

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

Kajian teori yang disajikan akan mengkaji mengenai pembelajaran fisika, perangkat pembelajaran fisika, kemampuan pemecahan masalah, nasionalisme, dan kearifan lokal masyarakat Bugis-Makassar.

1. Pembelajaran Fisika

Belajar adalah proses berubahnya tingkah laku seseorang akibat hubungan yang dilakukan dengan lingkungannya sebagai salah satu upaya dalam pemenuhan kebutuhan hidup (Sugohartono *et al*, 2007:74). Belajar merupakan salah satu bentuk perubahan pada diri suatu individu yang bersifat kemajuan atau penyempurnaan kepribadian (Gerug, 2005). Sedangkan menurut Purwanto (2010:84) belajar berkaitan dengan perubahan kepribadian suatu individu yang mencakup sikap, kepintaran, kecakapan, dan kebiasaan.

Burton (1962:136) menyatakan bahwa belajar merupakan proses untuk melakukan observasi, mencoba berbuat sesuatu, memanfaatkan penginderaan untuk mengikuti suatu petunjuk. Umumnya, belajar akan terjadi jika suatu individu melakukan interaksi dengan lingkungan sekitarnya. Hal ini sejalan dengan teori yang diungkapkan oleh Winkel (2014:59) bahwa belajar merupakan salah satu kegiatan interaksi dengan lingkungan, yang terjadi di dalam mental seseorang, sehingga membuat individu tersebut berubah, baik secara kognitif, afektif, maupun keterampilan.

Gagne (1970:65-66) menuliskan bahwa belajar yang bermakna terdiri atas delapan tahap, yakni motivasi, pemahaman, penguasaan, penyimpanan, mengingat kembali, generalisasi, penampilan dan umpan balik. Meskipun kedelapan tahap ini tidak bisa diamati secara langsung dalam kehidupan sehari-hari, namun tahapan-tahapan ini selalu ada dalam diri setiap individu yang sedang belajar.

Terkait dengan proses belajar yang dilakukan di dalam kelas, Thien (2003:91) menyatakan bahwa pengetahuan yang diperoleh siswa sangat berkaitan dengan kemampuan guru melaksanakan pembelajaran di kelas, karena hasil belajar sangat didukung oleh cara mengajar guru. Oleh karena itu, kemampuan guru dalam merancang dan menjalankan pembelajaran merupakan salah satu faktor pendukung bagi aktivitas belajar siswa yang sesuai dengan tujuan yang akan dicapai

Budiningsih (2005:53) menuliskan bahwa pembelajaran adalah suatu proses ketika peserta didik dan lingkungan sekitarnya saling berinteraksi dalam suatu lingkungan belajar dengan tujuan agar terjadi perubahan dalam perilaku dan pemikiran yang bersifat kontinu. Sedangkan Hamalik (2006:239) mengungkapkan bahwa pembelajaran merupakan suatu keadaan yang melibatkan manusia, materi, perlengkapan, dan prosedur yang berpengaruh terhadap pencapaian tujuan belajar.

Selain itu, pembelajaran juga diartikan sebagai serangkaian kegiatan belajar mengajar yang sangat berperan dalam penentuan keberhasilan belajar siswa (Suparwoto, 2005:34). Oleh karena itu, Siregar dan Nara (2010:125)

menuliskan bahwa kegiatan pembelajaran merupakan salah satu upaya untuk membelajarkan peserta didik yang rangkaian prosesnya diawali dengan penetapan tujuan pembelajaran, dilanjutkan dengan pengendalian proses pembelajaran, baik dari segi proses, isi, waktu, maupun hasilnya.

Permendikbud No 22 Tahun 2016 tentang standar proses menjelaskan bahwa sudah seharusnya proses pembelajaran berlangsung secara interaktif agar peserta didik termotivasi dalam memberikan partisipasi yang lebih maksimal. Pembek

Pembelajaran juga diharapkan mampu menyediakan ruang untuk peserta didik yang ingin berkreaitivitas dan mengembangkan bakatnya secara mandiri. Adapun prinsip pembelajaran yang sesuai dengan ketentuan yang diinginkan oleh kurikulum 2013 adalah:

- a. siswa mampu mencari tahu
- b. dilandaskan pada sumber belajar yang variatif
- c. mendorong dilakukannya *scientific approach*
- d. dilandaskan pada kompetensi dan kebenaran yang bersifat multi dimensi
- e. melatih keterampilan aplikatif
- f. adanya kesinambungan antara kemampuan fisik dan mental
- g. memfokuskan upaya dalam memberdayakan peserta didik
- h. mengutamakan prinsip pembelajar sepanjang hayat bagi peserta didik, sehingga terfokus pada pembudayaan dan pemberdayaan siswa.
- i. mengaplikasikan nilai-nilai keteladanan dan kreativitas
- j. dilaksanakan di rumah, di sekolah, dan di masyarakat

- k. memegang prinsip bahwa setiap orang adalah guru, setiap orang adalah peserta didik, dan setiap tempat adalah kelas
- l. memanfaatkan penggunaan teknologi dan informasi sebagai sarana komunikasi yang efektif dan efisien.
- m. mengakui bahwa setiap individu adalah berbeda

Permendikbud No 22 Tahun 2016 tentang standar proses menggarisbawahi bahwa dalam proses pembelajaran, setiap kegiatan sepenuhnya diarahkan agar mampu mengembangkan ketiga ranah (afektif, kognitif, dan psikomotor) secara menyeluruh. Hal ini berarti bahwa dalam proses pemerolehan pengetahuan, aspek sikap dan keterampilan tidak dapat diabaikan. Sehingga, proses pembelajaran secara utuh akan menghasilkan pribadi yang berkualitas secara dari segi sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

Terkait dengan mata pelajaran fisika, Alonso (1967:54) mengungkapkan bahwa pembelajaran fisika adalah proses untuk meningkatkan diri peserta didik melalui gejala-gejala alam. Hal ini dikarenakan mata pelajaran fisika merupakan salah satu disiplin ilmu yang mengkaji tentang fenomena alam, sifat-sifat materi, serta komponen-komponen materi yang saling berinteraksi.

Santrock (2013) menuliskan bahwa pembelajaran fisika sebagai upaya dalam membantu peserta didik untuk mampu mengkonstruksi pengetahuan melalui interaksi belajar mengajar, yang meliputi peserta didik, guru, dan lingkungannya. Hal ini sependapat dengan teori belajar Piaget bahwa proses seorang individu untuk memperoleh pengetahuan dan pemahaman mengenai lingkungannya diperoleh melalui interaksi dan adaptasi dengan lingkungan

tersebut. Selain itu, Piaget juga berpendapat bahwa pengetahuan bersifat dinamis yang berubah sepanjang waktu akibat pengalaman.

Hal yang diutamakan dalam proses pembelajaran fisika adalah keaktifan pesera didik dalam belajar. Di samping itu, guru diharapkan mampu menyusun dan melaksanakan pembelajaran sesuai dengan keadaan peserta didik, sehingga pembelajaran yang dilaksanakan dapat lebih mudah dipahami oleh peserta didik. Menurut Mundilarto (2012), pembelajaran fisika tidak dirancang agar pesera didik mampu menjadi seorang saintis atau fisikawan, namun agar peserta didik memahami pentingnya berpikiran terbuka dan kritis terhadap hal-hal baru yang ditemukan.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka pembelajaran fisika dapat disimpulkan sebagai serangkaian proses pembelajaran fisika yang bertujuan agar peserta didik mampu mencapai tujuan pembelajaran.

2. Perangkat Pembelajaran Fisika

Perangkat pembelajaran adalah segala bentuk media dan sumber belajar yang perlu dipersiapkan oleh guru sebelum melaksanakan pembelajaran. Setiap guru diharuskan menyusun perangkat pembelajaran yang meliputi silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran, media, pedoman, dan instrumen evaluasi yang digunakan pada proses pembelajaran (Devi, Sofiraeni, & Khairuddin, 2009).

Perangkat pembelajaran yang digunakan haruslah menggambarkan materi yang akan disampaikan, sehingga setelah pembelajaran usai terdapat perubahan kompetensi yang diperoleh peserta didik. Perangkat pembelajaran

adalah semua kelengkapan yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran (Maiefi, Ratnawulan, & Usmeldi, 2012 ; Gunada, Hairunnisyah, & Sutrio, 2015). Sedangkan Tomlinson (2003:2) mendefinisikan perangkat pembelajaran adalah berupa apapun yang dapat digunakan untuk memfasilitasi pembelajaran akan ilmu pengetahuan

Permendikbud No. 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah menerangkan bahwa menyusun perangkat pembelajaran merupakan salah satu bagian dari perencanaan pembelajaran. Adapun hal-hal yang disiapkan adalah penyusunan skenario pembelajaran, media pembelajaran, sumber belajar, serta penilaian.

a. Silabus

Permendikbud No 22 Tahun 2016 tentang standar proses menuliskan bahwa silabus adalah acuan dalam menyusun tahapan pembelajaran untuk setiap materi dalam mata pelajaran. Silabus setidaknya memuat beberapa poin, diantaranya:

- 1) identitas mata pelajaran
- 2) identitas sekolah
- 3) kompetensi inti, yang meliputi aspek afektif, kognitif, dan psikomotor
- 4) kompetensi dasar, meliputi sikap, pengetahuan, dan keterampilan dalam mata pelajaran tertentu
- 5) materi pokok, terkait fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan.
- 6) proses pembelajaran, baik yang dilakukan oleh pendidik maupun peserta didik

- 7) alat penilaian
- 8) alokasi waktu, yang disesuaikan dengan jumlah jam pelajaran per semester atau per tahun
- 9) sumber belajar, baik media cetak, elektronik, atau sumber lain yang relevan dengan materi pembelajaran

b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Permendikbud No 22 Tahun 2016 tentang standar proses menuliskan bahwa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah skenario tahapan pembelajaran untuk satu kali atau lebih pertemuan tatap muka. RPP ini dikembangkan dengan tujuan agar kompetensi dasar (KD) dapat dicapai oleh peserta didik. Komponen RPP terdiri atas:

- 1) identitas sekolah
- 2) identitas mata pelajaran atau tema/subtema
- 3) kelas/semester
- 4) materi pokok
- 5) alokasi waktu
- 6) tujuan pembelajaran, meliputi sikap, pengetahuan, dan keterampilan, yang dapat diukur atau diamati
- 7) kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi
- 8) materi pembelajaran
- 9) metode pembelajaran
- 10) media pembelajaran
- 11) sumber belajar

12) tahapan kegiatan pembelajaran, mencakup pendahuluan, inti, dan penutup

13) penilaian hasil pembelajaran

Penyusunan RPP sebaiknya didasarkan pada prinsip-prinsip yang telah dituliskan dalam Permendikbud No 22 Tahun 2016 tentang standar proses, yakni memperhatikan beberapa poin-poin penting, diantaranya:

- 1) perbedaan individual peserta didik dalam belajar
- 2) partisipasi aktif peserta didik
- 3) bersifat *student-centered*
- 4) memberikan *feedback* dan tindak lanjut yang positif berupa penguatan, pengayaan, dan remedi
- 5) Keterkaitan antara setiap poin pada RPP
- 6) mengakomodasi keterpaduan lintas aspek belajar dan keragaman budaya
- 7) Pengintegrasian antara penerapan teknologi dan informasi sebagai sarana komunikasi yang efektif dan efisien.

c. Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan lembaran yang berisi petunjuk atau langkah dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Lembaran ini juga biasanya berisikan tugas yang dapat meningkatkan partisipasi aktif peserta didik sehingga memudahkan guru dalam membantu peserta didik memperoleh konsep, baik secara mandiri maupun kelompok (Darmodjo & Kaligis, 1993:34)

Trianto (2009:238) menuliskan bahwa LKPD adalah salah satu bagian dari perangkat pembelajaran yang membantu peserta didik untuk melakukan penyelidikan atau memecahkan masalah. Selain itu, Kaymacki (2012:57) menyatakan bahwa LKPD merupakan bahan instruksi yang disajikan dan disiapkan secara rutin oleh guru untuk membantu peserat didik memeperoleh pengetahuan, keteampilan, dan nilai-nilai yang didalamnya membantu peserat didik untuk melakukan *learning by-doing*.

Prastowo (2011:208) menuliskan bahwa dalam menyusun LKPD, terdapat beberapa persyaratan yang harus dipenuhi, diantaranya:

- 1) Syarat didaktik, yang brarti bahwa LKPD harus mengikuti asas-asas pembelajaran efektif
- 2) Syarat konstruksi, yang berhubungan dengan penggunaan bahasa dalam LKPD. Selain itu, susunan kalimat, kosakata, dan kejelasan juga perlu diperhatikan.
- 3) Syarat teknik, yakni berkaitan dengan penulisan. Hal-hal yang perlu diperhatikan diantaranya peggunaan huruf dan bingkai yang disediakan untuk menuliskan kalimat perintah dan jawaban peserta didik.

Komponen penyusunan LKPD yang lengkap meliputi topik penyelidikan, petunjuk penggunaan, kompetensi yang akan dicapai, rangkuman materi, dan langkah kerja (Prastowo, 2011:217)

d. Materi Ajar

Bahan atau materi ajar tidak hanya dipandang sebagai alat untuk menagajarkan peserta didik, namun sebagai sumber yang dapat

dimanfaatkan oleh peserta didik agar mereka dapat belajar. Terkait hal itu, penting agar buku atau nah anajar yang disajikan terintegrasi dengan kurikulum yang sedang berjalan pada jenjang pendidikan tertentu. Oleh sebab itu, guru diwajibkan ntuk menyiapkan bahan ajar sebelum melaksanakan pembelajaran di kelas. (Lestari, 2013:1)

Gintings dan Abdorrahman (2008:152) menuliskan bahwa bahan ajar merupakan rangkuman materi yang diajarkan kepada peserta didik, baik dalam bentuk cetak maupun *soft file* dalam bentuk tulisan dan/atau lisan. Bahan ajar ini sebaiknya diberikan kepada peserta didik sebelum materi tersebut diajarkan. Hal ini bertujuan agar peserta didik memiliki pengetahuan awal terkait materi yang akan diajarkan dan mampu berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran yang akan dilaksanakan.

Selain itu, bahan ajar memiliki arti sebagai materi pembelajaran yang telah disusun secara sistematis untuk digunakan dalam proses pembelajaran (Pannin, Paulina, & Purwanto, 2001). Selain itu, Prastowo (2011:154) dalam bukunya menuliskan bahwa bahan ajar adalah segala bentuk informasi yang disusun secara sistematis dan telah mewakili segala jenis kompetensi yang akan dicapai oleh peserta didik. Bahan ini kemudian digunakan dengan tujuan perencanaan dan penelaahan impelemntasi pembelajaran.

Berdasarkan pemaparan di atas, perangkat pembelajaran dapat digeneralisasikan sebagai segala bentuk media dan sumber belajar yang dimanfaatkan oleh guru selama proses pembelajaran berlangsung. Adapun

perangkat yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah RPP, LKPD, dan bahan ajar. Perangkat akan dikembangkan berdasarkan kearifan lokal masyarakat Bugis-Makassar, terkhususnya alat musik pada tari *gandrang bulo*.

3. Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika

Krulik & Rudnick (1995:4) mendefinisikan masalah sebagai situasi yang harus dihadapi oleh individu atau kelompok yang membutuhkan solusi, namun individu yang bersangkutan tidak memiliki langsung untuk menentukan solusi yang tepat. Sedangkan menurut Bell (1981:310) masalah adalah suatu keadaan yang bila seorang individu menyadari keberadaanya, maka ia akan menyadari untuk melakukan suatu pemecahan yang tidak muncul secara tiba-tiba. Hal ini menunjukkan bahwa tindakan yang dilakukan untuk memecahkan masalah harus dilakukan secara rutin dan memerlukan strategi berpikir tertentu.

Kategori masalah didasarkan pada individu yang akan menyelesaikannya sebagaimana diungkapkan oleh Dostal (2014:3) bahwa setiap masalah akan menjadi situasi yang problematik, namun tidak semua situasi problematik akan menjadi masalah karena situais tersebut bergantung pada individu yang bersangkutan. Terkait dengan masalah dalam fisika, ciri sesuatu untuk dikategorikan sebagai masalah haruslah didasarkan pada individu yang ingin menyelesaikannya, jika hal tersebut tidak memenuhi kualifikasi sebagai “masalah” untuk individu tertentu, maka hal tersebut hanya akan menjadi latihan biasa bagi mereka (Leak, Rothwell, Zwickl, & Olivera, 2017:2).

Terdapat beberapa cara yang biasanya dilakukan oleh seseorang dalam menanggapi sebuah masalah, yakni: (1) merasa tidak nyaman dan berharap bahwa masalah tersebut akan segera berlalu, (2) merasa harus segera menemukan jawaban yang benar atas permasalahan tersebut, dan (3) menyalahkan orang lain atas masalah tersebut (Garner, 2012:44). Oleh karena itu, dalam upaya memecahkan masalah diperlukan adanya kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan ini tidak datang secara tiba-tiba ketika suatu individu menghadapi masalah, namun harus dilatihkan agar terbiasa dalam melakukannya.

Pemecahan masalah menurut (Mayer, 2002:228) adalah suatu proses kognitif yang berfungsi untuk mengubah situasi tertentu menjadi sebuah situasi yang diinginkan saat tidak ada solusi yang diberikan. Di sisi lain Ahgar (2012:2) berpendapat bahwa kemampuan pemecahan masalah adalah suatu metode intelektual, logis, dan sistematis yang membantu individu saat menghadapi suatu masalah untuk mencari beberapa solusi, kemudian memilih solusi yang tepat terkait permasalahan yang sedang dihadapi.

Kemampuan memecahkan masalah (*problem solving*) merupakan salah satu dari kemampuan berfikir dimana individu menggunakan pengetahuan awal, keterampilan, dan pemahaman yang telah diperoleh sebelumnya untuk menyelesaikan situasi yang tidak familiar (Carson, 2007:7). Kemampuan pemecahan masalah juga dapat diartikan sebagai kemampuan suatu individu dalam proses pemerolehan informasi sebagai upaya untuk menemukan solusi dalam suatu permasalahan (Santrock, 2011:316)

Pemecahan masalah juga diartikan sebagai proses dasar untuk mengenali situasi permasalahan yang terjadi dan membangun pemahaman tentang permasalahan yang terjadi, mempertimbangkan dan menentukan pilihan solusi masalah. Terdapat tiga bentuk pemecahan masalah yang paling dominan dilakukan oleh siswa, yakni secara verbal, melalui gambar, dan berdasarkan grafik (De Cock, 2012:1)

Kemampuan pemecahan masalah digunakan saat pemecahan suatu masalah yang ingin diselesaikan tidak jelas. Bila kemampuan ini terus dilatih, maka akan membantu seseorang untuk meningkatkan memori jangka panjang yang berkaitan dengan masalah dan solusi (Kizilirmak, Wiegmann, & Richardson-Klavehn, 2016:1). Selain itu, proses pemecahan masalah juga dapat mendorong peserta didik agar mampu berpartisipasi aktif, baik dalam proses pembelajaran maupun dalam hal yang berkaitan dengan permasalahan hidup sehari-hari (Nozari & Slamlan, 2014:1)

Suatu solusi dalam pemecahan masalah adalah serangkaian hal yang menjadi tujuan akhir yang diharapkan. Untuk sampai pada tujuan akhir ini, seseorang harus berproses agar mampu mengatasi tantangan dan menemukan apa yang menjadi target pencapaian. Oleh karena itu, kemampuan ini penting untuk dilatihkan agar meningkatkan kesempatan untuk sukses dalam profesi dan hidup (Klasen & Dwyer, 2015:113)

Pada bidang fisika, proses pemecahan masalah fisika tentunya akan berkaitan dengan konsep fisika. Kebanyakan peserta didik dapat menerima pengetahuan terkait materi fisika, namun sulit dalam mengaplikasikan

pengetahuan tersebut (Gamze, Caliskan, & Erol, 2008) Hegde & Meera (2012:2) mengungkapkan bahwa pelatihan secara eksplisit dalam memecahkan masalah fisika dapat membantu peserta didik untuk memperoleh keterampilan yang dibutuhkan. Selain itu, penetapan kerangka prosedur untuk pemecahan masalah fisika membutuhkan pemahaman yang lebih mendalam tergantung keterampilan jenis apa yang ingin dicapai.

Polya (1945:157) mengungkapkan bahwa terdapat empat langkah dalam proses penyelesaian masalah (*problem solving*), diantaranya: (1) memahami masalah, yang meliputi kemampuan untuk menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, (2) merencanakan pemecahan masalah yang terdiri atas menentukan cara menyelesaikannya dan mencari hubungan antara data terkait apa yang diketahui dan ditanyakan, (3) menyelesaikan masalah dengan melaksanakan prosedur yang sebelumnya telah disusun pada tahap dua, (4) mengecek kembali hasil yang diperoleh. Sementara itu Bransford dan Stein (1984:12) mengemukakan beberapa langkah dalam memecahkan masalah yang terdiri atas: (1) identifikasi masalah, (2) definisi masalah, (3) mencari solusi yang memungkinkan, (4) melaksanakan solusi yang telah direncanakan, dan (5) mengevaluasi efek dari kegiatan yang telah dilakukan.

Strategi lain yang dikemukakan oleh Van de Walle (2007:57) yang dapat diterapkan untuk memecahkan masalah meliputi: (1) memahami masalah, (2) menyelesaikan masalah, dan (3) merefleksikan jawaban dan solusi. Lebih jauh lagi, Van de Walle menguraikan sasaran tujuan dalam pemecahan masalah adalah untuk mengembangkan keterampilan analisis

masalah, mengembangkan dan memilih strategi, membenarkan solusi, dan memperluas atau menggeneralisasikan masalah. Sedangkan menurut Santrock (2011: 317-318) terdapat empat tahapan agar proses penyelesaian masalah dapat berjalan secara efektif, yaitu: (a) mencari dan membatasi masalah, (b) mengembangkan solusi, (c) mengevaluasi solusi, dan (d) memikirkan dan mendefinisikan ulang masalah dan solusi dari waktu ke waktu.

Berkaitan dengan pemecahan masalah fisika, terdapat lima tahapan yang dilakukan dalam proses pemecahan masalah fisika, yakni (a) memfokuskan masalah, (b) mendeskripsikan keterkaitannya dengan konsep fisika, (c) merencanakan solusi, (d) melaksanakan rencana yang telah dibuat, dan (e) mengevaluasi solusi (Docktor, Strand, Mestre, & Ross, 2015).

Selain itu Sujarwanto, Hidayat, dan Wartono (2014:4) mengajukan pemecahan masalah fisika dengan langkah-langkah meliputi: (1) mengidentifikasi konsep yang relevan (*identify*), dimana peserta didik mengetahui permasalahan dan menggunakan kondisi tersebut untuk menentukan variabel yang ditanyakan, (2) *Set up* masalah, dimana peserta didik menentukan persamaan yang cocok digunakan untuk memecahkan masalah, (3) eksekusi solusi (*execute*), dimana peserta didik melakukan operasi matematis untuk menemukan solusi, (4) evaluasi (*evaluation*) jawaban, dimana peserta didik mengecek satuan..

Selain beberapa indikator yang telah dijelaskan sebelumnya, Mustofa dan Rusdiana (2016) juga menjabarkan indikator pemecahan masalah yang terdiri atas: (1) mendeskripsikan variabel yang diketahui pada masalah, (2)

menuliskan konsep yang digunakan, (3) menggunakan variabel dalam menerapkan konsep, dan (4) mengecek dan mengevaluasi solusi. Sementara itu, Doyan dan Sukmantara (2014) menuliskan bahwa kemampuan pemecahan masalah fisika mencakup empat kriteria, yakni: (1) mendeskripsikan data yang diketahui (2) mendeskripsi permasalahan yang harus ditemukan solusinya, (3) melaksanakan solusi, dan (4) evaluasi solusi.

Tabel 1. Sintesis Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

Docktor <i>et al</i>, 2015	Sujarwanto <i>et al</i>, 2014	Mustofa & Rusdiana, 2016	Doyan & Sukmantara, 2014
<p>Terdapat lima tahapan yang dilakukan dalam proses pemecahan masalah fisika, yakni:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memfokuskan masalah 2. Mendeskripsikan keterkaitannya dengan konsep fisika 3. Merancang solusi 4. Menjalankan rencana yang telah dibuat 5. Mengevaluasi solusi 	<p>Pemecahan masalah fisika dilakukan dengan menggunakan <i>I-SEE</i> dengan langkah-langkah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Identify</i>, yakni mengidentifikasi konsep yang relevan 2. <i>Set up</i>, yaitu menentukan persamaan yang sesuai untuk memecahkan masalah 3. <i>Execute</i>, yakni menggunakan melakukan operasi matematis untuk menemukan solusi 4. <i>Evauation</i>, yaitu mengecek satuan dan mengecek kesesuaian dengan konsep 	<p>Indikator kemampuan pemecahan masalah terdiri atas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mendeskripsikan variabel yang diketahui pada masalah 2. Menuliskan konsep yang digunakan untuk menyelesaikan masalah 3. Menggunakan variabel dalam menerapkan konsep 4. Mengecek dan mengevaluasi solusi 	<p>Kemampuan pemecahan masalah mencakup empat kriteria, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. mendeskripsikan data yang diketahui 2. mendeskripsi permasalahan yang harus ditemukan solusinya 3. melaksanakan solusi 4. evaluasi solusi (ketepatan hasil)
<p>Sintesis: Kemampuan pemecahan masalah terdiri atas beberapa tahap, yakni: (1) mendeskripsikan variabel yang diketahui pada masalah, (2) menentukan persamaan yang sesuai untuk memecahkan masalah, (3) mensubstitusi nilai yang diketahui ke persamaan, (4) menyelesaikan persamaan, dan (5) mengevaluasi solusi</p>			

Berdasarkan beberapa penjelasan sebelumnya, kemampuan pemecahan masalah fisika dapat disimpulkan sebagai kemampuan individu untuk mengenali permasalahan fisika sehingga mampu memilih solusi yang

tepat untuk menyelesaikannya. Adapun indikator kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) mendeskripsikan variabel yang diketahui pada masalah, (2) menentukan persamaan yang sesuai untuk memecahkan masalah, (3) mensubstitusi nilai yang diketahui ke persamaan, dan (4) mengevaluasi solusi

4. Nasionalisme

Secara bahasa, nasionalisme berasal dari kata *nasional* yang artinya bangsa dan *isme* yang memiliki makna paham, sehingga secara harfiah nasionalisme memiliki arti paham kebangsaan. Pemahaman yang dimaksud berkaitan dengan adanya kesadaran untuk cinta tanah air, memiliki rasa kebangsaan, dan memelihara kehormatan bangsa (Listiyarti, 2007:26). Lebih jauh lagi, kata nasional diambil dari bahasa Latin *natio* yang mengandung makna “saya dilahirkan”, sehingga nasionalisme dapat diartikan sebagai sekelompok orang yang dilahirkan di daerah yang sama (Ritter, 1986:45)

Brubaker (2004:121) beranggapan bahwa nasionalisme adalah suatu bentuk komitmen warga negara terhadap bangsanya. Sejalan dengan pemikiran tersebut, Gellner (1998:11) mengungkapkan nasionalisme sebagai suatu keadaan dimana sebuah kelompok atau komunitas tertentu memiliki kebudayaan yang sama. Di sisi lain, Mikail (2014:88) memaparkan lebih lanjut karakteristik tertanamnya rasa nasionalisme karena didorong adanya banyak kesamaan dari segi sejarah, budaya, tempat tinggal, hukum yang mengatur, dan kebebasan bertindak untuk berpartisipasi dalam perekonomian. Pendapat ini sejalan dengan pemikiran Smith (2010:37) yang memandang nasionalisme

sebagai ideologi, budaya, dan agama suatu bangsa yang muncul karena adanya perasaan senasib dan kepentingan untuk hidup bersama sebagai bangsa yang merdeka.

Suatu negara yang memiliki banyak keberagaman merupakan suatu kekayaan yang dapat dimanfaatkan terkait dengan nasionalisme. Smith (2005:439) dalam penelitiannya menuliskan bahwa persamaan senasib dan sepenanggungan dapat memunculkan solidaritas yang muncul akibat adanya sikap saling menghargai dan toleran dalam menjaga kepentingan negara di berbagai aspek kehidupan.

Terkait dengan konteks keindonesiaan, nasionalisme lebih mengacu pada sikap yang mencerminkan kepribadian nilai-nilai budaya bangsa Indonesia sebagai upaya perwujudan cita-cita menjadi bangsa untuk menjadi negara yang merdeka dan berdaulat (Khoiriyah, 2017:42-43). Sebagai negara yang multikultural dan memiliki keberagaman di berbagai aspek kehidupan, negara Indonesia sangat rentan terhadap ancaman globalisasi sehingga memerlukan upaya-upaya dalam menyatukan setiap elemen bangsa agar terhindar dari ancaman penurunan semangat nasionalisme. Adanya semangat nasionalisme yang ditunjukkan oleh warga negara akan memberi dampak positif terhadap kesatuan bangsa untuk bekerjasama mewujudkan tujuan bersama (Santiago, 2012:12)

Terdapat beberapa bentuk nasionalisme yang dapat diidentifikasi berdasarkan agama, budaya, negara, dan sebagainya. Listiyarti (2007:28) mengungkapkan bahwa bentuk-bentuk nasionalisme diantaranya adalah: (1)

nasionalisme kewarganegaraan atau nasionalisme sipil yang mengutamakan wilayah atau warga negara, (2) nasionalisme etnis atau etno nasionalisme yang menekankan pada otonomi politik atau kenegaraan, (3) nasionalisme romantik, (4) nasionalisme budaya, (5) nasionalisme kenegaraan, dan (6) nasionalisme agama.

Jalur pendidikan dapat dijadikan salah satu jalur dalam upaya peningkatan kesadaran masyarakat mengenai nasionalisme. Salah satunya adalah dengan cara mengembangkan kajian pembelajaran yang menekankan pada nilai-nilai nasionalisme melalui pemilihan metode, model, atau media pembelajaran yang diintegrasikan dengan matpelajaran di sekolah (Khoiriyah, 2017:49)

Sekolah merupakan jalur pendidikan sehingga memiliki peran yang sangat krusial dalam membentuk jiwa nasionalisme warga negara. Hal ini sejalan dengan pendapat Hebert dan Kertz-Welzel (2012:43) bahwa nasionalisme adalah kekuatan yang tidak tertulis dalam bentuk sistem pendidikan. Fungsi sekolah adalah untuk mempersiapkan warga negara di masa depan, sehingga sekolah memerlukan strategi yang tepat terkait dengan nasionalisme. Salah satu strategi yang tepat untuk dilakukan adalah dengan melakukan pembiasaan pada peserta didik. Rawantina (2013:45) menjelaskan bahwa nilai nasionalisme dapat ditanamkan melalui pembiasaan kegiatan sehari-hari, diantaranya dengan mengajarkan untuk cinta pada lingkungan dan hormat kepada sesama teman serta guru.

Khoiriyah (2017:54-55) memaparkan bahwa terdapat beberapa upaya yang dapat dilakukan oleh sekolah agar dapat menanamkan nilai nasionalisme dalam diri peserta didik, diantaranya adalah: (1) penguatan hubungan antara guru dan peserta didik sehingga memunculkan sinergi dalam proses pertukaran pengetahuan yang dilakukan, (2) pendidik sebaiknya selalu melakukan penanaman sikap pada diri setiap peserta didik untuk mencintai dan bangga terhadap tanah air di setiap kegiatan pembelajaran, (3) selalu menyisipkan nilai-nilai agama dan Pancasila dalam kegiatan pembelajaran, (4) pembiasaan melakukan upacara bendera, dan (5) optimalisasi kegiatan ekstrakurikuler atau pengembangan diri.

Selain pada jalur formal, penanaman rasa nasionalisme juga dapat dilakukan pada kegiatan di luar kelas atau sekolah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nasrikin dan Setyowati (2016:199) bahwa hal-hal yang dapat dilakukan sebagai upaya untuk menumbuhkan rasa nasionalisme diantaranya adalah: (1) mengikuti upacara bendera, (2) gotong royong sebagai bentuk kerjasam, (3) bakti sosial sebagai perwujudan dari rasa peduli terhadap orang lain, dan (5) pelestarian kebudayaan.

Ishaq (2011:465-467) menuturkan bahwa terdapat beberapa program luar sekolah yang dapat dilakukan untuk membina nasionalisme, diantaranya: (1) peningkatan keberanian bela negara, dimana warga dibimbing secara fisik untuk menemukan musuh, berolahraga, dan mengajar, (2) pelestarian budaya bangsa, yakni mendorong warga agar berusaha menemukan penyebab menurunnya budaya Indonesia dan kemudian dibimbing untuk menemukan

cara untuk melestarikannya kembali melalui berbagai media, (3) penggunaan produk Indonesia, dimana warga dilibatkan dalam wajib belajar untuk dapat meningkatkan minat untuk menggunakan produk dalam negeri, (5) peningkatan semangat menempuh pendidikan, dan (6) penguatan partisipasi dalam membangun atau merawat infrastruktur.

Yasa (2012) melakukan suatu penelitian untuk mengembangkan alat ukur nasionalisme dalam bentuk skala Likert. Adapun aspek sikap nasionalisme terbagi atas toleransi, kerja sama, dan tanggung jawab yang dibagi ke dalam sembilan indikator. Aspek toleransi dibentuk oleh indikator saling menghargai, menahan diri, dan menerima perbedaan. Aspek kerja sama mencakup saling membantu, peduli terhadap sesama, dan rela berkorban. Serta aspek tanggung jawab yang memiliki indikator kesadaran akan kewajiban, patuh pada hukum, dan mencintai produk dalam negeri.

Nurhayati (2013:14) memaparkan bahwa indikator dari sikap nasionalisme yakni: a) menjaga dan melindungi negara, b) rela berkorban, c) melestarikan budaya Indonesia, d) cinta tanah air, e) bangga berbahasa Indonesia, dan f) menjunjung tinggi nilai kemanusiaan. Sementara Soegito (2006) menuliskan dalam bukunya bahwa beberapa indikator dari sikap nasionalisme dapat dilihat dari rasa cinta tanah air, sikap rela berkorban, persatuan dan kesatuan yang diperlihatkan, serta sikap pantang menyerah. Selain itu, Qirom (2014) menuliskan dalam penelitiannya bahwa indikator sikap nasionalisme terdiri atas sikap patriotik, rela berkorban untuk

kepentingan bersama, menghargai dan melestarikan kebudayaan, peduli terhadap sesama, serta adil dan setia pada negara

Berdasarkan beberapa pemaparan dapat disimpulkan bahwa sikap nasionalisme adalah sikap yang menunjukkan adanya kesadaran dan kebanggaan terhadap bangsanya sehingga mencerminkan kepribadian nilai-nilai budaya bangsa Indonesia. Adapun aspek sikap nasionalisme adalah cinta tanah air, toleransi, dan kerja sama. Indikator cinta tanah air adalah bangga berkebangsaan Indonesia dan mencintai produk dalam negeri. Indikator toleransi adalah menerima perbedaan dan peduli terhadap sesama. Sedangkan indikator kerja sama adalah kesadaran akan kewajiban dan patuh pada aturan.

Tabel 2. Sintesis Indikator Sikap Nasionalisme

Nurhayati, 2013	Soegito, 2006	Yasa, 2012	Qirom, 2014
Indikator dari sikap nasionalisme yakni: a) menjaga dan melindungi negara b) rela berkorban c) melestarikan budaya Indonesia d) cinta tanah air e) bangga berbahasa indonesia, f) menjunjung tinggi nilai kemanusiaan	Indikator dari sikap nasionalisme dapat dilihat dari rasa cinta tanah air, sikap rela berkorban, persatuan dan kesatuan yang diperlihatkan, serta sikap pantang menyerah	Aspek sikap nasionalisme terbagi atas: a) toleransi <ul style="list-style-type: none"> • saling menghargai • menahan diri • menerima perbedaan b) kerja sama <ul style="list-style-type: none"> • saling membantu • peduli terhadap sesama • rela berkorban c) tanggung jawab <ul style="list-style-type: none"> • kesadaran akan kewajiban • patuh pada hukum • mencintai produk dalam negeri 	Indikator sikap nasionalisme terdiri atas sikap patriotik, rela berkorban untuk kepentingan bersama, menghargai dan melestarikan kebudayaan, peduli terhadap sesama, serta adil dan setia pada negara
Sintesis indikator: Sikap nasionalisme terbagi atas tiga aspek, yakni cinta tanah air, toleransi, dan kerja sama. Indikator cinta tanah air adalah bangga berkebangsaan Indonesia dan mencintai produk dalam negeri. Indikator toleransi adalah menerima perbedaan, peduli terhadap sesama, dan rela berkorban. Sedangkan indikator kerja sama adalah kesadaran akan kewajiban dan patuh pada aturan			

5. Kearifan Lokal Alat Musik Tari Gandrang Bulo

Pendidikan merupakan proses pembudayaan (Ocampo & Delgado, 2014). Proses pembelajaran di kelas diharuskan melibatkan budaya daerah atau kearifan lokal. Kearifan lokal (*local wisdom*) dalam disiplin antropologi dikenal juga dengan istilah *local genius*. Kearifan lokal pertama kali diperkenalkan oleh Wales. Ini adalah kemampuan suatu budaya tertentu untuk menjaga pengaruh budaya asing ketika mereka berhubungan satu sama lain. Kearifan lokal mengacu pada perangkat pengetahuan dan praktek masyarakat tertentu yang diambil dari generasi sebelumnya dan pengalaman dalam kaitannya dengan komunitas lain untuk memecahkan masalah. (Setiyadi, 2013:294)

Mungmachon (2012:176) dalam tulisannya mengungkapkan bahwa kearifan lokal adalah hasil yang diperoleh berupa pengetahuan dasar sebagai akibat dari menjalankan kehidupan yang selaras dengan alam. Pegetahuan yang dimaksud meliputi budaya, baik yang abstrak maupun yang konkrit.

Kearifan lokal meliputi berbagai pengetahuan, sudut pandang, nilai, dan praktek masyarakat, baik diwariskan dari generasi sebelumnya dan didapat dari praktek hari ini. Hal ini juga menyatakan bahwa mempelajari literatur dapat membantu kita memahami pola berpikir masyarakat atau berbagai aktivitas yang terjadi dalam masyarakat itu. Jadi, dengan menganalisis bahasa dan literatur, seseorang dapat mengungkapkan berbagai kearifan lokal suatu masyarakat (Setiyadi, 2013:294)

Kearifan lokal mengandung makna norma, gagasan konseptual, nilai-nilai, pengetahuan, pandangan hidup, dan cara-cara individu dan masyarakat (komunitas) untuk memenuhi kebutuhan hidupnya dan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapi di lingkungannya. Lingkungan yang dimaksud adalah ruang interaksi sekelompok orang dimana mereka hidup bersama, atau bergaul bersama. Kearifan lokal masyarakat pada suatu daerah dapat berwujud perkataan atau ungkapan, perbuatan atau perilaku, tulisan dan benda buatan manusia (Martawijaya, 2014:27)

Pembelajaran berbasis kearifan lokal adalah pendidikan budi pekerti. Nurma (2007) menyebutkan bahwa kearifan lokal juga dapat diartikan sebagai upaya manusia dalam menggunakan akalinya untuk bereaksi terhadap sesuatu. Sibarani (2012:112-113) juga menegaskan bahwa kearifan lokal merupakan kebijaksanaan dalam kelompok masyarakat tertentu sebagai akibat dari adanya nilai luhur dan tradisi budaya sebagai alat untuk mengatur kehidupan masyarakat. Dalam ilmu pengetahuan, kearifan lokal hanya terbatas pada tradisi masyarakat yang dapat diuji secara ilmiah sehingga dapat dijadikan bahan ajar dalam pembelajaran (Parmin, Sajidan, Ashadi, 2016).

Salah satu kearifan lokal yang dapat menunjang pembelajaran fisika pada materi gelombang bunyi adalah alat musik pada tari gandrang bulo. Tari gandrang bulo sendiri merupakan salah satu seni pertunjukan yang menggabungkan unsur tari, musi, dan teater. Tari ini telah berkembang sejak zaman kolonialisme yang dulunya digunakan sebagai media propaganda kepada masyarakat untuk melawan ketidakadilan yang dilakuakn oleh

penjajah. Tari ini telah diwariskan dari satu generasi ke generasi lainnya bersamaan dengan diwariskannya kearifan hidup masyarakat Bugis Makassar untuk selalu bekerjasama dalam melawan ketidakadilan. Tari ini selanjutnya lebih dikenal sebagai media hiburan dengan menampilkan karakter-karakter tertentu (Masnaini, 2015)



Gambar 1. Tari Gandrang Bulu

Tari Gandrang Bulu merupakan tari tradisi kesenian budaya yang berasal dari Bugis-Masyarakat yang menggabungkan unsur musik, tarian, dan dialog kritis yang bersifat lawakan. Tari ini mulai dikenal di kalangan masyarakat sekitar tahun 1960 dan dipentaskan dalam acara-acara perhelatan, seperti dalam acara pernikahan, penyambutan tamu kerajaan, dan perjamuan lainnya. Pementasan tari ini diiringi musik tradisional yang terdiri dari potongan bambu, gendang, dan suling atau alat gesek tradisional Makassar. Dengan mengenakan pakaian tradisional, para penari membawakan karakter lucu atau orang kampung yang lugu berhadapan dengan pemeran pejabat atau orang berkuasa yang angkuh. Salah satu ciri khas pada tari ini adalah alat musik

yang digunakan yang merupakan alat musik khas daerah Sulawesi Selatan, yakni suling bambu, gendang bulo, dan *kacapaing* (Syair, 2014)

Gendang bulo merupakan salah satu alat musik yang cukup populer dan masih sering dimainkan pada setiap hajatan yang digelar oleh masyarakat Bugis maupun Makassar. Alat musik ini sama seperti gendang pada umumnya yang tidak memiliki membran. Gendang bulo akan mengeluarkan suara bila ditepuk atau dipukul bagian kulitnya menggunakan telapak tangan. Masyarakat Bugis menyebut alat musik ini dengan nama Idiokardo, namun kebanyakan masyarakat makassar menyebutnya Gendang Bulo (Budaya-Indonesia.org, 2017)

Alat musik gendang bulo dibuat dengan bahan dasar kayu nagka atau kayu cempaka. Kayu yang dipilih dalam membuat gendang ini dilubangi pada bagian dalamnya dan dihaluskan untuk memperoleh suara yang jernih. Pada bagian kayu yang berlubang lalu ditutup dengan potongan kulit kambing yang kemudian diikat dengan rotan dan diberi cincin penyelip yang terbuat dari logam. Cincin tersebut berfungsi untuk mengatur kekencangan dari kulit sehingga tidak mudah kendur pada saat dimainkan (Budaya-Indonesia.org, 2017)

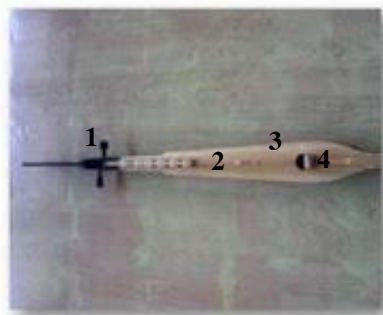
Kacapaing atau kecapi merupakan salah satu alat musik yang cara memainkannya dengan cara dipetik. Menurut sejarahnya, alat musik ini ditemukan oleh seorang pelaut. Itulah mengapa bentuknya menyerupai perahu yang dawainya diambil dari tali layar perahu. Kacaping dapat dimainkan oleh satu orang dapat juga secara berkelompok dalam bentuk ansambel sejenis.

Selain itu, alat musik ini juga dapat dimainkan bersama dengan alat musik tradisional lainnya seperti gendang, suling, gong, biola, mandaliong, katto-katto dan lain-lain (Budaya-Indonesia.org, 2017)

Berkaitan dengan pendidikan, alat musik pada tari gandrang bulo dapat dimanfaatkan sebagai bagian dari proses pembelajaran fisika. Kearifan lokal pada alat musik dan tari tersebut dapat digunakan sebagai basis pembuatan perangkat pembelajaran yang diharapkan dapat menumbuhkan rasa bangga terhadap kekayaan budaya yang dimiliki bangsa Indonesia, serta mendorong peserta didik untuk lebih paham terhadap materi fisika.

Salah satu konsep fisika yang berkaitan dengan alat musik pada tari gandrang bulo adalah gelombang bunyi, terkhususnya pada konsep dawai dan pipa organa. Gelombang bunyi didefinisikan sebagai gelombang longitudinal yang membutuhkan medium bermaterial untuk dapat merambat, dimana arah getaran yang dihasilkan sejajar dengan arah rambatnya (Haliday, Resnick, & Walker, 2010). Terdapat tiga syarat agar terjadi bunyi. Syarat yang dimaksud yaitu ada sumber bunyi, medium, dan pendengar. Bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar, getaran itu merambat melalui medium menuju pendengar. Salah satu sumber bunyi musikal berasal dari getaran dawai (gitar, piano, violin), termasuk pada alat musik *kacaping* yang digunakan pada tari gandrang bulo. Selain itu sumber bunyi musikal juga dapat ditimbulkan dari selaput (gendang bulo), sumbu udara (suling bambu, terompet, organ bersumbu), dan banyak lagi benda-benda bergetar.

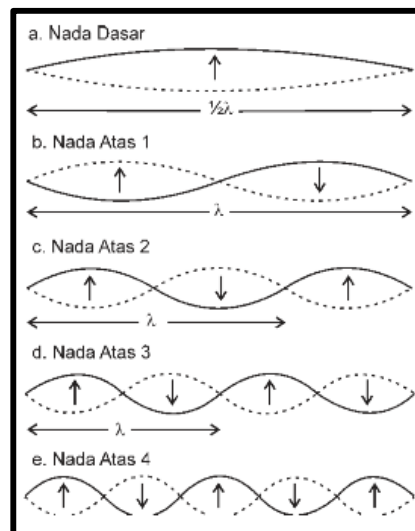
Pada kasus dawai, gelombang tegak dapat dibangun pada suatu dawai teregang yang terikat pada kedua ujungnya. Gelombang tegak muncul karena gelombang merambat sepanjang dawai dipantulkan kembali ke dawai pada tiap ujungnya (Haliday, Resnick, & Walker, 2010)



- Keterangan:
1. Kepala kecapi
 2. Senar
 3. Badan kecapi
 4. Lubang suara

Gambar 2. Alat Musik Kacaping Memanfaatkan Prinsip Getaran Pada Dawai untuk Menghasilkan Bunyi

Sehingga, pola gelombang yang dihasilkan dapat diilustrasikan seperti Gambar 2 berikut.



Gambar 3. Pola Gelombang pada Dawai

Berdasarkan pola tersebut dapat dituliskan bahwa frekuensi nada-nada yang dihasilkan mengikuti persamaan berikut:

a. Nada dasar

Keadaan dawai bergetar yang paling sederhana adalah menghasilkan satu perut diantara kedua simpul. Pada kasus ini, panjang dawai (l) adalah $l = \frac{1}{2}\lambda_0$, sehingga $\lambda_0 = 2l$. Bila frekuensi nada dasar dilambangkan f_0 , maka besarnya dapat dituliskan seperti pada persamaan (1)

$$f_0 = \frac{v}{\lambda_0} = \frac{v}{2l} \quad (1)$$

Berdasarkan Hukum Melde, diketahui bahwa cepat rambat gelombang bunyi pada dawai atau senar sesuai dengan persamaan (2)

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad (2)$$

Oleh karena itu, besarnya f_0 dapat dihitung menggunakan persamaan (3)

$$f_0 = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad (3)$$

b. Nada atas pertama

Jika sepanjang dawai terbentuk 1 gelombang, maka nada yang dihasilkan disebut nada atas pertama. Pada kasus ini, panjang dawai (l) adalah $l = \lambda_1$, sehingga $\lambda_1 = l$. Bila frekuensi nada atas pertama dilambangkan f_1 , maka besarnya dapat dituliskan seperti pada persamaan (4)

$$f_1 = \frac{v}{\lambda_1} = \frac{v}{l} = 2 \left(\frac{v}{2l} \right) \quad (4)$$

Berdasarkan Hukum Melde pada persamaan (2), besarnya f_1 dapat dihitung menggunakan persamaan (5)

$$f_1 = \frac{1}{l} \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad (5)$$

c. Nada atas kedua

Jika sepanjang dawai terbentuk 1,5 gelombang, maka nada yang dihasilkan disebut nada atas kedua. Pada kasus ini, panjang dawai (l) adalah $l = \frac{3}{2}\lambda_2$, sehingga $\lambda_2 = \frac{2}{3}l$. Bila frekuensi nada atas kedua dilambangkan f_2 , maka besarnya dapat dituliskan seperti pada persamaan (6)

$$f_2 = \frac{v}{\lambda_2} = \frac{v}{2/3l} = \frac{3v}{2l} \quad (6)$$

Berdasarkan Hukum Melde pada persamaan (2), besarnya f_2 dapat dihitung menggunakan persamaan (7)

$$f_2 = \frac{3}{2l} \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad (7)$$

d. Nada atas ketiga

Jika sepanjang dawai terbentuk 2 gelombang, maka nada yang dihasilkan disebut nada atas ketiga. Pada kasus ini, panjang dawai (l) adalah $l = 2\lambda_3$, sehingga $\lambda_3 = \frac{1}{2}l$. Bila frekuensi nada atas kedua dilambangkan f_3 , maka besarnya dapat dituliskan seperti pada persamaan (8)

$$f_3 = \frac{v}{\lambda_3} = \frac{v}{1/2l} = \frac{2v}{l} = 4 \left(\frac{v}{2l} \right) \quad (8)$$

Berdasarkan Hukum Melde pada persamaan (2), besarnya f_3 dapat dihitung menggunakan persamaan (9)

$$f_3 = \frac{2}{l} \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad (9)$$

Berdasarkan persamaan (3), (5), (7), dan (9) dapat disimpulkan bahwa perbandingan frekuensi nada-nada yang dihasilkan oleh sumber bunyi berupa dawai dengan frekuensi nada dasarnya merupakan perbandingan bilangan bulat seperti yang tertulis pada persamaan (10)

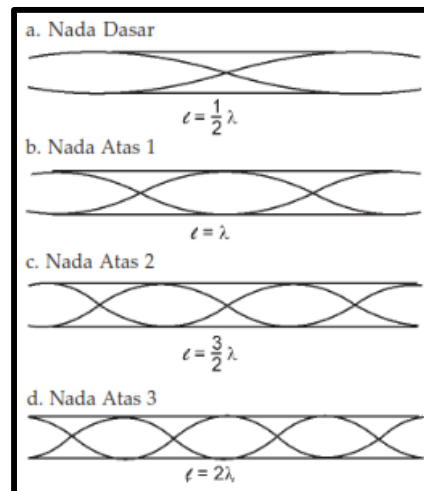
$$\begin{aligned} f_0 : f_1 : f_2 : f_3 : \dots &= \frac{v}{2l} : 2 \left(\frac{v}{2l} \right) : 3 \left(\frac{v}{2l} \right) : 4 \left(\frac{v}{2l} \right) : \dots \\ &= 1 : 2 : 3 : 4 : \dots \end{aligned} \quad (10)$$

Pada kasus pipa organa (suling bambu), ketika gelombang bunyi merambat melewati udara dalam pipa, mereka dipantulkan di tiap ujung dan merambat kembali melalui pipa. Pemantulan terjadi bahkan jika salah satu ujungnya terbuka, tetapi pemantulan tidak seutuh ketika ujungnya tertutup.



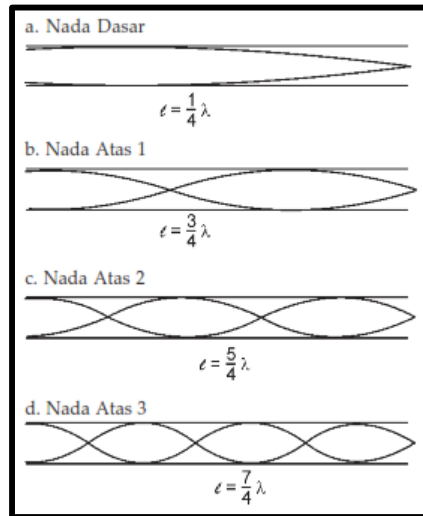
Gambar 4. Alat Musik Suling Bambu Memanfaatkan Prinsip Getaran Pada Pipa Organa untuk Menghasilkan Bunyi

Pada kasus pipa organa terbuka, seperti pada suling bambu, pola gelombang yang terbentuk sama dengan pola yang terbentuk pada dawai. Oleh karena itu, perbandingan frekuensi nada dasar dan nada atas pertama, kedua, dan ketiga adalah perbandingan bilangan bulat seperti yang dituiskan pada persamaan (10)



Gambar 5. Pola Gelombang Pada Pipa Organa Terbuka

Sedangkan pada pipa organa tertutup, pola gelombang yang dihasilkan dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Pola Gelombang Pada Pipa Organa Tertutup

Sehingga frekuensi nada-nada yang dihasilkan mengikuti persamaan berikut:

a. Nada dasar

Jika sepanjang pipa organa terbentuk $1/4$ gelombang, maka nada yang dihasilkan disebut nada dasar. Pada kasus ini, panjang pipa (l) adalah $l = \frac{1}{4} \lambda_0$, sehingga $\lambda_0 = 4l$. Oleh karena itu, besarnya f_0 dapat dihitung menggunakan persamaan (11)

$$f_0 = \frac{v}{\lambda_0} = \frac{v}{4l} \quad (11)$$

b. Nada atas pertama

Jika sepanjang pipa organa terbentuk $3/4$ gelombang, maka nada yang dihasilkan disebut nada atas pertama. Pada kasus ini, panjang pipa (l) adalah $l = \frac{3}{4} \lambda_1$, sehingga $\lambda_1 = \frac{4}{3} l$. Oleh karena itu, besarnya f_1 dapat dihitung menggunakan persamaan (12)

$$f_1 = \frac{v}{\lambda_1} = \frac{v}{\frac{4}{3} l} = 3 \left(\frac{v}{4l} \right) \quad (12)$$

c. Nada atas kedua

Jika sepanjang pipa organa terbentuk $5/4$ gelombang, maka nada yang dihasilkan disebut nada atas kedua. Pada kasus ini, panjang pipa (l) adalah $l = \frac{5}{4}\lambda_2$, sehingga $\lambda_2 = \frac{4}{5}l$. Oleh karena itu, besarnya f_2 dapat dihitung menggunakan persamaan (13)

$$f_2 = \frac{v}{\lambda_2} = \frac{v}{\frac{4}{5}l} = 5 \left(\frac{v}{4l} \right) \quad (13)$$

d. Nada atas ketiga

Jika sepanjang pipa organa terbentuk $7/4$ gelombang, maka nada yang dihasilkan disebut nada atas ketiga. Pada kasus ini, panjang pipa (l) adalah $l = \frac{7}{4}\lambda_3$, sehingga $\lambda_3 = \frac{4}{7}l$. Oleh karena itu, besarnya f_3 dapat dihitung menggunakan persamaan (14)

$$f_3 = \frac{v}{\lambda_3} = \frac{v}{\frac{4}{7}l} = 7 \left(\frac{v}{4l} \right) \quad (14)$$

Berdasarkan persamaan (11), (12), (13), dan (14) dapat disimpulkan bahwa perbandingan frekuensi nada-nada yang dihasilkan oleh pipa organa tertutup dengan frekuensi nada dasarnya merupakan perbandingan bilangan ganjil seperti yang tertulis pada persamaan (15)

$$\begin{aligned} f_0 : f_1 : f_2 : f_3 : \dots &= \frac{v}{4l} : \frac{3v}{4l} : \frac{5v}{4l} : \frac{7v}{4l} : \dots \\ &= 1 : 3 : 5 : 7 : \dots \end{aligned} \quad (15)$$

6. Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Problem Based Learning (PBL) merupakan model pembelajaran yang dirancang untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan dalam memecahkan masalah (Riyanto, 2009). Rusman (2011) menulis bahwa

model pembelajaran berbasis masalah merupakan penggunaan berbagai macam kecerdasan yang diperlukan untuk melakukan konfrontasi terhadap tantangan dunia nyata, kemampuan untuk menghadapi segala sesuatu yang baru dan kompleksitas yang ada. Selain itu, Ventura (2014) juga menuliskan bahwa model pembelajaran PBL merupakan model yang efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Sulaiman (2013) menjelaskan bahwa salah satu keutamaan model pembelajaran PBL yakni dapat digunakan dalam pengembangan keterampilan utama, seperti kemampuan bekerjasama dalam kelompok, kemampuan pemecahan masalah, mengkritisi, dan pembelajaran mandiri. Lebih lanjut lagi, Endoga dan Senemoglu (2014) menuliskan bahwa model PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang bersifat *student-oriented*, dimana peserta didik dituntut untuk bekerja dalam kelompok, melakukan penyelidikan, saling mengarahkan, mengamati, dan mengevaluasi hasil belajar mereka sendiri. Model PBL juga merupakan model pengajaran aktif yang menuntut peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran. Hal ini ditunjukkan dari adanya kesadaran peserta didik akan tanggung jawab untuk belajar mandiri (Ersoy & Baser, 2014). Dengan demikian, guru dapat membantu peserta didik menjadi pelajar yang lebih mandiri dengan model pembelajaran ini

Becker (2010) menjelaskan bahwa model PBL dapat membantu dalam membentuk pengalaman belajar peserta didik dan memperkenalkan pembelajaran melalui penyelidikan masalah. Hal ini disebabkan karena peserta didik harus menyelesaikan masalah yang diberikan, baik secara berkelompok

maupun individu. Selain itu, dalam lingkungan belajar yang diciptakan oleh model PBL, guru berperan untuk melatih tingkat pemikiran peserta didik, membimbing dalam kegiatan penyelidikan terkait suatu permasalahan, dan memfasilitasi pembelajaran agar peserta didik dapat meningkatkan pemahamannya (Gorghiu, 2015)

Riyanto (2009) menjelaskan bahwa terdapat beberapa ciri dalam model pembelajaran PBL, yaitu: (1) ide pokok yang diajukan sebaiknya berupa sebuah masalah dan merupakan titik awal pembelajaran, (2) berpusat pada peserta didik dan menekankan pembelajaran mandiri (*self directed learning*), (3) pada awalnya model tersebut ditujukan untuk kelompok kecil. Selain itu, Sanjaya (2010) juga menerangkan bahwa terdapat tiga ciri utama PBL, diantaranya: (1) terdapat sejumlah kegiatan yang harus dilakukan oleh peserta didik, artinya peserta didik tidak hanya sekedar mendengarkan, mencatat, kemudian menghafal materi yang diberikan, (2) aktivitas pembelajaran ditujukan untuk menyelesaikan sebuah masalah, artinya bahwa tanpa adanya pemberian masalah maka tidak ada pula proses pembelajaran, dan (3) pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah.

Rusman (2011) menjelaskan tujuan model pembelajaran PBL yakni penguasaan terhadap isi belajar dari disiplin heuristik dan pengembangan keterampilan pemecahan masalah. Model PBL juga berkaitan dengan pembelajaran mengenai kehidupan yang lebih luas (*lifewide learning*), keterampilan memaknai informasi, kolaborasi dan belajar tim, dan

keterampilan berpikir reflektif dan evaluatif. Selain itu, tujuan lain yang ingin dicapai dalam model pembelajaran PBL adalah belajar mengenai peranan orang dewasa yang autentik, menjadi pembelajar mandiri, menstimulus peserta didik untuk mengatasi masalah nyata dalam kehidupan berdasarkan pengetahuan yang dimiliki, mendorong peningkatan kemampuan kognitif, dan mengatur proses pembelajaran (Fatmawati, 2015)

Model pembelajaran PBL terdiri atas lima tahapan (Arends, 2008), yaitu:

a. Orientasi masalah kepada peserta didik

Pada tahapan ini, guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan tujuan pembelajaran, mengajukan fenomena/demonstrasi/cerita untuk memunculkan masalah, dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam pemecahan masalah yang dipilih

b. Mengorganisasi peserta didik untuk belajar

Pada tahapan ini, guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang sebelumnya telah disajikan

c. Membimbing investigasi mandiri dan kelompok

Pada tahapan ini, guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dan melaksanakan penyelidikan untuk mendapatkan penjelasan serta pemecahan masalah

d. Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya

Pada tahap ini, guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai dengan pemecahan masalah yang telah dilakukan

e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Pada tahap ini, guru membantu peserta didik untuk melaksanakan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

Tan (2009) mengungkapkan bahwa tahapan dalam model pembelajaran PBL antara lain: (1) menemukan masalah, (2) menganalisis masalah dan mempelajari, (3) penemuan dan pelaporan, (4) mempresentasikan penyelesaian masalah dan refleksi, dan (5) melihat lebih dalam integrasi dan evaluasi dengan melatih belajar secara mandiri.

B. Kajian Hasil Penelitian yang Relevan

Hegde dan Meera (2012) melakukan penelitian yang bertujuan untuk memeriksa struktur pemikiran peserta didik selama proses pemecahan masalah fisika. Penelitian yang menggabungkan analisis tanggapan terhadap pertanyaan pilihan ganda dan wawancara semi terstruktur mendapati bahwa terdapat beberapa parameter yang menjadi penghalang saat peserta didik memecahkan masalah fisika, yakni (1) peserta didik melihat suatu persamaan hanya sebagai rentetan angka, bukan sebagai pemahaman terhadap suatu konsep tertentu, (2) kemampuan manipulasi matematika peserta didik yang kurang, dan (3) kurangnya pemahaman terhadap konsep fisika sehingga meskipun soal telah diubah sedemikian rupa, peserta didik kesulitan menjawab dengan benar. Lebih jauh lagi, penelitian ini

menganjurkan melakukan pendekatan yang berbeda untuk masalah yang berbeda pula. Oleh karena itu, pelatihan secara eksplisit dalam memecahkan masalah fisika dapat membantu peserta didik untuk memperoleh keterampilan yang dibutuhkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Suksamari dan Rosana (2017) menemukan bahwa permasalahan yang sering terjadi dalam proses pembelajaran adalah lemahnya keterampilan pemecahan masalah pada peserta didik, terutama pada soal-soal yang bersifat kontekstual. Padahal keterampilan pemecahan masalah sangat perlu untuk dikembangkan pada peserta didik agar mampu mengikuti perkembangan zaman. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa keterampilan pemecahan masalah dapat diukur menggunakan lembar penilaian proyek yang valid dan reliabel.

Penelitian yang dilakukan oleh Yasa (2012) terkait pengembangan alat ukur sikap nasionalisme mengungkapkan bahwa negara multikultural seperti Indonesia sangat rentan terhadap perbedaan pemahaman, sehingga dibutuhkan upaya antisipatif dan responsif agar nasionalisme tetap terjaga. Oleh karenanya penting untuk mengembangkan alat ukur yang mampu melihat sejauh mana sikap nasionalisme yang tertanam dalam diri peserta didik. Hasil penelitian tersebut menemukan bahwa sikap nasionalisme peserta didik dapat dinilai menggunakan lembar angket yang didalamnya memuat beberapa aspek dan indikator. Angket ini terbukti valid dan reliabel berdasarkan hasil validasi pakar.

Salah satu penelitian yang memanfaatkan kearifan lokal untuk menanamkan nilai-nilai nasionalisme dilakukan oleh Siregar (2008). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kearifan lokal dapat membantu mengembalikan

jati diri bangsa Indonesia, termasuk menumbuhkan rasa nasionalisme. Oleh karena itu, kearifan lokal ini perlu disosialisasikan agar terus dilestarikan dalam setiap aspek kehidupan masyarakat.

Penelitian lain yang mendukung pemanfaatan kearifan lokal dalam proses pembelajaran dilakukan oleh Nur (2017) yang mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis kearifan lokal yang mampu membantu dalam peningkatan karakter nasionalisme dan sikap kreatif peserta didik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perangkat ini layak dan valid untuk digunakan dalam pembelajaran. Selain itu, adanya perbedaan yang signifikan pada karakter nasionalisme antara siswa yang diajar menggunakan perangkat pembelajaran berbasis kearifan lokal dengan yang tidak menggunakan perangkat tersebut.

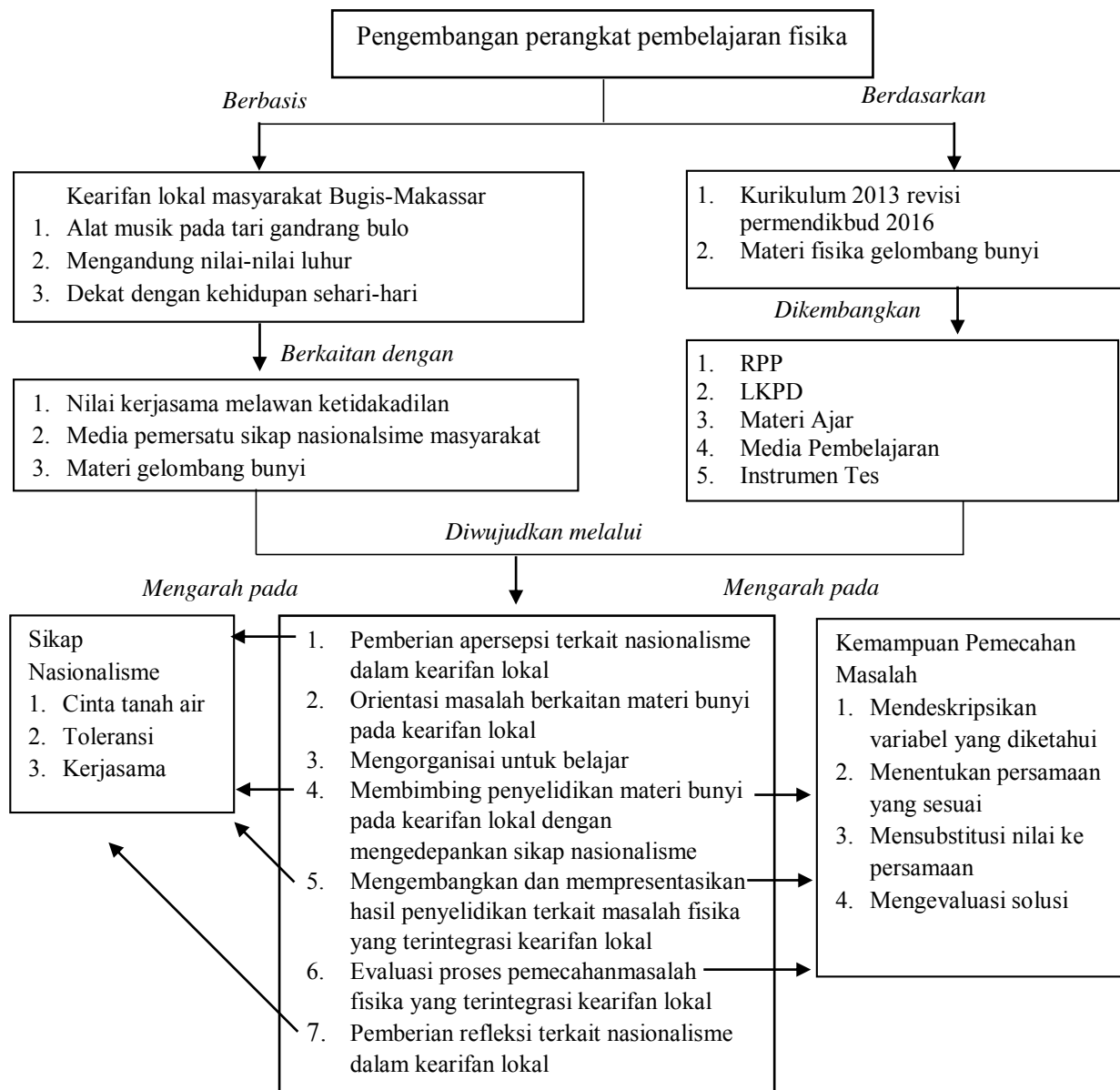
Penelitian lain dilakukan oleh Fitriani (2017) yang mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis kearifan lokal menemukan bahwa perangkat ini sangat baik untuk digunakan dalam pembelajaran fisika. Selain itu, perangkat ini juga dapat membantu meningkatkan kemampuan representasi diagram dan verbal peserta didik.

Terkait dengan pembelajaran sains, Izzatin dan Wilujeng (2016) dalam penelitiannya tentang pengembangan perangkat pembelajaran *integrated science* yang berbasis kearifan lokal menemukan bahwa dengan mengintegrasikan kearifan lokal dalam pembelajaran dapat membantu dalam peningkatan keterampilan proses dan pemahaman konsep sains peserta didik.

Dari beberapa penelitian terdahulu yang pernah dilakukan diharapkan pembelajaran fisika dengan menggunakan perangkat pembelajaran fisika berbasis

kearifan lokal alat musik pada tari gandrang bulo dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam pembelajaran, terutama dalam kemampuan pemecahan masalah dan sikap nasionalisme.

C. Kerangka Pikir



Gambar 7. Bagan Kerangka Pikir

Perangkat pembelajaran fisika yang akan dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013 revisi Permendikbud tahun 2016 dan didasarkan pada materi fisika gelombang bunyi. Perangkat pembelajaran ini dikembangkan dengan berbasis pada kearifan lokal masyarakat Bugis-Makassar, terkhusus pada tari gandarang bulo dan alat musik khas yang digunakan dalam tari tersebut (gendang bulo dan kacaping).

Pengintegrasian kearifan lokal ini akan mengangkat nilai-nilai luhur masyarakat Bugis-Makassar yang nantinya akan ditanamkan pada diri peserta didik melalui proses pembelajaran fisika dengan tahapan yang terdiri atas pemberian apersepsi, orientasi masalah, mengorganisasi untuk belajar, membimbing penyelidikan, mengembangkan dan mempresentasikan hasil penyelidikan, evaluasi proses pemecahan, serta pemberian refleksi. Setiap tahapan pembelajaran tersebut mengarahkan peserta didik untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan sikap nasionalisme.

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan terdiri atas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), materi ajar, media pembelajaran, instrumen tes kemampuan pemecahan masalah, dan angket penilaian sikap. RPP dibuat sedemikian rupa sehingga dapat memudahkan guru dalam memahami langkah-langkah pembelajaran yang didasarkan pada kearifan lokal. Indikator RPP ini adalah komponen dalam RPP lengkap yang disusun dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan skenario pembelajaran terdiri atas pendahuluan, inti, dan penutup. RPP ini diintegrasikan dengan kearifan lokal yang pelaksanaannya akan diselaraskan dengan materi ajar, media pembelajaran, dan LKPD.

LKPD disusun berdasarkan fase pada model pembelajaran berbasis masalah yang simulasi materi gelombang bunyi. Beberapa tahapan dalam model pembelajaran ini disusun sedemikian rupa agar dapat membantu peserta didik melatih kemampuan pemecahan masalah dan sikap nasionalisme yang dimiliki. Selain itu, materi ajar juga memuat materi fisika yang telah diintegrasikan dengan kearifan lokal dengan latihan pemecahan permasalahan yang berasal dari kehidupan sekitar peserta didik. Perangkat pembelajaran ini dibuat agar memberi kesempatan kepada peserta didik untuk dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan sikap nasionalisme, serta dapat mengeksplorasi kearifan lokal lebih dalam.

D. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian spesifik pada penelitian ini antara lain:

1. Kelayakan pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal alat musik pada tari gandrang bulo
 - a. Apakah perangkat pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal alat musik pada tari gandrang bulo valid untuk digunakan dalam pembelajaran materi gelombang bunyi menurut ahli?
 - b. Apakah perangkat pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal alat musik pada tari gandrang bulo praktis untuk digunakan dalam pembelajaran materi gelombang bunyi menurut praktisi?
2. Efektivitas perangkat pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal alat musik pada tari gandrang bulo dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan sikap nasionalisme peserta didik.

- a. Apakah terdapat perbedaan skor *pretes-posttest* kemampuan pemecahan masalah dan sikap nasionalisme pada setiap kelompok?
- b. Apakah terdapat peningkatan skor *pretes-posttest* kemampuan pemecahan masalah dan sikap nasionalisme pada setiap kelompok?
- c. Seberapa besar keefektifan penggunaan perangkat pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal alat musik pada tari gandrang bulo terhadap kemampuan pemecahan masalah dan sikap nasionalisme peserta didik berdasarkan nilai *Partial Eta Square*?