**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN DAN INSTRUMEN BERBASIS MODEL *LEARNING CYCLE 5E* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS FISIKA PESERTA DIDIK PADA MATERI GETARAN HARMONIK**

**THE DEVELOPMENT OF LEARNING DEVICES AND INSTRUMENT BASED ON 5E LEARNING CYCLE MODEL TO IMPROVE STUDENT’S CRITICAL THINKING SKILL IN PHYSICS ON HARMONIC VIBRATION MAINTHEORY**

**Malahayati Rahayu Sulastri\*, Jannatin ‘Ardhuha, Muhammad Zuhdi**

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas FKIP Universitas Mataram, Indonesia

\*Email: malahayatirs17@gmail.com

Diterima: xx bulan 2020. Disetujui: xx Bulan 2020. Dipublikasikan: xx bulan 2020

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa perangkat pembelajaran dan instrumen berbasis model *learning cycle 5E* pada materi getaran harmonik. Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* dengan desain penelitian model ADDIE yang terdiri dari tahap analisis *(analyze),* desain *(design),* pengembangan *(development),* penerapan *(implement)* dan evaluasi *(evaluate).* Tahap penelitian ini dibatasi sampai dengan tahap pengembangan *(development).* Produk yang dikembangkan berupa silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan instrumen kemampuan berpikir kritis fisika. Kelayakan perangkat pembelajaran dan instrumen yang dikembangkan dilihat dari hasil validasi tiga orang ahli yang dihitung dengan uji validitas dan uji reliabilitas perangkat. Hasil penelitian berdasarkan penilaian validator ahli menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran dan instrumen kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan dalam kriteria sangat valid dengan dengan nilai rata-rata silabus sebesar 3,70 dengan kriteria sangat valid, RPP dengan nilai rata-rata 3,66 menunjukkan kriteria sangat valid, LKPD dengan nilai rata-rata 3,66 menunjukkan kriteria sangat valid dan instrumen kemampuan berpikir kritis fisika dengan nilai rata-rata 3,63 termasuk dalam kriteria sangat valid. Reliabilitas silabus, RPP, LKPD dan instrumen kemampuan berpikir kritis fisika secara berturut-turut dengan nilai 94,52%, 90,36%, 91,78% dan 93,62% yang menunjukkan bahwa keseluruhan aspek yang dinilai memiliki kategori reliabel. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran dan instrumen yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik pada materi getaran harmonik.

**Kata Kunci :** Pengembangan Perangkat Pembelajaran dan Instrumen, Model *Learning Cycle 5E,* Kemampuan Berpikir Kritis Fisika, Getaran Harmonik

**Abstract:** This study aims to produce products in the form of learning devices and instrument based on the 5E learning cycle model on harmonic vibration. This research is included in the type of research development or Research and Development. The research design used is the ADDIE model research design which consists of the stages of analyze, design, development, implement and evaluate. This research stage is limited to the development stage. The products developed are syllabus, Lesson Plan (RPP), Student Worksheets (LKPD) and physics critical thinking skills instruments. The feasibility of learning devices and instruments developed is seen from the results of the validation of three experts who are calculated with the validity and reliability of the device. The results based on the expert validator's assessment show that the score of syllabus is 3.70 with very valid criteria, the score of RPP is 3.66 indicates very valid criteria, LKPD is 3.66 indicates very valid criteria. and the score of instrument of critical thinking ability in physics is 3.63 is included in the very valid criteria. The reliability of the syllabus is 94,52%, lesson plans 90,36%, LKPD 91,78% and physics critical thinking skills instruments is 93,62% which indicates that all aspects assessed have a reliable category. Based on these results, it can be concluded that the learning devices and instruments developed are feasible in learning to improve students' critical thinking skills in physics on harmonic vibrations.

**Keywords :** *Development of Learning Devices and Instruments, 5E Learning Cycle Model, Critical Thinking Skill, Harmonic Vibration*

**PENDAHULUAN**

Pelaksanaan pendidikan merupakan proses untuk memperbaiki, mengubah dan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta didik ke arah yang lebih baik. Pendidikan diharapkan dapat menjamin peserta didik untuk memiliki keterampilan dalam belajar dan untuk berinovasi di masa mendatang. Pelaksanaan pendidikan juga tidak terlepas dari kegiatan pembelajaran. Pembelajaran merupakan proses interaksi peserta didik dengan guru dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar [1]. Proses pembelajaran terus menerus mengalami perubahan hingga saat ini dalam pembelajaran dikenal istilah keterampilan abad 21.

Keterampilan abad 21 menjadi kemampuan yang penting untuk dimiliki oleh peserta didik. Keterampilan abad 21 menurut Wagner [2] dan *Change Leadership Group* dari Universitas Harvard mengidentifikasi keterampilan abad 21 sebagai keterampilan yang diperlukan oleh peserta didik dalam menghadapi kehidupan, dunia kerja dan kewarganegaraan di abad ke-21 yang menekankan pada tujuh keterampilan yaitu kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah, kemampuan kolaborasi dan kepemimpinan, ketangkasan dan kemampuan beradaptasi, inisiatif dan berjiwa *entrepeneur,* mampu berkomunikasi efektif baik secara oral maupun tertulis, mampu mengakses dan menganalisis informasi, serta memiliki rasa ingin tahu dan imajinasi. Namun, proses belajar mengajar di Indonesia kurang mendorong pada pencapaian kemampuan berpikir kritis [3]. Pembelajaran hanya diarahkan pada kemampuan peserta didik untuk menghafal informasi yang disampaikan guru. Salah satu faktor penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis adalah kurangnya inovasi yang dilakukan dalam penyusunan perangkat pembelajaran dan instrumen.

Menurut Zubaidah [4], pencapaian keterampilan abad ke-21 dapat dilakukan dengan mengembangkan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik *(student centered)*. Salah satu model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik adalah model *learning cycle* *5E*. Model *learning cycle 5E* merupakan rangkaian tahap-tahap kegiatan atau fase-fase yang dibentuk sedemikian rupa sehingga peserta didik dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan ikut berperan aktif [5]. Model *learning cycle 5E* merupakan salah satu model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme. Hal tersebut terlihat dalam model pembelajaran *learning cycle* *5E* yang menerapkan lima tahapan pembelajaran yaitu *engagement, exploration, explanation, elaboration* dan *evaluation* [6].

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru fisika di SMA Negeri 7 Mataram pada 13 Januari 2020, diperoleh bahwa kegiatan pembelajaran di kelas masih sering terpusat pada guru. Kegiatan pembelajaran yang diharapkan dapat menjalin interaksi yang baik antara guru dan peserta didik masih didominasi oleh model pembelajaran konvensionalsehingga interaksi antara guru dan peserta didik menjadi terbatas. Sesekali guru menggunakan model pembelajaran lainnya dalam bentuk diskusi dan praktikum. Guru juga menyebut kegiatan pembelajaran *student centered* belum dilakukan secara optimal. Selain itu, belum pernah dilakukan penelitian pengembangan terkait penggunaan model *learning cycle 5E* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik sehingga penelitian pengembangan ini dirasa penting untuk dilakukan.

Terlebih lagi, adanya pandemi covid-19 yang mengubah sistem pembelajaran secara tatap muka menjadi pembelajaran dengan sistem *online* atau dalam jaringan membuat peserta didik kurang dapat menerima pembelajaran secara utuh, jika hal ini terus berlanjut maka akan berdampak pada kemampuan peserta didik.Untuk itu, diperlukan sebuah alternatif dengan pengembangan perangkat pembelajaran dan instrumen kemampuan berpikir kritis fisika yang dapat membantu guru dalam merencanakan pembelajaran kepada peserta didik, sehingga dapat memfasilitasi peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik yaitu dengan menerapkan model *learning cycle 5E*.

Hikmawati [7] menjelaskan bahwa model *learning cycle 5E* memiliki kelebihan dalam memfasilitasi perubahan konseptual peserta didik sehingga potensi masing-masing individu dapat berkembang. Hal ini dikarenakan pada tahap *explore* peserta didik diwajibkan untuk melakukan analisis terhadap konsep pada materi tersebut, kemudian menerapkan konsep untuk situasi yang baru pada tahap *elaboration*, dan melakukan evaluasi setiap kali pembelajaran dilakukan pada tahap *evaluation*. Sehingga melalui model ini, kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat meningkat.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka diperlukan sebuah model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik yaitu dengan mengembangkan perangkat pembelajaran dan instrumen kemampuan berpikir kritis fisika berbasis model *learning cycle 5E.* Pembelajaran ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik selama masa pandemi covid-19.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau *research and development*. Desain penelitian yang digunakan adalah desain pengembangan model ADDIE dari Dick dan Carry, yang terdiri dari tahap analisis (*analyze)* desain (*design*), pengembangan (*development*), penerapan *(implement)* dan evaluasi *(evaluate)* [8]. Pelaksanaan penelitian ini hanya dilakukan sampai pada tahap *development* yaitu uji validitas untuk menentukan kelayakan produk yang dikembangkan, hal ini dikarenakan situasi pandemi covid-19 yang membuat seluruh kegiatan belajar mengajar secara tatap muka di Indonesia dihentikan dan dilakukan penerapan pembelajaran secara daring di rumah masing-masing.

Analisis data penelitian menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas. Uji reliabilitas dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan produk, sementara uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat ketetapan nilai antar validator.

1. Uji Validitas

 Uji validitas ahli ini memiliki empat pilihan jawaban menurut skala Likert yaitu bobot 4 menyatakan sangat setuju, bobot 3 menyatakan setuju, bobot 2 menyatakan kurang setuju dan bobot 1 menyatakan tidak setuju. Sehingga skor total penilaian dapat dicari dengan menggunakan persamaan berikut.

$skor penilaian=\frac{jumlah skor pada instrumen}{jumlah nilai total skor tertinggi}x 4$

 Hasil skor penilaian tersebut dirata-ratakan dengan akumulasi nilai dari tiga dosen ahli untuk menentukan kelayakan produk yang dikembangkan. Suyanto [9] kemudian mengklasifikasikan rata-rata skor hasil validasi seperti pada tabel berikut.

Tabel 1. Klasifikasi Skor Penilaian

|  |  |
| --- | --- |
| **Rata-rata Skor** | **Klasifikasi** |
| 3,26 - 4,00 | Sangat valid |
| 2,51 – 3,25 | Valid |
| 1,76 – 2,50 | Kurang valid |
| 1,01 – 1,75 | Tidak valid |

1. Uji Reliabilitas

 Uji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan metode Borich, yang dikenal dengan *Percentage Agreement* (PA) yaitu persentase kesepakatan antar penilai yang merupakan suatu persentase kesesuaian nilai antara penilai. Metode Borich ini digunakan untuk 2 validator sehingga analisisnya dilakukan dengan cara mengkombinasikan antar 2 validator, sehingga terdapat 3 kombinasi pasangan validator. Untuk setiap perangkat nilai *percentage agreement* (PA) diambil nilai rata-rata dari kombinasi antar validator. *Percentage agreement* (PA) menurut Lestari [10] dapat dirumuskan seperti berikut.

*Percentage Agreement* (PA)= $\left(1-\frac{A-B}{A+B}\right)100\% $ (3.2)

Dengan A merupakan skor penilai yang lebih besar dan B skor yang lebih kecil. Skor yang lebih besar (A) selalu dikurangi dengan skor yang lebih kecil (B). Instrumen dikatakan reliabel jika nilai persentase kesepakatannya lebih atau sama dengan 75%. Jika dihasilkan kurang dari 75%, maka harus diuji untuk kejelasan dan persetujuan dari pengamat [11].

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil**

**Tahap Analisis *(Analyze)***

Tahap analisis merupakan tahap pengumpulan informasi dengan menganalisis perlunya dilakukan pengembangan perangkat pembelajaran dan instrumen. Pada tahap ini dilakukan proses analisis kinerja, analisis peserta didik, analisis konsep dan analisis tujuan pembelajaran seperti dijabarkan sebagai berikut.

* 1. Analisis Kinerja

Analisis kinerja merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui masalah yang dihadapi dalam pembelajaran fisika. Analisis ini dilakukan dengan melakukan wawancara bersama guru mata pelajaran fisika kelas X IPA 3 SMA Negeri 7 Mataram. Hasil wawancara yang dilakukan pada 13 Januari 2020 menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran di kelas masih sering terpusat pada guru. Kegiatan pembelajaran didominasi oleh model pembelajaran konvensional dan sesekali menggunakan model pembelajaran lainnya. Guru juga menyebutkan bahwa kegiatan pembelajaran secara *student centered* belum dapat dilaksanakan secara sepenuhnya.

* 1. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik merupakan telaah karakteristik peserta didik berdasarkan pengetahuannya. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis fisika. Observasi yang dilakukan pada peserta didik kelas X IPA 3 SMA Negeri 7 Mataram pada 15 Januari 2020 menunjukkan bahwa nilai peserta didik pada mata pelajaran fisika masih tergolong rendah, dapat dilihat pada nilai UTS bahwa sebagian besar peserta didik kelas X IPA 3 memiliki nilai di bawah KKM.

* 1. Analisis Konsep

Analisis konsep materi merupakan identifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan agar relevan dengan pengembangan perangkat pembelajaran dan instrumen kemampuan berpikir kritis fisika materi getaran harmonik yang akan dikembangkan. Konsep-konsep pada materi getaran harmonik meliputi definisi getaran harmonik sederhana, besaran-besaran fisis pada getaran harmonik, getaran, periode, frekuensi dan waktu dalam getaran harmonik, hubungan periode dan frekuensi, simpangan, kecepatan, percepatan, energi kinetik, energi potensial dan energi mekanik, penerapan getaran harmonik dalam kehidupan sehari-hari

* 1. Analisis tujuan pembelajaran

Analisis tujuan pembelajaran merupakan tahapan yang diperlukan untuk menentukan kompetensi yang harus dimiliki oleh peserta didik dalam pembelajaran khususnya pada materi getaran harmonik. Perumusan tujuan pembelajaran didasarkan pada KI dan KD pada Kurikulum 2013 pada materi getaran harmonik dan disesuaikan dengan indikator pembelajaran.

**Tahap Desain (*Design*)**

Tahap perancangan (*design*) ini bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran dan instrumen berbasis model *learning cycle 5E* dan instrumen penelitian. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah silabus, RPP dan LKPD, sementara instrumen berupa instrumen soal berbasis model *learning cycyle 5E* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik. Adapun instrumen penelitian yang disusun berupa angket validasi perangkat pembelajaran dan instrumen. Berikut adalah hasil perancangan produk yang dikembangkan dalam penelitian ini.

1. Silabus

Silabus digunakan sebagai acuan penyusunan RPP yang mencakup kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), materi pokok, kegiatan pembelajaran, penilaian, alokasi waktu dan sumber belajar yang dikembangkan sesuai standar kompetensi lulusan dan standar isi berdasarkan kurikulum 2013. Pemilihan sumber materi dalam silabus ini dikutip dari buku kelas X dan buku fisika dasar tingkat universitas yang sesuai dengan materi getaran harmonik. Silabus disusun berdasarkan model *learning cycle 5E* dengan memodifikasi silabus yang telah ada dengan penambahan indikator, penilaian, alokasi waktu dan sumber belajar pada setiap pertemuan.

2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana pelaksanaan pembelajaran dengan model *learning cycle 5E* ini merupakan skenario pembelajaran yang akan menjadi panduan guru dalam mengajar. RPP yang dikembangkan terdiri atas komponen KI, KD, indikator, tujuan pembelajaran, sumber belajar, media pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran serta teknik penilain setiap pertemuan. Terdapat tiga kali pertemuan pada RPP yang dikembangkan. Pertemuan pertama membahas materi mengenai besaran-besaran fisis pada getaran harmonik dan konsep getaran haronik, pertemuan kedua terkait persamaan-persamaan getaran harmonik serta hubungan periode dan frekuensi, pertemuan ketiga membahas tentang energi pada getaran harmonik. Kegiatan pembelajaran yang diterapkan dalam RPP disesuaikan dengan sintaks model *learning cycle 5E* yang terdiri dari *engagement* (persiapan), e*xploration* (eksplorasi), *explanation* (penjelasan), *elaboration* (elaborasi) dan *evaluation* (evaluasi) yang dapat melatih kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik. Proses kegiatan pembelajaran dengan model *learning cycle 5E* ini diharapkan berjalan sesuai rencana yang telah dirancang, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal.

3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar kerja peserta didik disusun berdasarkan indikator pencapaian kompetensi pada setiap pertemuan yang disesuaikan dengan model *learning cycle 5E*. Terdapat 3 LKPD yang dikembangkan berupa LKPD eksperimen pada pertemuan 1 dan pertemuan 2 serta LDPD diskusi pada pertemuan 3 yang berisi pertanyaan-pertanyaan terkait materi yang diajarkan yaitu materi getaran harmonik. Secara umum LKPD berisi judul, identitas peserta didik, petunjuk penggunaan LKPD dan pertanyaan-pertanyaan yang akan diisi oleh peserta didik yang disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir kritis fisika agar peserta didik terbiasa dalam mengasah kemampuan berpikir kritis dalam setiap pertemuan. Selain itu, pertanyaan yang dikembangkan disesuaikan dengan materi yang lebih kontekstual dan sehingga dapat membuat peserta didik lebih tertarik dalam menganalisis jawaban pada LKPD.

4. Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis Fisika

Instrumen yang dikembangkan dijadikan sebagai alat evaluasi untuk mengukur kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik. Instrumen ini berbentuk uraian yang terdiri dari tujuh soal yang dibuat berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis menurut Facione [12] yang terdiri dari *interpretation* (interpretasi), *analysis* (analisis), *evaluation* (evaluasi), *inference* (inferensi), *explanation* (eksplanasi). Soal pertama, kedua dan keenam terdiri dari indikator interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi dan eksplanasi. Sementara soal ketiga terdiri dari indikator interpretasi, analisis dan evaluasi. Soal keempat, kelima dan ketujuh terdiri dari indikator interpretasi, analisis,

5. Desain Instrumen Pengumpulan data

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah lembar validasi. Lembar validasi digunakan untuk mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran dan instrumen yang dikembangkan. Validasi perangkat pembelajaran dan instrumen kemampuan berpikir kritis fisika ini dilakukan oleh tiga dosen fisika yang memiliki kemampuan di bidang fisika sebagai validator ahli, ketiga.

Validasi juga dilakukan untuk mendapatkan saran dalam memperbaiki perangkat pembelajaran dan instrumen yang telah dikembangkan. Lembar validasi pada penelitian ini yaitu lembar validasi silabus, lembar validasi RPP, lembar validasi LKPD dan lembar validasi instrumen. Sementara skala yang digunakan untuk menyusun lembar validasi yaitu menggunakan 4 skala Likert. Keempat skala tersebut adalah 4 =sangat setuju, 3 = setuju, 2 = kurang setuju dan 1 = tidak setuju.

**Tahap Pengembangan (*Development*)**

Tahap pengembangan merupakan tahap untuk menghasilkan produk yang telah divalidasi oleh validator ahli. Validasi dilakukan untuk mendapatkan penilaian dan masukan terkait perangkat pembelajaran dan instrumen yang telah dirancang. Tahap ini juga ditujukan untuk mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran dan instrumen yang dikembangkan.

Adapun hasil validasi perangkat pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 2. Sementara analisis reliabilitas produk yang telah dikembangkan berdasarkan hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Hasil Uji Validitas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Produk** | **Nilai Rata-rata** | **Kategori** |
| Silabus | 3,70 | Sangat valid |
| RPP | 3,66 | Sangat valid |
| LKPD | 3,66 | Sangat valid |
| Instrumen | 3,63 | Sangat valid |

Hasil validasi perangkat pembelajaran dan instrumen berdasarkan penilaian dari para ahli menunujukkan keempat produk yang dikembangkan yang meliputi silabus, RPP, LKPD dan instrumen kemampuan berpikir kritis fisika berada dalam kategori sangat valid dengan adanya beberapa revisi yang perlu dilakukan agar diperoleh produk yang lebih baik. Selanjutnya dilakukan uji reliabilitas berdasarkan perolehan nilai pada uji validitas menggunakan metode *percentage agreement* untuk mengetahui tingkat ketetapan produk yang dikembangkan. Hasil uji reliabilitas disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Reliabilitas Perangkat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Produk** | **Nilai PA Validator** | **Rata-Rata *Percentage Agreement (PA)*** | **Kategori** |
| **V1-2** | **V1-3** | **V2-3** |
| Silabus | 91,43 | 94,64 | 97,50 | 94,52 | Reliabel |
| RPP | 90,41 | 92,06 | 88,62 | 90,36 | Reliabel |
| LKPD | 91,50 | 93,79 | 90,05 | 91,78 | Reliabel |
| Instrumen | 92,26 | 93,65 | 94,97 | 93,62 | Reliabel |

**Pembahasan**

 Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran dan instrumen berbasis model *learning cycle 5E* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik yang layak digunakan dalam pembelajaran khususnya pada materi getaran harmonik. Setelah produk dikembangkan, selanjutnya produk divalidasi oleh validator ahli untuk melihat kelayakan produk yang dikembangkan.

**Validitas Perangkat Pembelajaran dan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis Fisika**

1. Kelayakan Silabus

Silabus yang dikembangkan dalam penelitian ini disusun dengan mengacu pada kurikulum 2013. Silabus ini mencakup beberapa komponen seperti KI, KD, materi pokok, indikator, alokasi waktu, penilaian dan sumber belajar. Sebagaimana Amir dan Arsyad[13] menyebutkan bahwa perangkat pembelajaran yang layak adalah kumpulan perlengkapan belajar yang memenuhi kriteria valid berdasarkan penilaian oleh para ahli.

Berdasarkan hasil analisis data, silabus memiliki nilai rata-rata 3,70 yang menunjukkan bahwa secara keseluruhan, silabus yang dikembangkan dari penilaian ahli diperoleh validitas dengan kriteria sangat valid. Silabus yang divalidasi ini diberikan masukan oleh validator agar silabus yang dikembangkan menjadi lebih baik, beberapa masukannya yaitu untuk menambahkan indikator menganalisis hubungan gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari, alat-alat praktikum pada sumber dan media pembelajaran pada silabus dan memperbaiki penulisan yang kurang tepat. Dari segi isi dan konstruksi silabus diperbaiki agar perangkat pembelajaran yang dikembangkan menjadi lebih baik.

1. Kelayakan RPP

 Penyusunan RPP diturunkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran. Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) digunakan sebagai pedoman dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran agar materi yang disampaikan dapat sistematis dan dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Komponen-komponen yang termuat dalam RPP meliputi identitas mata pelajaran, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, materi ajar, alokasi waktu, model pembelajaran, pendekatan pembelajaran dan sumber belajar.

 RPP yang dikembangkan berbasis model *learning* *cycle 5E,* artinya kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan sintaks model tersebut yang terdiri dari *engangement, exploration, explanation, elaboration* dan *evaluation*. Penggunaan model ini dikarenakan pada tahap *explore* peserta didik diwajibkan untuk melakukan analisis terhadap konsep pada materi tersebut, kemudian menerapkan konsep untuk situasi yang baru pada tahap *elaboration*, dan melakukan evaluasi setiap kali pembelajaran dilakukan pada tahap *evaluation*. Sehingga melalui model ini, kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat meningkat.

 Sebelum dilakukan analisis hasil validasi, terlebih dahulu RPP diperbaiki sesuai dengan saran dan masukan dari masing-masing validator. Fatmawati [14] menyatakan bahwa penilaian dan saran yang diberikan oleh validator digunakan sebagai masukan dan dasar untuk merevisi perangkat pembelajaran. Terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki dalam pengembangan RPP seperti memberikan apersepsi dengan bobot pertanyaan yang lebih tinggi, menambahkan indikator pada pertemuan pertama dan mengganti pertanyaan pada apersepsi pertemuan ketemuan kedua, selain itu terdapat beberapa hal yang perlu ditinjau lagi berdasarkan hasil masukan dari validator ahli, diantaranya merevisi pemilihan kata kerja operasional dan penulisan kata harmonik yang masih keliru.

 Hasil analisis validasi oleh validator ahli memiliki nilai rata-rata validator yaitu 3,66. Nilai tersebut dikategorikan valid dengan revisi sesuai saran yang diberikan oleh masing-masing validator. Validnya sebuah perangkat dalam hal ini RPP menunjukkan bahwa perangkat ini layak digunakan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis fisika. Kelayakan RPP tersebut juga dapat diperkuat dengan kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang sesuai dengan sintaks *explore* dan *elaboration.*

1. Kelayakan LKPD

Lembar kerja peserta didik merupakan media yang dapat digunakan sebagai sarana untuk membantu dan mempermudah kegiatan belajar mengajar. Lembar kerja peserta didik yang dikembangkan digunakan untuk memfasilitasi dan melatih peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Andriyatin dkk [15] LKPD harus didesain menggunakan pendekatan yang ada pada siklus belajar yang dibuat mulai dari kegiatan apersepsi sampai evaluasi yang digunakan untuk satu kali kegiatan sehingga dapat membuat peserta didik lebih aktif dalam kegiatan belajar.

 LKPD yang dikembangkan terdiri dari LKPD eksperimen dan diskusi yang di dalamnya dilengkapi dengan petunjuk dan langkah-langkah dalam mengerjakan, serta disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir kritis untuk membantu melatih kemampuan peserta didik. Setiap pertemuan dilengkapi dengan satu LKPD, artinya masing-masing LKPD disusun berdasarkan materi yang akan disampaikan pada setiap pertemuan. Kelayakan LKPD berdasarkan nilai rata-rata seluruh validator adalah 3,66 yang artinya LKPD sangat valid dengan revisi sesuai saran yang diberikan. Saran yang diberikan adalah menambahkan soal di LKPD dan atau LDPD yang dapat melatih, mengasah dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik, LKPD juga diharapkan sesuai dengan pengalaman belajar peserta didik. Nilai rata-rata validitas 3,66 bahwa LKPD dinyatakan valid artinya LKPD layak digunakan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik.

1. Kelayakan Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis Fisika

Instrumen kemampuan berpikir kritis fisika yaitu alat yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik. Instrumen dibuat dalam bentuk soal uraian yang terdiri dari 7 butir soal, setiap soal disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis fisika menurut Facione [12]. Instrumen yang divalidasi diberikan saran dan masukan oleh validator yaitu untuk menambahkan satu atau dua soal yang lebih kompleks dan membutuhkan analisis bagi peserta didik, instrumen juga diharapkan ringkas, jelas dan mudah dimengerti oleh peserta didik, maka saran tersebut dijadikan pedoman untuk merevisi produk yang dikembangkan agar menjadi lebih baik. Berdasarkan hasil valiadasi, nilai rata-rata keempat validator adalah 3,63 dengan kategori sangat valid. Kelayakan instrumen tersebut menunjukkan bahwa tes yang dikembangkan dapat mengukur kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik.

 Selain dilakukan uji validitas, perangkat pembelajaran dan instrumen yang dikembangkan juga diuji reliabilitasnya. Reliabilitas mempunyai artian bahwa sebuah instrumen cukup dapat dipercaya sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik [16]. Reliabilitas dalam penelitian ini mengandung arti yaitu hasil validasi memiliki ketetapan antar validator. Reliabilitas perangkat dianalisis menggunakan metode Borich dengan melihat nilai *percentage agreement* yang menunjukkan nilai kesepakatan antar validator.

**Reliabilitas Perangkat Pembelajaran dan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis Fisika**

1. Reliabilitas Silabus

Silabus tidak hanya dianalisis validitasnya namun juga dilakukan analisis reliabilitas. Reliabilitas merupakan uji yang menunjukkan nilai kesepakatan antar validator. Perangkat dikatakan reliabel jika nilai rata-rata *percentage agreement* di atas 75% atau sama dengan 75%. Nilai rata-rata ditentukan dengan mengkombinasikan hasil validasi oleh ketiga validator ahli, kemudian ditentukan nilai rata-rata *percentage agreement.* Nilai *percentage agreement* pada silabus adalah 94,52% dengan kategori raliabel, hal ini menunjukkan bahwa persentase kesepakatan antar validator mencapai 94,52%.

1. Reliabilitas RPP

Reliabilitas RPP berdasarkan nilai *percentage agreement* adalah 90,36%. Nilai ini berarti RPP dikatakan reliabel karena PA diatas 75%. Reliabilitas RPP menunjukkan bahwa kesepakatan terkait setiap item pertanyaan pada lembar validasi antar validator ahli mencapai nilai 90,36%.

1. Reliabilitas LKPD

Selain uji kelayakan atau validitas, LKPD yang dikembangkan juga ditentukan reliabilitasnya. Reliabilitas LKPD sebesar 91,78% sehingga LKPD dapat dikatakan reliabel. Reliabilitas LKPD menunjukkan bahwa kesepakatan antar validator mencapai 91,78%, yang menunjukkan bahwa para validator sepakat bahwa dari segi isi dan struktur, LKPD yang dikembangkan sudah bisa digunakan untuk memfasiltasi peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kritis fisika.

1. Reliabilitas Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis Fisika

Reliabilitas menjadi hal penting dalam penyusunan instrumen. Instrumen yang telah dikembangkan kemudian di nilai oleh tim ahli yang menjadi dasar untuk menentukan nilai *percentage agreement* (PA)*.* Nilai PA untuk instrumen kemampuan berpikir kritis fisika sebesar 93,62% yang lebih besar dari 75% sehingga instrumen dapat dikatakan reliabel. Secara berturut- turut, perolehan nilai reliabilitas silabus, RPP, LKPD dan instrumen kemampuan berpikir kritis fisika sebesar 94,52%, 90,36%, 91,78% dan 93,62% sehingga produk yang dikembangkan dapat dinyatakan reliabel karena memiliki nilai *percentage agreement* di atas 75%.

Kendala dalam pelaksanaan penelitian ini berupa waktu pembuatan lembar kerja peserta didik dan instrumen kemampuan berpikir kritis fisika yang membutuhkan waktu yang lama dikarenakan proses pembutan *cover* atau lembar sampul LKPD yang membutuhkan desain yang lebih menarik dan pembuatan soal pada LKPD dan instrumen kemampuan berpikir kritis yang mengharuskan peneliti memiliki banyak sumber bacaan agar diperoleh soal yang sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan. Sementara kekurangan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah soal pada LKPD dan instrumen kemampuan berpikir kritis fisika yang kurang banyak.

Penelitian pengembangan model R&D ini dilaksanakan sampai tahap pengembangan (*develop*) yaitu menghasilkan produk luaran berupa perangkat pembelajaran dan instrumen berbasis model *learning cycle 5E* berdasarkan uji validitas oleh validator ahli. Tahap *impelement* dan *evaluate* tidak dilaksanakan karena kondisi pandemi yang tidak memungkinkan untuk dilakukan penelitian secara tatap muka dengan peserta didik. Menurut Sugiyono [17] penelitian pengembangan memiliki 4 level. Level yang pertama adalah hanya menghasilkan rancangan, tidak dilanjutkan dengan membuat produk dan mengujinya. Level kedua tidak melakukan pengembangan produk, tetapi langsung menguji produk yang telah ada. Level ketiga mengembangkan produk yang telah ada dan mengujinya. Level keempat peneliti melakukan penelitian untuk menciptakan produk baru dan menguji keefektifan produk tersebut. Jadi, penelitian pengembangan ini adalah penelitian pengembangan level 3 yaitu mengembangkan produk yang telah ada seperti silabus, RPP, LKPD dan instrumen kemudian menguji kelayakannya. Penelitian pengembangan yang dilakukan sampai pada tahap *develop* pernah pula dilakukan oleh Dewi dkk [18] yang melakukan penelitian pengembangan sampai pada tahap uji validitas oleh validator ahli. Begitu pula penelitian pengembangan Rahmawati dkk [19] yang dilakukan sampai uji validitas oleh validitor ahli untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan.

Berdasarkan uraian di atas maka perangkat pembelajaran dan instrumen berbasis model *learning cycle 5E* dapat dikatakan layak dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan analisis data penelitian, diperoleh kesimpulan bahwa perangkat pembelajaran dan instrumen berbasis model *learning cycle 5E* pada materi getaran harmonik layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik dan berdasarkan analisis *percentage agreement* untuk silabus, RPP, LKPD dan instrumen dinyatakan reliabel.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Fathurrohman, M. 2015. *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Jogjakarta: Ar- Ruzz Media.
2. Wagner, T. 2010. *Overcoming The Global Achievement Gap (online)*. Cambridge, Mass., Harvard University.
3. Sanjaya, W. 2009. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan.* Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
4. Zubaidah, S. 2017. Keterampilan Abad ke-21 Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. Conference Paper Seminar Nasional Pendidikan dengan tema”Isu-isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad 21, tanggal Desember 2016 di Program Studi Pendidikan Biologi STKIP Persada Khatulistiwa Sintang Kalimantan Barat. 1-18.
5. Shofiah, S., Lukito, A., Siswono, T. Y. E. 2018. Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbasis Pengajuan Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X pada Topik Trigonometri. *Jurnal Matematika Keatif-Inovatif. 9* (1): 54-62.
6. Pesman, H. 2015. Interaction of Student Motivation with Contextual Approach and 5e Learning Cycle in Physics. *Universitepark Bulten*, *4*(1), 16–22.
7. Hikmawati, H. 2015. Pembelajaran Fisika dengan Model Siklus Belajar 5E *(Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate)* Sebagai Upaya Meningkatkan Kecakapan Hidup Peserta didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1 (1), 24-37.
8. Cahyadi, R. A. H. 2019. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Education Journal*.Volume 3. Hal 35-43.
9. Suyanto, E., dan Sartinem, E. (2009). Pengembangan Contoh Lembar Kerja Fisika Siswa dengan Latar Penuntasan Bekal Awal Ajar Tugas Studi Pustaka dan Keterampilan Proses untuk SMA Negeri 3 Bandar Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan.* Bandar Lampung: Universitas Lampung.
10. Lestari, D. N., Suliyanah, S. (2020). Validitas Perangkat Pembelajaran Fisika Model Predic-Observe-Explain (POE) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritif Fisika Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. Vol 09 No. 02, Juni 2020, 157-165.
11. Borich, G. D. 1994. *Observation Skill for Effective Teaching*. USA: Macmillan Publishing Company.
12. Facione, P. A. 2011. *Critical Thinking: What it is and Why it Counts*. Milbrae: California Academic Press.
13. Amir, M., Muris, M., & Arsyad, M. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pengalaman pada Peserta Didik Kelas XI IPA SMA Negeri 9 *Pinrang. Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika.* 11(3): 202-213.
14. Fatmawati, A. (2016). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Konsep Pencemaran Lingkungan Menggunakan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah untuk SMA Kelas X. EduSains, 4(2), 94-103.*
15. Andriyatin R., Rosidin, U., & Suana, W. (2016). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Model *Problem Based Learning* Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(3): 39-50.
16. Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
17. Sugiyono, S. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
18. Dewi, S. M., Gunawan, G., Susilawati, S., & Harjono, A. (2019). Validitas Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Model Generatif Berbantuan Laboratorium Virtual. Jurnal *Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 5(1):162-166.
19. Rahmawati, M., Sutrio, S., Makhrus, M. 2020. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model *Reasoning And Problem Solving* Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik. *J. Pijar MIPA,* Vol. 15 No.5, November 2020:445-451. DOI: 10.29303/jpm.v15i5.2096.