



Received May 2023, Accepted June 2023, Published December 2025

## DEVELOPMENT OF E-MODULE LEARNING MEDIA WITH PROBLEM BASED LEARNING FOR JUNIOR HIGH SCHOOL IN SCIENCE LEARNING

Anisah, N<sup>1</sup>, Diliarosta, S<sup>1,a)</sup>

<sup>1</sup>Department of Science Education, Universitas Negeri Padang

<sup>a)</sup>E-mail: [skunda@fmipa.unp.ac.id](mailto:skunda@fmipa.unp.ac.id)

### ABSTRACT

In 21st century education there is a demand for human resources that must be possessed, namely 4C skills. In the field of education must use a curriculum that supports this, namely the independent curriculum. Apart from the curriculum, media and models in learning are also needed in fulfilling the current 21st century education. One of the media that is compatible with current technological developments, namely electronic modules and learning models that are suitable for fulfilling one of the 4C skills (critical thinking and problem solving) is the problem-based learning model. The type of research is Research and Development (R&D), with the ADDIE development model consisting of the stages of analysis, design, development, implementation and evaluation, this research is only carried out until the development stage. The instruments used were teacher and student interview sheets, validity and practicality test questionnaires. The research data was calculated using the Moment Kappa ( $k$ ) formula to analyze the results of the validity and practicality tests. The results of the validity test obtained an average kappa moment ( $k$ ) value of 0.86 with a very high category. The results of the practicality test on teachers obtained an average value of a kappa moment ( $k$ ) of 0.96 with a very high category and the results of the practicality test on students obtained an average value of a kappa moment ( $k$ ) of 0.84 with a very high category. Based on these results, it means that the PBL-based Integrated Science e-module on temperature, heat and expansion material is valid and practical.

©Department of Science Education, Universitas Negeri Padang

**Keywords:** E-module, Problem Based Learning, Critical Thinking

## PENDAHULUAN

Pada kehidupan abad 21 ditandai dengan pemanfaatan teknologi dan memberikan dampak dalam berbagai kehidupan termasuk dalam bidang pendidikan. Kemudian pada pendidikan abad 21 siswa dituntut memiliki keterampilan yang harus dikuasai oleh seseorang, salah satu keterampilan yang dibutuhkan adalah *critical thinking and problem solving*, sehingga diperlukan media dan model pembelajaran yang sesuai untuk menunjang peserta didik agar memiliki keterampilan tersebut. Adapun model pembelajaran yang sesuai untuk memenuhi keterampilan *critical thinking and problem solving* ialah *Problem Based Learning* (PBL). Menurut Hayuna, dkk. (2018), PBL dapat berpengaruh untuk menambah keterampilan berpikir kritis siswa, dikarenakan langkah-langkah yang ada pada PBL dapat mengajarkan siswa dalam cara berpikir tingkat tinggi ialah berpikir kritis.

Proses belajar merupakan aspek pendidikan yang paling krusial, keberhasilan siswa dalam mencapai tujuan pendidikan dapat dikaji untuk menentukan keberhasilan dalam belajar. Kurikulum tidak akan lepas dari pembelajaran yang diperlakukan. Kurikulum ialah suatu komponen yang perlu ada pada sistem pendidikan sekarang ini. Pelaksanaan kurikulum berkaitan erat dengan arah, isi, serta proses jalannya pendidikan pada lembaga pendidikan sehingga menentukan kualitas lulusan yang akan dihasilkan (Dhani, 2020). Kurikulum yang ditetapkan sekarang oleh lembaga pendidikan Indonesia adalah Kurikulum Merdeka.

Kurikulum Merdeka merupakan kurikulum revisi terbaru dalam pembelajaran guru mampu memotivasi siswa dalam belajar, apalagi dalam pembelajaran IPA. Penerapan Kurikulum Merdeka untuk upaya menambah motivasi belajar peserta didik pada mata

pelajaran telah dilakukan sebagaimana harusnya dan sudah ada perubahan selama beberapa semester (Leny, 2022). Kurikulum Merdeka memiliki prinsip utama yaitu merdeka dalam berpikir. Merdeka dalam berpikir yang dimaksud adalah kebebasan secara mandiri yang dimiliki oleh guru dan peserta didik untuk menentukan alur tujuan pembelajaran sehingga guru mampu menjawab kebutuhan peserta didik (Izza, dkk. 2020).

Dari observasi diketahui bahwasanya guru memakai media ajar berupa media cetak sehingga siswa kurang terlibat dalam proses pembelajaran. Pada media cetak yang digunakan tersebut berisi banyak teks walaupun ada beberapa gambar tetapi masih kurang serta media yang digunakan tidak fleksibel. Sehingga peserta didik memiliki keterbatasan dalam menggunakan media pembelajaran di luar sekolah. Kemudian juga diperoleh informasi juga bahwasanya karakteristik siswa kebanyakan menyukai pembelajaran yang menggabungkan audiovisual yang dikemas dalam bentuk yang menarik. Menanggapi permasalahan tersebut maka diperlukan inovasi dalam membuat media pembelajaran yang lebih praktis serta efektif untuk mampu digunakan dimana saja serta kapanpun saja agar siswa lebih terlibat ketika belajar. Oleh karena itu peneliti mengembangkan media pembelajaran yaitu berupa e-modul berbasis PBL yang mampu digunakan kapanpun dan dimanapun. Modul elektronik ini merupakan suatu modul dengan memakai TIK dalam penggunaannya, serta mampu melihatkan teks, audio, video ataupun animasi dan disertai evaluasi, dimana penggunaannya mendapatkan *feedback* (Suarsana & Mahayukti, 2013).

## METODE

Penelitian ini tergolong penelitian pengembangan model ADDIE, dimana model tersebut memiliki lima tahap tetapi yang dilaksanakan sampai tahap ketiga saja

yakni tahap pengembangan. Adapun tahapan-tahapan ADDIE bisa dilihat pada Gambar 1 berikut.



**Gambar 1.** Tahapan Model ADDIE

Dari Gambar 1, dapat diketahui bahwa langkah *pertama* yaitu analisis, dimana pada langkah ini mencakup beberapa bagian diantaranya yaitu analisis kebutuhan, analisis siswa, analisis tugas, dan analisis konsep. Langkah *kedua* ialah langkah desain atau perancangan. Pada tahap ini perlu adanya desain awal yang berupa format, terdiri atas cover, petunjuk penggunaan, capaian dan tujuan, materi yang diringi dengan sintaks PBL, video pembelajaran terkait dengan materi, dan lainnya. Langkah *ketiga* ialah langkah pengembangan, dilangkah ini dilakukannya uji validitas dan uji praktikalitas untuk melihat kelayakan dan kepraktisan produk yang akan dikembangkan (Sugiyono, 2017).

Instrumen yang dipakai yaitu lembar angket validitas dan praktikalitas. Untuk menguji validitas dan praktikalitas pada penelitian ini memakai skala *Likert* pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Kriteria Skala *Likert*

Skor	Kategori
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Netral
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

(Boslaugh & Watters, 2008)

Uji validitas data sudah terisi dan bterkumpul akan dijadikan acuan dikembangkan dengan menggunakan

formula kappa yang menunjukkan validitas produk dengan cara sebagai berikut:

$$Momen \kappa (k) = \frac{po-pe}{1-pe} \quad (1)$$

Kemudian, dari hasil perhitungan tersebut akan ditemukan kategori tingkat kevaliditasan produk yang dibuat dengan tolak ukur dimana media pembelajaran yang digunakan akan dikatakan valid dan praktis jika interval yang diperoleh besar dari 0.00 yaitu pada Tabel 2 di bawah ini.

**Tabel. 2** Kategori Penilaian Validitas

Interval	Kategori
0,81-1,00	Sangat Tinggi
0,61-0,80	Tinggi
0,41-0,60	Sedang
0,21-0,40	Rendah
0,01-0,20	Sangat Rendah
<0,00	Tidak Valid

(Boslaugh & Watters 2008)

Selain menguji validitas dari media pembelajaran yang dibuat, peneliti juga mengukur kepraktisan dari produk yang telah dibuat oleh peneliti dengan menggunakan rumus *moment kappa (k)* yang selanjutnya nilai akhir yang didapatkan dikelompokkan berdasarkan penilaian pada Tabel 3 di bawah ini.

**Tabel. 3** Kategori Penilaian Praktikalitas

Interval	Kategori
0,81-1,00	Sangat Tinggi
0,61-0,80	Tinggi
0,41-0,60	Sedang
0,21-0,40	Rendah
0,01-0,20	Sangat Rendah
<0,00	Tidak Valid

(Boslaugh & Watters 2008)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### a. Tahap Analisis

Tahap pertama yaitu tahapan analisis. Pada tahapan ini dilakukan mengumpulkan data tentang *problem* yang berlangsung

selama proses pembelajaran. Data yang diperolah didapatkan dengan pengisian angket dan wawancara pada guru serta siswa. Selanjutnya melakukan identifikasi masalah yang terjadi didalam proses pembelajaran untuk mendapatkan solusi dalam menyelesaikan masalah dalam pembelajaran melalui 4 macam analisis adapun analisis yang akan dilakukan di antaranya: analisis kebutuhan, analisis siswa, analisis tugas, serta analisis konsep.

*Pertama* adalah tahap analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi masalah-masalah atau kesulitan yang terjadi didalam proses pembelajaran serta penyebab dari permasalahan itu. Tahap ini menganalisis kondisi yang terdapat di lapangan seperti ketersediaan bahan ajar ataupun yang lainnya. Langkah ini dilaksanakan wawancara kepada guru serta penyebaran angket kepada peserta didik, agar mendapatkan permasalahan yang sedang dialami oleh guru dan siswa selama proses pembelajaran. Permasalahan yang terjadi di sekolah dijadikan acuan dalam mengembangkan bahan ajar agar dapat memberikan solusi terhadap permasalahan yang ditemukan di sekolah. Bahan ajar yang bisa dikembangkan untuk solusi *problem* ini ialah Modul elektronik (e-modul) IPA Terpadu Berbasis PBL pada Materi Suhu, Kalor dan Pemuaian Kelas VII SMP.

*Kedua* adalah analisis siswa. Analisis siswa ini dilaksanakan untuk mengidentifikasi karakteristik capaian pembelajaran siswa. Analisis tersebut dilaksanakan dengan mewawancarai guru IPA dan mengobservasi gambaran karakteristik siswa dan hal lainnya. Tujuan dari analisis peserta didik ini adalah untuk mengetahui perlakuan yang tepat dalam

pembuatan e-modul sesuai dengan karakteristik peserta didik.

*Ketiga* adalah analisis tugas. Analisis tugas terdiri dari analisis dari indikator tujuan pembelajaran. Analisis tugas bertujuan untuk menentukan ruang lingkup uraian materi serta kegiatan pembelajaran untuk dasar pengembangan modul elektronik IPA Terpadu Berbasis PBL pada Materi Suhu, Kalor dan pemuaian Kelas VII SMP. Kesesuaian materi dan tugas-tugas yang diberikan berpengaruh terhadap tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

*Keempat* adalah Analisis konsep. Analisis konsep dilaksanakan untuk mengidentifikasi dan menyusun sistematika konsep pertama untuk mengembangkan modul elektronik pada materi Suhu, Kalor dan Pemuaian SMP.

#### b. Tahap Perencanaan

Pada tahap ini, rancangan awal dari modul elektronik materi Suhu, Kalor dan Pemuaian disusun sesuai dengan hasil analisis yang di dapat pada tahap sebelumnya. Rancangan awal untuk modul elektronik ini dilihat dari segi desain tampilan dan komponen e-modul. E-modul dirancang berdasarkan komponen-komponen modul menurut Depdiknas (2008). Komponen-komponen yang terdapat dalam modul yaitu cover, petunjuk penggunaan, capaian dan tujuan, materi yang diringi dengan sintaks PBL, video pembelajaran terkait dengan materi, rangkuman, glosarium, daftar pustaka dan profil pengembangan. Selain menyusun kerangka awal, peneliti juga akan mengumpulkan referensi yang akan digunakan dalam pemaparan materi pada e-modul ini.

#### c. Tahap Pengembangan

Pada tahap pengembangan dilaksanakan berupa penilaian terhadap

media yang telah dirancang dengan uji validitas serta uji praktikalitas. Pada uji validitas dilakukan pada beberapa aspek diantaranya yaitu, komponen kelayakan isi, kegrafisan, penyajian, serta peserta didik. Berikut hasil uji validitas pada media yang dikembangkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Uji Validitas

Aspek yang Dinilai	Skor	Kategori
Komponen Kelayakan isi	0,92	Sangat Tinggi
Komponen Kebahasaan	0,96	Sangat Tinggi
Komponen Penyajian	0,88	Sangat Tinggi
Komponen Kegrafisan	0,97	Sangat Tinggi
<b>Rerata</b>	<b>0,93</b>	<b>Sangat Tinggi</b>

Berdasarkan hasil analisis uji validitas pada semua aspek yang dinilai didapatkan nilai validitas produk yaitu 0,93 dengan kategori sangat tinggi.

Uji praktikalitas dilakukan kepada guru mata pelajaran pengembangan e-modul IPA Terpadu berbasis PBL. Pada uji praktikalitas oleh guru dilakukan beberapa aspek yang dinilai ialah komponen kemudahan penggunaan dan komponen manfaat. Hasil uji praktikalitas e-modul berbasis PBL kepada guru pada Tabel 5 di bawah ini.

**Tabel 5.** Hasil Uji Praktikalitas Guru

Aspek yang Dinilai	Skor	Kategori
Komponen Kemudahan Penggunaan	0,95	Sangat Tinggi
Efisiensi waktu belajar	0,85	Sangat Tinggi
Komponen Manfaat	0,95	Sangat Tinggi
<b>Rerata</b>	<b>0,92</b>	<b>Sangat Tinggi</b>

Berdasarkan hasil analisis uji praktikalitas pada guru pada semua aspek yang dinilai didapatkan nilai praktikalitas produk yaitu 0,92 dengan kategori sangat tinggi.

Uji praktikalitas pada siswa dilakukan beberapa aspek penilaian diantaranya yaitu, kemudahan penggunaan, persepsi terhadap media, dan manfaat penggunaan. Hasil uji praktikalitas E-Modul IPA Terpadu berbasis PBL kepada siswa terdapat pada Tabel 6 berikut ini.

**Tabel 6.** Hasil Uji Praktikalitas Peserta Didik

Aspek yang Dinilai	Skor	Kategori
Komponen Kelayakan Isi	0,75	Tinggi
Komponen Persepsi Media	0,69	Tinggi
Komponen Kebahasaan	0,73	Tinggi
<b>Rerata</b>	<b>0,73</b>	<b>Tinggi</b>

Berdasarkan uji praktikalitas oleh peserta didik mendapatkan hasil analisis yaitu semua aspek yang dinilai pada didapatkan nilai praktikalitas produk yaitu 0,73 dengan kategori tinggi.

## Pembahasan

### a. Validitas E-modul IPA Terpadu berbasis PBL

Uji validitas bertujuan untuk memperoleh pengakuan terhadap perangkat dengan kebutuhan sehingga layak digunakan (Arsyad, 2010). Uji validitas komponen kelayakan isi e-modul IPA terpadu berbasis PBL didapatkan nilai validitas yang tergolong sangat tinggi dengan nilai 0,92. Pada uji validitas diperoleh jika e-modul IPA terpadu berbasis PBL telah sesuai dari segi isi seperti kesesuaian dengan capaian pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), kebenaran isi materi, kesesuaian soal

dengan tujuan pembelajaran, serta materi yang sesuai dengan sintaks PBL yang sangat bagus.

Uji validitas pada e-modul IPA terpadu berbasis PBL komponen kebahasaan didapatkan nilai validitas tergolong sangat tinggi dengan nilai 0,96. Pada uji validitas yang telah dilakukan memperlihatkan bahasa yang dipakai dalam e-modul sudah memberikan informasi yang jelas yang nantinya siswa akan mudah dalam memahami materi. Kaidah bahasa yang digunakan pada media sudah baik dan benar. Siswa dapat mempelajari dan memahami isi suatu materi dengan lebih cepat dan mudah ketika menggunakan media pembelajaran.

Uji validitas pada e-modul IPA terpadu berbasis PBL komponen penyajian didapatkan nilai validitas tergolong sangat tinggi dengan nilai 0,88. Pada uji validitas menunjukkan pada e-modul IPA terpadu berbasis PBL penyampaian hasil belajar dan tujuan pembelajaran sangat terlihat jelas, dan urutan penyajian sesuai dengan capaian pembelajaran.

Uji validitas pada e-modul IPA terpadu berbasis PBL komponen kegrafisan didapatkan nilai validitas yang tergolong sangat tinggi yaitu 0,97. Pada uji validitas menunjukkan pada e-modul IPA terpadu berbasis PBL pada komponen kegrafisan sudah termasuk kategori valid. e-modul IPA terpadu berbasis PBL juga dilengkapi dengan gambar/foto dan video pembelajaran pada e-modul IPA terpadu berbasis PBL sehingga diharapkan mampu menambah berfikir kritis peserta didik.

b. Praktikalitas E-modul IPA Terpadu berbasis PBL

Tahap uji praktikalitas e-modul dilakukannya uji kepada 5 guru bidang studi IPA dari beberapa sekolah dan 28 siswa kelas VII 5 SMPN 15 Padang dengan membuat

bahan ajar e-modul IPA terpadu berbasis PBL materi suhu, kalor dan pemuaian. Uji yang dilakukan berupa instrumen praktikalitas berupa angket yang sudah divalidasi oleh validator ahli. Angket praktikalitas yang digunakan sebagai salah satu instrumen pada tahap uji praktikalitas yang berisi beberapa pertanyaan terkait kepraktisan e-modul meliputi komponen penilaian didalamnya yaitu komponen kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran dan manfaat penggunaan e-modul.

Berdasarkan uji praktikalitas yang dilaksanakan kepada pendidik dan siswa didapatkan nilai rata-rata dari angket praktikalitas pendidik sebesar 0.92 kategori sangat tinggi, selanjutnya rata-rata angket praktikalitas peserta didik mendapatkan nilai sebesar 0,73 kategori sangat tinggi. Dari data yang didapatkan bahwasannya e-modul yang dibuat praktis untuk digunakan dari segi kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran dan manfaat penggunaan. Sesuai penelitian yang dilaksanakan oleh Yulianti,dkk (2011) bahwasannya penggunaan modul pembelajaran memberikan dampak yang baik terhadap hasil peserta didik dan dapat mengoptimalkan pengetahuan dan pengalaman belajar peserta didik.

Pada aspek pertama yaitu aspek kemudahan penggunaan, e-modul mendapatkan nilai kepraktisan dengan kategori sangat tinggi baik pada respons guru ataupun pada respons siswa, ini berarti bahwa modul elektronik yang dibuat memiliki petunjuk penggunaan modul yang dapat dimengerti, materi yang disajikan jelas dan dari segi bahasapun dapat dimengerti, gambar menarik, dan huruf dapat terbaca jelas. Hal ini sesuai penelitian Arono & Arsyad (2010) bahwa ukuran dan jenis huruf

yang digunakan pada suatu bahan ajar harus mudah dibaca dan bahasa yang digunakan harus jelas agar mudah dimengerti. Di samping itu untuk penggunaan, e-modul mudah untuk dioperasikan dan juga dapat digunakan berulang sehingga baik guru dan siswa bisa menggunakan e-modul tanpa batasan tempat dan tanpa batasan waktu.

Pada aspek kedua yaitu aspek efisiensi waktu pembelajaran, e-modul mendapatkan nilai kepraktisan dengan kategori sangat tinggi baik pada respons guru ataupun siswa. Ini memperlihatkan e-modul yang dibuat sudah mampu membuat peserta didik menyelesaikan kegiatan pembelajaran sesuai dengan alokasi yang disediakan sesuai dengan capaian pembelajaran. E-modul yang dikembangkan sudah sejalan dengan tujuan dari modul itu sendiri yaitu menjadikan waktu belajar agar efisien dan siswa bisa belajar sesuai kemampuannya (Daryanto, 2014).

Pada aspek ketiga yaitu aspek manfaat penggunaan, e-modul mendapatkan nilai kepraktisan dengan kategori sangat tinggi baik pada respons guru ataupun pada respons siswa. Ini memperlihatkan e-modul yang dibuat sudah sangat bermanfaat dalam membantu proses pembelajaran baik dari sisi guru ataupun peserta didik. Pada sisi peserta didik, e-modul sudah dapat digunakan untuk membantu pembelajaran secara mandiri, mampu membantu peserta didik dalam menemukan konsep pembelajaran, meningkatkan motivasi belajar dan mampu membuat proses belajar jadi menyenangkan. Begitu pun pada sisi guru, e-modul sudah membantu peran dari guru yaitu menjadi fasilitator sehingga peran pendidik selama pembelajaran tidak terlalu banyak dengan adanya e-modul tersebut. Secara keseluruhan e-modul ini telah bermanfaat dalam mendukung pembelajaran pada kurikulum

2013 ini, yaitu peserta didik dituntut untuk mampu belajar mandiri dan guru berperan sebagai fasilitator (Mulyasa, 2012).

Berdasarkan uji praktikalitas oleh pendidik dan siswa tersebut didapatkan bahwa e-modul IPA Terpadu berbasis PBL materi suhu, kalor dan pemuaian yang dikembangkan berada pada kategori kepraktisan sangat tinggi dari respons guru dan juga peserta didik.

## KESIMPULAN

E-Modul IPA Terpadu berbasis *Problem Based Learning* materi suhu, kalor dan pemuaian untuk meningkatkan berpikir kritis siswa kelas VII SMP menggunakan model pengembangan berupa model ADDIE yang meliputi beberapa tahap yang dilakukan pada pengembangan produk ini diantaranya yaitu tahap analisis, tahap perancangan, dan tahap pengembangan. Pada uji validitas didapatkan hasil nilai validitas yaitu 0,86, dan pada uji praktikalitas oleh guru didapatkan hasil nilai praktikalitas yaitu 0,96 serta hasil nilai praktikalitas oleh peserta didik yaitu sebesar 0,84. Kevalidan dan kepraktisan pada media pembelajaran berbasis android yang dikembangkan termasuk ke dalam kategori sangat valid dan sangat praktis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arono, A., & Arsyad, S. (2020). Pelatihan penulisan karya tulis ilmiah bagian abstrak dan pendahuluan model induktif partisipatif pada guru SMA/SMK/MA dan dosen bahasa di Lubuk Linggau dalam peningkatan profesionalitas. *Dedication: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 167-184.
- Arsyad, A. (2010). Media pembelajaran. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Boslaugh, S. and W. P. (2008). Statistics in a Nutshell, a desktop quick reference.

- Beijing: Cambridge, Famham, Koln, Sebastopol, Taipe, Tokyo; O'reilly.
- Depdiknas. (2008). Penulisan Modul. Jakarta : Direktorat Tenaga Kependidikan, Ditjen PMPTK, Depdiknas.
- Daryanto & Syaiful. 2016. Pembelajaran Abad 21. Malang : Gava Media
- Dhani, R. R. (2020). Peran Guru Dalam Pengembangan Kurikulum. *Jurnal Serunai Administrasi Pendidikan*, 9(1), 45-50.
- H. Hayuna, dkk. 2018. Pengaruh PBL terhadap keterampilan berpikir kritis. Malang : Jurnal pendidikan
- Izza, A. Z., Falah, M., & Susilawati, S. (2020). Studi literatur: Problematika evaluasi pembelajaran dalam mencapai tujuan pendidikan di era merdeka belajar. *Prosiding Konferensi Ilmiah Pendidikan*, 1, 10-15.
- Leny, L. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka untuk Meningkatkan Motivasi Belajar pada Sekolah Menengah Kejuruan Pusat Keunggulan. *Prosiding SENTIKJAR*, 38-49
- Mulyasa, M. (2010). *Kurikulum yang Disempurnakan: Pengembangan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Suarsana, I. M & Mahayukti, G. A. (2013). Pengembangan E-Module Berorientasi Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 2(2), 266.
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta
- Yuliati, D. I., Yulianti, D., & Khanafiyah, S. (2011). Pembelajaran fisika berbasis hands on activities untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan hasil belajar siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7(1).