

## **Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Gelombang Bunyi Yang Memuat Keterampilan Berfikir Kritis Siswa**

**Rensi Nofika Duri<sup>1</sup>, Wahyuni Satria Dewi<sup>2</sup>, Hufri<sup>3</sup>, Hidayati<sup>4</sup>**

<sup>1234</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Padang  
e-mail: [wahyunisatria@fmipa.unp.ac.id](mailto:wahyunisatria@fmipa.unp.ac.id)

### **Abstrak**

Kurikulum 2013 menginginkan proses pembelajaran yang lebih berpusat pada peserta didik sehingga memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, komunikatif dan kolaboratif. Hasil studi pendahuluan memperlihatkan kemampuan berfikir kritis siswa masih rendah. Solusi dari permasalahan adalah siswa membutuhkan bahan ajar yang memiliki daya tarik akan minat belajar. Bahan ajar digital yang berbentuk E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* menjadi solusi atas permasalahan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan E-LKPD berbasis Problem Based Learning pada materi Gelombang Bunyi yang memuat Keterampilan Berfikir Kritis Siswa. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, design, development, implementation dan evaluation*) yang dibatasi sampai tahap implementation. Penelitian ini menggunakan jenis data primer yang diperoleh langsung dari instrumen penelitian berupa lembar observasi, angket validitas, dan angket praktikalitas. Teknik analisis data penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif dan skala likert. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang sangat valid dengan nilai validitas sebesar 84,1%. Sedangkan ditinjau dari nilai praktikalitas oleh guru diperoleh sebesar 93,95% dan nilai praktikalitas dari siswa diperoleh sebesar 92,86%. Dapat disimpulkan bahwa telah dihasilkan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* pada materi Gelombang Bunyi yang memuat keterampilan berfikir kritis siswa yang sangat valid dan sangat praktis.

**Kata Kunci :** *E-LKPD, Gelombang Bunyi, Problem Based Learning*

### **Abstract**

Curriculum 2013 wants a more learner-centered learning process so that it has the ability to think critically, creatively, communicatively and collaboratively. The preliminary study results show that students' critical thinking skills are still low. The solution to the problem is that students need teaching materials that attract interest in learning. Digital teaching materials in the form of E-LKPD based on Problem Based Learning are the solution to the problem. The purpose of this research is to produce E-LKPD based on

Problem Based Learning on Sound Waves material that contains Students' Critical Thinking Skills. This research is a development research (Research and Development) using the ADDIE development model (Analysis, design, development, implementation and evaluation) which is limited to the implementation stage. This research uses primary data obtained directly from research instruments in the form of observation sheets, validity questionnaires, and practicality questionnaires.

The data analysis technique used descriptive analysis technique and Likert scale. Based on the results of the study, the Problem Based Learning-based E-LKPD is very valid with a validity value of 84.1%. While in terms of the practicality value by the teacher, it was obtained at 93.95% and the practicality value from students was obtained at 92.86%. It can be concluded that Problem Based Learning based E-LKPD has been produced on Sound Wave material that contains students' critical thinking skills which are very valid and very practical.

**Keywords:** *E-LKPD, Sound Wave, Problem Based Learning*

## **PENDAHULUAN**

Pembelajaran abad 21 mengarah pada kesuksesan dalam persaingan global. Kesuksesan dalam persaingan global dapat diukur melalui kemampuan siswa dalam kecakapan sebagai kreator, komunikator, pemikir kritis, dan kolaborator (Trisdiono, 2013). Pernyataan tersebut sesuai dengan tuntutan abad 21 khususnya dalam bidang pendidikan dimana sistem pembelajaran harus mengarah kepada pencapaian tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran setiap jenjang pendidikan sekurang-kurangnya memiliki tujuan yakni adanya perubahan tingkah laku, meningkatnya ilmu pengetahuan dan bertambahnya kemampuan berpikir kritis siswa.

Pemerintah telah menerapkan standar pendidikan untuk mencapai tujuan pembelajaran fisika yaitu seperti standar isi, standar proses, dan standar penilaian sesuai dengan kurikulum 13 dan kurikulum merdeka yang berpusat pada siswa (student centered). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dijelaskan bahwa "Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan Negara". Tujuan pembelajaran tersebut dapat tercapai apabila pemerintah memberikan upaya dalam meningkatkan kualitas pendidikan.

Pada saat ini dilaksanakan kurikulum 2013, dimana sebelumnya adalah kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP). Kurikulum 2013 menginginkan proses pembelajaran yang lebih berpusat pada peserta didik sehingga memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, komunikatif dan kolaboratif. Hal inilah yang menuntut proses pembelajaran untuk selalu mengarah pada konsep berpikir peserta didik, oleh karena itu dalam kegiatan proses pembelajaran tidak hanya sekedar mentransfer pengetahuan guru ke peserta didik, namun harus melibatkan proses kognitif peserta

didik secara aktif sehingga peserta didik dapat memahami dengan baik konsep-konsep yang disampaikan oleh guru melalui proses berpikir secara mendalam dan tingkat tinggi.

Proses berpikir secara mendalam tersebut salah satunya dengan berpikir kritis agar dapat mengkonstruksi pengetahuannya sehingga lebih baik lagi, hal ini berarti dunia pendidikan diharapkan mampu beradaptasi sehingga dapat diperoleh kegiatan proses pengajaran yang menarik dan pastinya sesuai dengan perkembangan zaman yang ada. Pembelajaran yang menarik merupakan pembelajaran yang dapat menjadi pusat perhatian dari peserta didik pada materi yang akan disampaikan, salah satu cara yang dilakukan oleh guru ialah dengan mengembangkan suatu bahan ajar yang digunakan sebagai sumber belajar bagi peserta didik.

Bahan ajar didefinisikan sebagai alat bantu yang digunakan untuk menyalurkan pesan atau informasi yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian serta minat belajar siswa sehingga tercapainya suatu tujuan pembelajaran. Dengan itu sebagai guru memiliki tantangan yang besar harus bisa menciptakan bahan ajar yang menarik. Pengembangan bahan ajar memberikan kemudahan dalam perencanaan pembelajaran bagi guru dalam proses pembelajaran, terutama dalam pembelajaran fisika.

Pembelajaran Fisika diharapkan dilaksanakan sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013. Namun kenyataan di lapangan, pembelajaran Fisika belum sesuai dengan tuntutan kurikulum. Hal ini terungkap berdasarkan pengalaman praktek lapangan dan hasil dari observasi yang dilakukan di SMAN 8 Padang terlihat bahwa pelaksanaan pembelajaran Fisika di sekolah belum dilaksanakan secara optimal. Adapun yang menjadi faktor penyebabnya adalah pembelajaran masih berpusat pada guru dalam proses pembelajaran. Konsekuensinya, peserta didik akan kesulitan memecahkan masalah yang mereka hadapi. Di samping itu, metode ceramah masih sering digunakan guru dalam pembelajaran, dan peserta didik masih kurang termotivasi untuk mempelajari Fisika. Di mana pembelajaran peserta didik masih tergolong rendah, data nilai peserta didik dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Nilai Rata-Rata Ujian Fisika Semester 1 Peserta Didik Kelas XI SMAN 8 Padang

No	Kelas	Nilai
1	XI IPA 1	62
2	XI IPA 2	65
3	XI IPA 3	60
4	XI IPA 4	61
5	XI IPA 5	66

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan nilai rata-rata peserta didik kelas XI sebesar 62,8, dimana KKM nya 80. Hal ini menunjukkan rendahnya perolehan kompetensi peserta didik dalam pembelajaran fisika. Tidak hanya berdasarkan nilai ujian akhir semester 1 saja, peneliti juga melakukan observasi tentang keterampilan berfikir kritis

peserta didik yang dilakukan pada 1 kelas, dimana peneliti mengambil kelas yang nilai ujian akhir semester paling rendah, untuk kelas yang nilainya paling rendah yaitu XI ipa 3, berdasarkan observasi yang peneliti lakukan didapatkan hasil keterampilan berfikir kritisnya 40%, data ini juga tergolong dalam kategori kurang. Peneliti melakukan pengukuran ini menggunakan skala likert. Rendahnya pemahaman peserta didik terhadap materi disebabkan oleh banyak faktor, salah satunya minat peserta didik terhadap pembelajaran fisika itu sendiri cenderung rendah.

Masalah-masalah dalam pembelajaran di atas dapat diatasi dengan menggunakan suatu model pembelajaran yang dapat melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran. Salah satu model pembelajarannya yaitu model *Problem Based Learning (PBL)*. Pembelajaran berbasis masalah (PBL) lebih mendorong peserta didik untuk mengembangkan rasa ingin tahunya agar dapat mengeksplorasi pengetahuan yang dimilikinya. Pembelajaran ini juga membuat peserta didik dapat belajar mandiri dari permasalahan yang diberikan. Sehingga dari proses pencarian dan pemecahan masalah itulah dapat mengkonstruksi kemampuan berpikir peserta didik. Maka dari itu pendidik harus menyediakan lembar kerja peserta didik dengan semenarik mungkin, data awal ditemukan bahwa peserta didik telah menggunakan LKPD yang merupakan lembaran yang disiapkan oleh guru sebagai bahan belajar baik secara kelompok maupun secara individu. Khusus untuk kegiatan eksperimen, LKPD berisikan konsep materi, tugas dan langkah-langkah pelaksanaan percobaan, yang berfungsi sebagai pedoman bagi peserta didik melakukan eksperimen.

LKPD yang digunakan oleh peserta didik di sekolah masih belum sesuai dengan harapan. Beberapa kekurangan yang ditemukan diantaranya: struktur LKPD yang belum lengkap yang mana kompetensi yang akan dicapai belum tergambar dengan jelas, tidak terdapat petunjuk penggunaan LKPD. Idealnya menurut Depdiknas (2008) LKPD berisi; judul, petunjuk belajar, kompetensi, informasi pendukung, tugas dan langkah kerja, dan penilaian. Selama ini penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah Lembar Kerja Peserta Didik yang sudah disediakan di dalam buku cetak saja, yang didalamnya hanya terdapat atau berisi uraian materi serta soal-soal yang diberikan untuk penguatan konsep dari beberapa materi tertentu.

Pada perkembangannya lembar kerja peserta didik sudah dapat disajikan dalam bentuk elektronik atau dengan sebutan lain E-LKPD. E-LKPD ini tidak hanya menyajikan soal dan materi saja namun juga terdapat video serta gambar yang menarik yang dapat meningkatkan atau menguatkan pemahaman peserta didik dalam keterampilan berfikir kritis dari materi yang diajarkan. Bahan ajar E-LKPD nantinya dapat dikembangkan dengan menggunakan Aplikasi canva yang digunakan sebagai aplikasi pengeditan agar tampilan E-LKPD menjadi lebih menarik. E-LKPD merupakan lembar kerja yang dipublikasikan dalam format digital, yang berisi tulisan, gambar yang dapat di baca melalui perangkat komputer atau perangkat elektronik lainnya. Produk yang nantinya dikembangkan tidak hanya memuat materi serta soal saja, namun dilengkapi dengan animasi berupa gambar yang mendukung.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan sebuah penelitian dengan merancang sebuah media pembelajaran guna untuk mengatasi

persoalan yang terjadi di lapangan dengan melakukan sebuah penelitian yang berjudul "Pengembangan E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi Gelombang Bunyi yang Memuat keterampilan Berfikir Kritis Siswa".

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, design, development, implementation dan evaluation*) yang dibatasi sampai tahap implementation. Objek penelitian ini adalah E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi Gelombang Bunyi. E-LKPD ini diuji validitasnya oleh tenaga ahli yaitu dosen fisika FMIPA Universitas Negeri Padang. Penelitian ini menggunakan jenis data primer yang diperoleh langsung dari instrumen penelitian berupa lembar observasi, angket validitas, dan angket praktikalitas. Teknik analisis data penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif dan skala likert.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pembahasan yang dilakukan adalah mengenai hasil yang dicapai dalam penelitian, kendala dan keterbatasan yang dihadapi, beberapa solusi alternatif, serta rekomendasi untuk mengatasi masalah. Hasil penelitian ini mencakup deskripsi produk, hasil validasi oleh tenaga ahli, dan hasil uji kepraktisan bahan ajar elektronik. Hasil penelitian yang dipaparkan merupakan hasil yang diperoleh dari empat tahapan penelitian dengan menggunakan model ADDIE.

Pengembangan produk dengan model ADDIE terdiri dari 5 tahap yaitu tahap analisis, desain, pengembangan, penerapan, dan evaluasi. Sebelum melakukan pengembangan produk, dilakukan analisis terhadap permasalahan yang terjadi yang berkaitan dengan bahan ajar.

Tahap analisis dilakukan melalui dua cara yaitu analisis kebutuhan dan analisis kurikulum. Data pada analisis kebutuhan didapatkan melalui observasi, wawancara dan pengisian angket oleh peserta didik kelas XI. Berdasarkan kegiatan tersebut didapatkan kesimpulan dari permasalahan pada bahan ajar disekolah yaitu bahan ajar belum menggunakan bahan ajar elektronik masih menggunakan bahan ajar cetak. Bahan ajar elektronik yang dikemas menarik dan baik tentu akan memberi dampak yang positif terhadap usaha peningkatan mutu pendidikan serta potensi belajar peserta didik. Bahan ajar yang dipakai disekolah masih berbentuk cetak, sehingga pembelajaran masih kurang menarik bagi peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari rendahnya keterampilan berfikir kritis peserta didik sesuai dengan hasil pretest yang dilakukan pada saat observasi serta hasil ujian tengah semester fisika SMAN 8 Padang.

Selanjutnya pada analisis kurikulum, didapatkan informasi bahwa penerapan kurikulum 2013 di SMA belum semuanya terlaksana dengan baik. Salah satunya dapat dilihat pada tuntutan kurikulum 2013 yang menuntut peserta didik untuk dapat berfikir tingkat tinggi. Selain itu, pada perumusan indikator pencapaian pembelajaran belum berdasarkan KD yang dikembangkan. Salah satunya pada KD 3.10, terdapat pada

yang memiliki tuntutan KD pada ranah kognitif tingkat menganalisis materi yang disajikan tidak sinkron dengan tujuan pembelajaran sehingga berdampak terhadap rendahnya kemampuan berfikir kritis peserta didik. Penyusunan kompetensi dasar 3.10 didasarkan pada Permendikbud No 37 tahun 2018 tentang perubahan atas Permendikbud No 24 tahun 2016 tentang kompetensi inti dan kompetensi dasar pelajaran pada kurikulum 2013 pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah.

Berdasarkan penjelasan mengenai permasalahan yang dihadapi peserta didik dan guru maka ditemukan solusi mengenai bahan ajar tersebut dengan mengembangkan bahan ajar elektronik. Bahan ajar elektronik yang dikembangkan berbentuk E-LKPD menggunakan flip PDF professional yang dibuat dengan aplikasi canva. Berdasarkan proses pengembangan produk yang telah dilalui, selama pengerjaan pengembangan produk cukup banyak kendala.

Tahap *Design* dilakukan untuk membuat rancangan bahan ajar elektronik yang akan dikembangkan. Desain pembelajaran ini berupa *storyboard* terhadap produk yang dihasilkan. Produk ini dirancang sesuai dengan komponen LKPD berdasarkan panduan (Kemendiknas, 2010). Komponen LKPD berdasarkan Kemendiknas (2010), yaitu (1) judul/identitas, (2) petunjuk belajar, (3) tujuan pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran yang akan dicapai, (4) materi pembelajaran, (5) langkah/kegiatan pembelajaran dan (6) tes sumatif/evaluasi.

Berdasarkan hal tersebut, dikembangkan E-LKPD yang terdiri dari beberapa bagian diantaranya: tampilan menu utama (*cover*), kata pengantar, petunjuk penggunaan, kompetensi inti dan kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, langkah-langkah model pbl dalam pembelajaran (orientasi masalah, mengorganisasi peserta didik, melakukan eksperimen, mengembangkan hasil karya, serta analisis dan evaluasi), dan biodata penyusun.

Tahap *Development* produk desain, kemudian produk tersebut dikembangkan sesuai dengan komponen-komponen pengembangan produk. Selanjutnya, produk tersebut di validasi oleh tiga orang dosen jurusan fisika. Validasi produk ini dilakukan dengan menggunakan instrumen validasi yang sudah valid. Proses penilaian validasi dilakukan setelah melalui tahap revisi sesuai saran dan masukan dari validator. Menurut Arikunto (2015) menyatakan bahwa suatu produk dikatakan valid jika produk itu mengukur apa yang seharusnya diukur. Pada tahap validasi ini komponen yang dinilai/diukur diantaranya yaitu substansi materi, desain pembelajaran, dan penilaian pembelajaran *Problem Based Learning*.

Komponen yang pertama yaitu substansi materi, substansi materi yang ada pada produk dapat dikatakan valid karena sudah memuat indikator kebenaran, cakupan materi, kekinian, dan keterbacaan. Pada bagian indikator penilaian kebenaran dikategorikan valid, karena menggunakan sumber yang jelas yang sudah diakui kebenarannya secara internasional. Selanjutnya persamaan fisika yang disajikan sudah benar dan sesuai, kemudian simbol fisika yang digunakan sudah benar. Mengenai materi yang disajikan sesuai dengan fakta sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa dan juga materi yang disajikan sesuai dengan prinsip dan hukum

yang berlaku dalam bidang fisika. Berdasarkan butir-butir penilaian mengenai indikator kebenaran, maka untuk indikator kebenaran dikategorikan sangat valid.

Selanjutnya pada indikator penilaian kekinian terdiri dari beberapa butir penilaian. Materi yang disajikan sudah sesuai dengan perkembangan ilmu, dan juga materi yang dipaparkan dapat mengkontruksi pengetahuan siswa secara mandiri. Oleh sebab itu dapat disimpulkan bahwa materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan zaman, sehingga siswa lebih tertarik dalam memahami materi. Berdasarkan hal tersebut, maka indikator penilaian kekinian dikategorikan sangat valid.

Kemudian pada indikator penilaian keterbacaan terdiri dari beberapa butir penilaian. Butir-butir penilaian ini dijadikan sebagai acuan mengenai kelayakan suatu produk terutama mengenai aspek keterbacaan. Butir penilaian indikator keterbacaan diantaranya mengenai bahasa yang digunakan. Bahasa yang digunakan sudah efektif, artinya tidak ada kalimat-kalimat atau kata yang sulit dipahami. Kemudian penggunaan bahasa mudah di mengerti sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda. Hal ini dapat dilihat pada penyajian materi yang dikemas dengan bahasa yang efektif sehingga pengguna tidak mengalami kesulitan dalam memahami sajian materi yang ditampilkan. Oleh sebab itu, indikator penilaian keterbacaan dikategorikan sangat valid.

Tahap implementasi ini dilakukan uji praktikalitas produk. Penelitian yang dilakukan pada satu sekolah yang berada dikota padang yaitu SMAN 8 Padang, sebelumnya sekolah ini sudah menggunakan bahan ajar lkpd akan tetapi masih berbentuk cetak dan belum optimal dalam membantu proses pembelajaran.

Uji praktikalitas produk di uji kepraktisan oleh guru fisika dan satu kelas peserta didik. Hasil uji praktikalitas guru dan peserta didik dianalisis berdasarkan instrument lembar uji praktikalitas terhadap bahan ajar elektronik (E-LKPD). Instrumen uji kepraktisan terdiri dari 5 indikator penilaian yaitu : 1) manfaat, 2) mudah digunakan, 3) daya tarik, 4) kejelasan, 5) efisiensi.

Selain aspek kemudahan dalam memahami materi, juga harus memiliki komposisi warna yang menarik, tidak membosankan, dan tidak membuat pengguna kebingungan dalam menggunakan bahana ajar elektronik (E-LKPD) tersebut. Menurut Rochmad (2012) menyatakan dalam penelitian pengembangan produk yang dikembangkan dikatakan praktis jika para ahli dan praktis menyatakan secara teoritis bahwa produk dapat diterapkan dilapangan dan tingkat keterlaksanaan produk termasuk kategori baik. Berdasarkan hasil dari uji kepraktisan yang dilakukan didapatkan bahwa produk yang dikembangkan sangat praktis menurut 2 guru fisika dan satu kelas ipa (33 orang).

Berdasarkan terhadap penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa kendala yang dihadapi pada setiap tahap penelitian ADDIE, diantaranya sebagai berikut. Pada tahap analisis, kendala yang dihadapi yaitu pada saat penyebaran angket dan pengisian soal pretest keterampilan berfikir kritis. Selanjutnya pada tahap desain, kendala yang dihadapi saat melakukan rancangan produk terdapat banyak revisi, revisi ini salah satunya berkaitan dengan komponen produk yang digunakan untuk melakukan pengembangan produk.

Kemudian pada tahap pengembangan produk, terdapat kendala seperti aspek-aspek validasi belum sesuai sebagaimana seharusnya. Perbaikan bahan ajar elektronik (E-LKPD) terus dilakukan atas masukan dan saran yang diberikan oleh validator, sehingga praktis untuk digunakan. Penelitian ini memiliki keterbatasan yaitu penelitian hanya dilakukan sampai pada tahap implementasi saja yaitu pada uji praktikalitas oleh guru dan peserta didik. Oleh karena itu, dimasa yang akan datang bagi peneliti lain dapat melanjutkan hingga tahap evaluasi.

## SIMPULAN

E-LKPD berbasis Problem Based Learning pada materi Gelombang Bunyi yang telah dikembangkan memenuhi kriteria sangat valid dengan rata-rata validitas sebesar 84,1%. Sedangkan untuk praktikalitas telah memenuhi kriteria sangat valid dengan rata-rata praktikalitas guru sebesar 93,95% dan rata-rata praktikalitas oleh peserta didik sebesar 92,86%. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa telah dihasilkan E-LKPD berbasis Problem Based Learning pada materi Gelombang Bunyi yang valid dan praktis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aggraini Diah Puspitasari. 2019. *Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak Dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA*
- Agustina, R. Nurmaliah, C. (2020). *Implementasi Pembelajaran STEM Pada Materi Sistem Reproduksi Tumbuhan dan Hewan Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Peserta Didik SMP*. Jurnal pendidikan Sains Indonesia, 8(2), 241–256. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i2.16913>
- Arini dan Junaidi. 2018. *Analisis Kemampuan Berfikir Kritis pada Mata Pelajaran Fisika untuk Pokok Pembahasan Vektor Siswa Kelas X SMAN 4 Lubuklinggau, Sumatera Selatan*. Jurnal Berkala Fisika Indonesia. Vol (10). No 1
- Berlin Sani, I. K. (2016). *Ragam Pengembangan Model Pembelajaran Untuk Peningkatan Profesionalitas Guru*. Jakarta: Kata Pena.
- Darmadi. (2017). *Pengembangan Model Dan Metode Pembelajaran Dalam Dinamika Belajar Peserta Didik*. Deepublish.
- Demarest, A. A. (2020, Sep 19). What is Canva? A guide to the graphic design platform's features and capabilities. Retrieved Dec 04, 2020, from <https://www.businessinsider.com/what-is-Canva?r=US&IR=T>.
- Dinita, M. (2020, August 20). 12 Tools to Create an Infographic in 30 Minutes (Design Skills or Not). Retrieved 12 4, 2020, from <https://buffer.com/:https://windowsreport.com/infographics-software/>
- Indriani, N., & Lazulva. (2020). *Desain dan Uji Coba LKPD Interaktif dengan Pendekatan Scaffolding pada Materi Hidrolisis Garam*. journal of Natural Science and Integration, 3(1), 87–105.

- Koeswanti, H. D. (2018). *Eksperimen Model Kooperatif Learning Dalam Pembelajaran Keterampilan Menulis Karya Ilmiah Mahasiswa Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kritis*. Salatiga: Satya Wacana Universitas Press.
- Kurniasih, Imas & Berlin Sani.(2015). *Ragam Pengembangan Model Pembelajaran Untuk Peningkatan Profesionalitas Guru*. Surabaya:Kata Pena
- Nanang Supriadi. 2015. *Jurnal Pendidikan Matematika*.Vol.6 No. 1. *Mengembangkan Kemampuan Koneksi Matematis Melalui Buku Ajar Elektronik Interaktif (BAEI) yang Terintegrasi Nilai-Nilai Keislaman*.
- Nurul Huda Panggabean & Amir Denis. 2020. *Desain Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sains*. Yayasan Kita Menulis.
- Rahmawati, dkk. 2014. *Analisis Keterampilan Berfikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Starter Eksperimen*. Jurnal Universitas Muhammadiyah Purworejo. Vol. 5 No 1.
- Rika Novelia. 2017. *JP2MS. Penerapan Mastery Learning Berbantuan LKPD Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Di Kelas VIII.3 SMP Negeri 4 Kota Bengkulu*.
- Sani, Ridwan Abdullah. 2015. *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Surya, H. 2013. *Cara Belajar Orang Genius: Study Hard Belumlah Cukup Tanpa Didukung Study Smart*. Jakarta: PT Gramedia.
- Trisdiono, W. M. (2013). *Strategi pembelajaran abad 21*. Yogyakarta: Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan Prov. D.I. Yogyakarta.
- Umbaryati. (2018). *Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika*. Prosiding Seminar Nasional Matematika, 1(1), 217–225. Diambil dari <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/21473>
- Widuri Asmaranti.2013. *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia.Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika Dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Pendidikan Karakter*