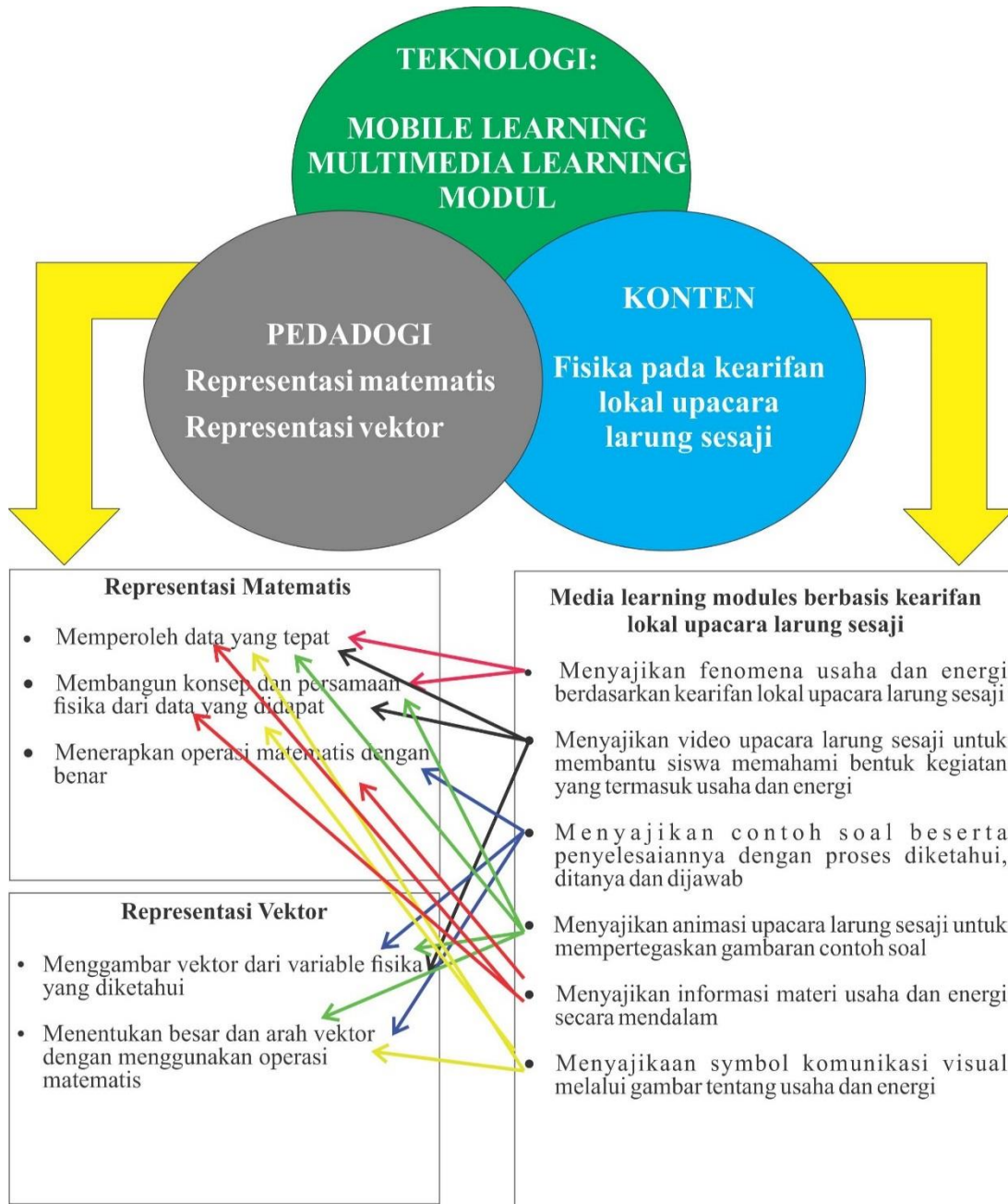
Selain tujuan di atas, MLM dibuat untuk memanfaatkan perkembangan teknologi yang sering digunakan oleh peserta didik yaitu *smartphone* android dan komputer untuk tujuan pembelajaran. MLM akan dikembangkan sebagai media alternative buku pelajaran. MLM dikembangkan dalam bentuk aplikasi *smartphone* sehingga peserta didik akan mudah belajar tanpa terikat waktu dan tempat. MLM menggunakan kearifan lokal agar peserta didik mendapatkan pandangan lebih dalam lagi tentang penerapan materi fisika dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, kearifan lokal digunakan agar peserta didik lebih mengingat lagi budaya khas daerah yang dimiliki oleh daerah mereka. Media yang menjadi isi konten MLM antara lain animasi, video, gambar, teks

dan game. Tujuan penggunaan media ini agar representasi matematis dan vektor bisa dijelaskan secara detail ketika menghadapi soal.

Kearifan lokal yang dipilih untuk penelitian ini ialah upacara larung sesaji. Upacara larung sesaji merupakan salah satu budaya yang dimiliki oleh daerah berdekatan dengan pesisir pantai seperti kebumen. Upacara ini diadakan oleh masyarakat setempat mengungkapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan rejeki panen laut yang melimpah. Ada berbagai rangkaian kegiatan upacara larung sesaji yang terkait dalam materi fisika usaha dan energi. Misalnya ada rangkaian kegiatan arakan sesaji menuju laut. Kegiatan arakan sesaji merupakan kegiatan dimana orang-orang mengangkat sesaji dipundak, biasanya dibutuhkan 4 orang, dan diiringi oleh kelompok music ataupun penari kemudian diarak menuju pantai. Beberapa kelompok musik terkadang menaruh alat musiknya (gamelan) didalam gerobak dan menariknya ketika acara arakan. Ketika sesaji diletakan disuatu tempat kemudian dipindahkan ke pundak pembawa sesaji hal ini bisa dikaitkan dengan materi usaha. Begitu pula perpindahan yang dilakukan oleh kelompok musik dalam dikaitkan dengan usaha maupun energi kinetik. Kegiatan lainnya ketika sesaji diletakan di perahu motor dan dibawa ke tengah laut juga dapat dikaitkan dengan usaha maupun energi kinetik.

Kearifan lokal juga digunakan dalam bentuk materi atau contoh soal yang ditampilkan dalam bentuk video, animasi dan gambar agar lebih menarik minat dan memudahkan pemahaman peserta didik. Soal tersebut kemudian diselesaikan dengan representasi vektor maupun matematis. Misalnya arah perpindahan kegiatan arakan

dari titik pertama hingga terakhir digambarkan dengan vektor. Bagan kerangka berpikir penelitian ini ditampilkan pada Gambar 5



Gambar 5. Kerangka Berpikir

D. Pertanyaan Penelitian

1. Kelayakan *multimedia learnig modules* pada materi usaha dan energi berbasis kearifan lokal untuk peserta didik SMA
 - a. Bagaimana tingkat kelayakan *multimedia learning modules* (MLM) dengan kearifan lokal pada materi usaha dan energi berdasarkan aspek media?
 - b. Bagaimana tingkat kelayakan *multimedia learning modules* (MLM) dengan kearifan lokal pada materi usaha dan energi berdasarkan aspek materi?
 - c. Bagaimana tingkat kelayakan *multimedia learning modules* (MLM) dengan kearifan lokal pada materi usaha dan energi berdasarkan peserta didik?
2. Tingkat keefektifan dari penggunaan MLM berbasis kearifan lokal pada materi usaha dan energi berdasarkan nilai *partial eta square* dari hasil analisis MANOVA *General Linier Model* (GLM) *mixed design*
 - a. Seberapa besar keefektifan dampak penggunaan MLM berbasis kearifan lokal pada materi usaha dan energi dalam upaya meningkatkan kemampuan representasi vektor peserta didik SMA?
 - b. Seberapa besar keefektifan dampak penggunaan MLM berbasis kearifan lokal pada materi usaha dan energi dalam upaya meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik SMA?
 - c. Seberapa besar peningkatan kemampuan representasi matematis peserta didik setelah menggunakan MLM sebagai media belajar berdasarkan nilai pretes dan postes pada materi usaha dan energi?

- d. Seberapa besar peningkatan kemampuan representasi vektor peserta didik setelah menggunakan MLM sebagai media belajar berdasarkan nilai pretes dan postes pada materi usaha dan energi?
3. Seberapa baik tingkat profil kemampuan siswa dari pengguna penggunaan MLM berbasis kearifan lokal pada materi usaha dan energi