



# Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis

Siti idiatul Hasanah<sup>1\*</sup>, Susilawati<sup>1</sup>, Joni Rokhmat<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceedu.v2i1.103>

## Article Info

Received : 19 Januari 2021

Revised : 15 Juni 2021

Accepted: 30 Juni 2021

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang valid, efisien, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran pada materi getaran harmonis. Penelitian ini merupakan Jenis penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model 4D. Pada tahap *define*, merupakan tahap awal untuk mendefinisikan permasalahan. Tahap *design*, merancang produk perangkat pembelajaran berupa silabus, RPP, LKPD, instrumen tes kemampuan berpikir kritis, dan video pembelajaran. Tahap *develop* merupakan pengembangan perangkat dari hasil data kevalidan perangkat pembelajaran diperoleh dari hasil validasi 6 validator yang terdiri dari 3 validator ahli dan 3 validator praktisi. Kepraktisan atau keefisienan perangkat pembelajaran diperoleh dari angket respon peserta didik serta lembar keterlaksanaan pembelajaran. Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dianalisis dengan menentukan standar gain dari hasil sebelum dan sesudah pembelajaran. Hasil validasi menunjukkan komponen perangkat pembelajaran dalam kategori sangat valid untuk silabus dan cukup valid untuk RPP, LKPD, instrumen tes kemampuan berpikir kritis, dan video pembelajaran yang berarti cukup baik untuk digunakan dalam pembelajaran. Reliabilitas silabus, RPP, LKPD, instrumen tes kemampuan berpikir kritis, dan video pembelajaran diatas 75 % menunjukkan semua komponen yang dinilai berada pada kategori reliabel. Hasil respon peserta didik, serta keterlaksanaan pembelajaran berada pada kategori sangat praktis. Hasil belajar peserta didik mengalami peningkatan dengan nilai gain sebesar 0,66 yang berada pada kategori sedang. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan perangkat pembelajaran berbasis masalah valid, efisien dan efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Tahap terakhir yaitu *disseminate* merupakan tahap penyebaran perangkat dimana pada tahap ini dilakukan dengan pembuatan jurnal untuk di submit.

**Kata kunci:** Perangkat pembelajaran; kemampuan berpikir kritis; getaran harmonis

**Abstract:** This study aims to develop problem-based learning tools to improve critical thinking skills that are valid, efficient, and effective for use in learning on harmonious vibration material. This research is a type of research and development (R&D) with a 4D model. At the define stage, is the initial stage for defining the problem. The design stage, designing learning device products in the form of syllabus, lesson plans, student worksheet, critical thinking skills test instruments, and learning videos. The develop stage is the development of the device from the results of the validity of the learning tools obtained from the validation results of 6 validators consisting of 3 expert validators and 3 on validators. The practicality or efficiency of the learning device is obtained from the responses of students and the learning implementation sheet. Increased critical thinking ability of students to analyze by determining the standard acquisition of the results before and after learning. The results of the validation show that the learning device components are in the very valid category for the syllabus and valid enough for lesson plans, student worksheet, critical instrument test skills, and video learning which means that they are good enough to be used in learning. Reliability of the syllabus, lesson plans, student worksheet, critical thinking ability test

instruments, and learning videos above 75% show all components that are in the reliable category. The results of student responses, as well as the implementation of learning are in the very practical category. Student learning outcomes have increased with an acquisition value of 0.66 which is in the medium category. Based on these results, it can change valid, efficient and effective problem-based learning tools used to improve students' thinking skills. The last stage is to disseminate the dissemination stage of the device where at this stage it is done by making journals to send.

**Keywords:** learning tools; critical thinking skills; harmonious vibration

## Pendahuluan

Ilmu diartikan sebagai *science* merupakan aktivitas berpikir atau kegiatan olahpikir manusia (Setyosari, 2016). Artinya ilmu itu dianggap sebagai kegiatan proses berpikir dari manusia itu sendiri sedangkan pengetahuan adalah segala sesuatu yang diketahui dari berbagai macam situasi maupun hal yang ditemui atau yang sengaja dicari. Pengetahuan disebut sebagai *common sense knowing* yaitu segala sesuatu yang berkaitan dengan pengalaman seseorang (Cohen, 2007). Artinya sains dapat diartikan sebagai ilmu pengetahuan. Sains didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang sebab akibat fenomena yang terjadi di alam.

Upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis terus dikaji dan masih menjadi perhatian dalam penelitian sampai dengan saat ini, karena fenomena di sekolah menunjukkan bahwa guru masih terkendala dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Latifa, 2017 dan Nurmayani, 2018), hal yang sama diungkapkan oleh salah satu guru mata pelajaran fisika di SMAN 1 Lingsar bahwa evaluasi yang berbasis komputer baik penilaian harian maupun penilaian tengah semester yang berbentuk pilihan ganda kurang mampu mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Beliau juga mengungkapkan walaupun sudah diterapkannya kurikulum 2013 nyatanya peserta didik masih kebingungan ketika guru menjelaskan sehingga mengakibatkan rendahnya kemampuan berpikir kritis dari peserta didik. Di samping itu, kondisi pandemi covid-19 yang terjadi saat ini mengharuskan peserta didik belajar melalui sistem daring, keterbatasan akses internet dalam pembelajaran daring akan menyebabkan peserta didik tidak menerima pembelajaran dengan sepenuhnya, apabila peserta didik tidak memahami materi yang diajarkan oleh guru, hal ini akan berdampak pada pemahaman materi-materi yang akan disampaikan pada pertemuan selanjutnya. Soal-soal latihan yang diberikan oleh guru kepada peserta didik sering kali langsung dikerjakan menggunakan persamaan matematis tanpa melakukan analisis, dan cenderung hanya menebak rumus yang digunakan dan menghafal contoh soal yang telah dikerjakan untuk

mengerjakan soal-soal lain. Dampak dari hal tersebut yaitu peserta didik cenderung kesulitan ketika berhadapan dengan permasalahan yang kompleks. Hal ini sejalan dengan Redish dalam (Sujarwanto et al., 2014) mengatakan peserta didik hanya mampu menyelesaikan permasalahan kuantitatif sederhana namun kurang memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah yang lebih kompleks. Artinya ketika seseorang tidak memahami sesuatu yang dikerjakan maka tidak ada pengembangan dari pemikirannya dan cenderung hanya bisa mengerjakan soal yang memiliki kesamaan dengan contoh soal.

Untuk mengatasinya Model pembelajaran berbasis masalah dipilih dalam penelitian ini karena model pembelajaran ini pada dasarnya lebih mendorong peserta didik lebih aktif memperoleh pengetahuan serta berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Dengan demikian diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika melalui fenomena-fenomena yang ada sehingga berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Model pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang diterapkan pada masalah autentik (nyata) sehingga peserta didik dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuhkan keterampilan yang tinggi dan inkuiri, memandirikan peserta didik, dan meningkatkan kepercayaan dirinya (Mutoharoh, 2011). Model *problem based learning* menuntut peserta didik agar belajar lebih mandiri, dan berfikir kritis, sedangkan guru yang merupakan fasilitator yang membimbing agar siswa harus gigih dalam menyelesaikan masalah yang disajikan (Rahmawita, 2017). Menurut Tan (2003) pembelajaran berbasis masalah merupakan inovasi dalam pembelajaran karena dalam *problem based learning* kemampuan berfikir peserta didik betul-betul dioptimalisasikan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga peserta didik dapat memberdaya, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berfikirnya secara berkesinambungan.

Kemampuan berpikir kritis yang baik dapat memberikan rekomendasi yang baik untuk melakukan suatu tindakan. Kemampuan berpikir kritis dapat membantu peserta didik dalam menganalisis informasi yang didapatkan dari guru

sehingga peserta didik dapat menganalisis dan menyimpulkan suatu informasi yang diterima (Gunawan dan Lliasari 2017) dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis adalah suatu cara berpikir untuk menggali suatu kebenaran dari suatu konsep dengan mempertanyakan hal-hal yang berhubungan dengan informasi yang diperoleh secara detail, sehingga dapat ditemukan kebenaran atas suatu informasi yang didapatkan secara objektif. Kemampuan berpikir kritis yang dimiliki oleh peserta didik akan memudahkannya dalam proses menganalisis sampai pada tahap akhir yaitu pemberian solusi. adapun indikator berpikir yang digunakan yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi dan eksplanasi.

**Metode**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau disebut *Research and Development* (R&D). Penelitian ini menggunakan desain pengembangan model 4D yang terdiri dari tahap pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), dan penyebaran (*Disseminate*). Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), instrumen tes, dan video pembelajaran. Subjek penelitian ini adalah peserta didik SMAN 1 Lingsar kelas X MIA 4 tahun ajaran 2021/2022 yang terdiri dari 22 orang.

Instrumen pengumpulan data dibutuhkan sebagai alat untuk mengukur kelayakan, kepraktisan dan keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Instrumen pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar validasi, angket respon dan lembar tes. Hasil validasi dari ahli dihitung persentasenya dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Validitas (V) = \frac{Total\ skor\ validitas}{Total\ skor\ maksimal} \times 100\%$$

Hasil validitas yang telah diketahui persentasenya dapat dicocokkan dengan kriteria validitas seperti yang disajikan pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Kriteria Validitas Perangkat Pembelajaran

No	Skor (%)	Kriteria
1	85,01-100,00	Sangat valid
2	70,01-85,00	Cukup Valid
3	50,01-70,00	Kurang valid
4	01,00-50,00	Tidak valid

(Sumber: Akbar, 2013).

Reliabilitas hasil penilaian perangkat pembelajaran didasarkan pada kesepakatan antar

validator. Kesepakatan antar validator dianalisis dengan menggunakan *percentage of agreement* (Borich, 1994). Perangkat pembelajaran dikatakan reliable apabila *percentage of agreement* ≥ 75%. Rumus *percentage of agreement* (PA) sebagai berikut:

$$PA = 1 - \frac{A - B}{A + B} \times 100\%$$

Dimana:

PA = *percentage of agreement*

A = Frekuensi penilaian oleh ahli yang memberikan nilai tinggi

B = Frekuensi penilaian oleh ahli yang memberikan nilai rendah

Data kepraktisan perangkat pembelajaran diperoleh dari lembar keterlaksanaan pembelajaran, angket respon guru dan angket peserta didik, yang kemudian akan dianalisis untuk menentukan persentase rata-rata dengan persamaan berikut:

$$Nilai\ praktis = \frac{jumlah\ skor\ yang\ diperoleh}{jumlah\ skor\ maksimum} \times 100\%$$

Hasil uji praktis yang telah diketahui persentasenya dapat dicocokkan dengan kriteria kepraktisan seperti yang disajikan pada Tabel berikut.

**Tabel 2.** Kriteria Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

No	Skor (%)	Kriteria
1	0 - 20	Tidak Praktis
2	21 - 40	Kurang Praktis
3	41 - 60	Cukup Praktis
4	61 - 80	Praktis
5	81 - 100	Sangat Praktis

(Sumber: Riduwan, 2010)

Analisis keefektifan perangkat terdiri dari analisis peningkatan hasil belajar. Untuk menganalisis peningkatan tersebut akan digunakan analisis nilai *N-gain* ternormalisasi. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan nilai *pretest* dan *posttest*. (Gunawan, 2015) dalam mengantisipasi kesalahan penafsiran perolehan skor gain setiap peserta didik, juga dihitung besarnya *N-gain* dengan menggunakan rumus:

$$Std\ gain (g) = \frac{\bar{X}_{sesudah} - \bar{X}_{sebelum}}{\bar{X}_{maks} - \bar{X}_{sebelum}}$$

Dengan:

$\bar{X}_{sesudah}$  = skor post – test

$\bar{X}_{sebelum}$  = skor pre – test

$\bar{X}_{maks}$  = skor maksimum 100

Berdasarkan hasil yang diperoleh dengan menggunakan standar gain, dikelompokkan ke kategori kemampuan berpikir kritis peserta didik berdasarkan tabel 3.6 tentang interpretasi standar gain.

**Tabel 3.** Interpretasi Standar Gain

No	Nilai $\langle g \rangle$	Klasifikasi
1	$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
2	$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedangkan
3	$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Meltzer, 2002)

## Hasil Dan Pembahasan

### Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian bertujuan untuk menetapkan permasalahan yang dialami selama proses pembelajaran. Kegiatan dalam tahap ini adalah analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Analisis awal dilakukan dengan wawancara guru mata pelajaran fisika kelas X SMAN 1 Lingsar. Berdasarkan hasil wawancara didapatkan informasi bahwa pengetahuan dasar peserta didik yang masih rendah kemudian mewabahnya virus Covid-19 mengakibatkan pembelajaran tatap muka beralih ke pembelajaran dalam jaringan (*daring*). Ada beberapa kendala yang dihadapi guru dalam menyampaikan materi fisika selama pembelajaran *daring* seperti terbatasnya kuota belajar peserta didik sehingga tingkat kehadiran dan partisipasi peserta didik untuk mengikuti proses pembelajaran berkurang. Keterbatasan waktu juga menjadi kendala yang dihadapi guru. Hal ini menyebabkan guru tidak bisa menyampaikan materi secara lebih luas dan berdampak terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik yang rendah.

Analisis peserta didik bertujuan untuk menganalisis karakteristik dari peserta didik yang mencakup latar belakang pengetahuan dan kemampuan kognitif peserta didik. Selanjutnya, analisis tugas akan memberikan informasi yang dibutuhkan untuk menyusun semua draf penugasan yang akan dikerjakan. Analisis konsep bertujuan untuk menganalisis serta menyusun konsep-konsep yang relevan dalam suatu materi pokok yang kemudian dijadikan sebagai acuan dalam penyusunan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai selama proses pembelajaran. Spesifikasi tujuan pembelajaran bertujuan untuk menjabarkan Kompetensi Dasar (KD) ke dalam indikator yang lebih spesifik berupa tujuan pembelajaran yang disesuaikan dengan hasil analisis materi dan analisis tugas yang dilakukan sebelumnya.

### Tahap Perencanaan (*Design*)

Tahap perencanaan (*design*) merupakan tahap merancang *draft* awal perangkat pembelajaran yang digunakan dalam materi getaran harmonik. Perangkat pembelajaran model PBL dan instrumen pengumpulan

data yang kemudian divalidasi oleh validator ahli dan validator praktisi. Adapun *draft* yang dihasilkan berupa silabus, RPP, LKPD, instrumen tes, dan video pembelajaran.

### Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran pembelajaran berbasis masalah pada materi getaran harmonik.

#### a. Kevalidan Perangkat Pembelajaran

Kevalidan perangkat pembelajaran diperoleh berdasarkan hasil validasi oleh 3 validator ahli dari dosen pendidikan fisika dan 3 validator praktisi dari guru fisika menggunakan skala penilaian 1 sampai 4. Hasil validasi perangkat pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Analisis Validitas Perangkat Pembelajaran

No	Produk	Persentase	Kategori
1	Silabus	86,2 %	Sangat Valid
2	RPP	83,8 %	Cukup Valid
3	LKPD	83,7 %	Cukup Valid
4	Instrumen Tes	82,6 %	Cukup Valid
5	Video Pembelajaran	84,3 %	Cukup Valid

Tabel 4 menunjukkan hasil validasi perangkat pembelajaran berupa silabus pada kategori sangat valid dan RPP, LKPD, instrumen tes, dan video pembelajaran berada dikategori cukup valid. Sehingga perangkat pembelajaran valid digunakan dalam pembelajaran.

Hasil validasi perangkat pembelajaran selanjutnya dianalisis untuk menentukan nilai reliabilitas validasi perangkat pembelajaran. Hasil reliabilitas perangkat pembelajaran didasari pada kesepakatan antar validator. Kesepakatan antar validator dianalisis menggunakan *percentage of agreement* (Borich, 1994). Hasil validasi perangkat pembelajaran dikatakan reliabel apabila nilai *percentage of agreement* (PA)  $\geq 75\%$ . Hasil uji reliabilitas perangkat pembelajaran disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Reliabilitas Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran

No	Perangkat	Percentage of Agreement	Kategori
1	Silabus	88,0%	Reliabel
2	RPP	93,3 %	Reliabel
3	LKPD	86,2 %	Reliabel
4	Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis	90,6 %	Reliabel
5	Video Pembelajaran	91,7 %	Reliabel



Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa silabus, RPP, LKPD, instrumen tes kemampuan berpikir kritis, dan video pembelajaran dikategorikan reliabel.

**b. Keefisienan Prangkat Pembelajaran**

Analisis kepraktisan bertujuan untuk mengetahui apakah perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria kepraktisan. Kepraktisan perangkat pembelajaran pada penelitian ini diperoleh berdasarkan angket respon peserta didik, dan lembar keterlaksanaan pembelajaran. Hasil analisis keefisienan perangkat pembelajaran berdasarkan respon peserta didik dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Analisis Angket Respon peserta didik

No	Perangkat	Rerata	Kategori
1	LKPD	91.4%	Sangat Praktis
2	Instrumen Tes Hasil Belajar	88.6%	Sangat Praktis
3	Video Pembelajaran	90.34%	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 6 hasil analisis kepraktisan yang diperoleh untuk LKPD, Instrumen tes hasil belajar, dan video pembelajaran berada pada kategori sangat praktis (Iffah & Sunarti, 2019). Pada penelitian ini keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan ketiga observer mendapatkan hasil pertama, kedua, dan ketiga dinilai oleh tiga observer. Hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

**Tabel 7.** Hasil Analisis Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Observer	Rata-rata	Kategori
1	I	93,62%	Sangat Praktis
2	II	88,23%	Sangat Praktis
3	II	94,68%	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 7 keseluruhan pertemuan dari pengamatan bahwa perangkat pembelajaran sangat praktis digunakan dalam pembelajaran fisika, terlihat pada setiap pertemuan dapat berlangsung dengan baik.

**c. Keefektifan Perangkat Pembelajaran**

Keefektifan perangkat pembelajaran berbasis masalah pada materi getaran harrmonik dapat dilihat dari peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang diperoleh dari perhitungan nilai gain. Hasil perhitungan nilai gain dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Analisis Rata-rata Hasil Belajar melalui Uji N-gain

$\bar{X}$ sebelum	$\bar{X}$ sesudah	N – Gain
26,6	75,3	0,66

Berdasarkan Tabel 8, nilai gain yang diperoleh yakni 0,66 dengan kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan perangkat pembelajaran pembelajaran berbasis masalah pada materi getaran harrmonik efektif digunakan dalam pembelajaran. Hasil ini sejalan dengan penelitian Munandar (2018) model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik terutama dalam hal: 1. Memfokuskan pertanyaan, 2. Menganalisis pendapat atau argumentasi, 3. Menginduksi dan memepertimbangkan hasil induksi, 4. Mengevaluasi hasil pertimbangan, dan 5. Memberikan alasan. Sehingga peneliti menduga penggunaan model PBL ini memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

**Tahap Penyebaran (Disseminate)**

Tahap *Disseminate* merupakan tahap akhir dalam penelitian ini. Pada tahap ini produk yang telah diuji cobakan secara terbatas selanjutnya akan diuji cobakan secara luas, namun dikarenakan keadaan yang sekarang ini terkait pandemi COVID-19 ini maka tahap *disseminate* ini tidak dapat dilakukan, sehingga penelitian ini hanya sampai pada uji coba terbatas

**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan bahwa perangkat pembelajaran berbasis masalah yang meliputi silabus, RPP, LKPD, instrumen tes, dan video pembelajaran valid, efisien dan efektif digunakan dalam pembelajaran.

**Daftar Pustaka**

Borich, Gray D. (1994). *Observation Skill for Effective Teaching*. New York: Macmillan Publishing Company.

Gunawan. (2017). *Keterampilan Berfikir dalam Pembelajaran Sains*. Mataram: Arga Puji Press.

Latifa, B. R. A., Verawati, N. N. S. P., & Harjono, A. (2017). Pengaruh Model Learning Cycle 5E (Engage, Explore, Explain, Elaboration, & Evaluate) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X MAN 1 Mataram. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 3(1).

Meltzer, David E. (2002). *The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains In Physics: A Possible Hidden Variable In Diagnostic Pretest Scores*. Departement of Physics and Astronomy, Iowa State University Journal.

- Munandar, Haris., Sutrio.,& Taufik, Muhammad. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media Animasi Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 4(1).
- Mutoharoh. (2011). *Pengaruh Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah (Problem Based Learning) Terhadap Hasil Belajar Fisika*. Skripsi. Jurusan Pendidikan IPA UIN Syarif Hidayartullah. Jakarta: Tidak Diterbitkan.
- Nurmayani, L., Doyan, A., & Verawati, N. N. S. P. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 4(1).
- Riduwan. (2010). *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta.
- Setyosari, P. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Sujarwanto, E, et al. (2014). Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Pada Modeling Instruction pada Siswa SMA kelas XI. *Jurnal pendidikan IPA*. Hlm. 66