

Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Berbasis Multimodel pada Materi Alat-Alat Optik untuk Melatihkan Kemampuan Analisis Peserta Didik

Rusdatul Nida, Abdul Salam M. dan Surya Haryandi

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia
rusdatulnida4298@gmail.com

Abstrak

Kemampuan analisis peserta didik yang rendah mendorong diadakannya penelitian untuk melakukan variasi dalam kegiatan belajar mengajar. Tujuan penelitian adalah mendeskripsikan validitas dan kepraktisan bahan ajar elektronik berbasis multimodel yang dikembangkan untuk melatih kemampuan analisis peserta didik. Penelitian menggunakan tiga model pembelajaran yaitu model pengajaran langsung, model pembelajaran kooperatif (tipe STAD) dan model pembelajaran berbasis proyek. Penelitian yang dikembangkan adalah penelitian pengembangan dengan model pengembangan ADDIE. Akan tetapi, penelitian hanya bisa dilakukan sampai dengan tahap penggunaan (*implement*) dikarenakan adanya status pandemi Covid-19. Lembar validasi bahan ajar dan angket respon peserta didik digunakan sebagai teknik pengumpulan data. Teknik analisis data diambil secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Diperoleh hasil sebagai berikut: RPP berkategori valid dan reliabel dengan nilai 3,26 dan 0,91; Tes Hasil Belajar (THB) berkategori valid dan reliabel dengan nilai 3,29 dan 0,97; bahan ajar tergolong valid dan reliabel dengan nilai 3,24 dan 0,90; bahan ajar elektronik tergolong praktis dengan nilai kepraktisan 2,84. Bahan ajar elektronik yang dikembangkan dinyatakan valid berdasarkan hasil penilaian akademisi dan praktisi terhadap RPP, bahan ajar elektronik dan THB yang berkategori baik. Selain itu, bahan ajar elektronik yang dikembangkan dinyatakan praktis berdasarkan instrumen angket respon peserta. Diperoleh kesimpulan bahwa bahan ajar elektronik yang dikembangkan layak digunakan sebagai penunjang dalam pembelajaran untuk melatih kemampuan analisis peserta didik. Implikasi dari penelitian adalah dapat menjadi bahan pertimbangan dalam menggunakan bahan ajar elektronik dengan menerapkan multimodel dalam pelaksanaan pembelajaran untuk melatih kemampuan analisis peserta didik dan sebagai salah satu informasi serta pandangan untuk penelitian yang lebih luas.

Kata Kunci: Bahan Ajar Elektronik; Kemampuan Analisis; Multimodel

Abstract

Student's low analytical skills encourage research to make variations in teaching and learning activities. The research objective was to describe the validity, and the practicality of multimodel-based electronic teaching materials developed to train student's analytical. The study used three learning models: the direct teaching model, the cooperative learning model (type STAD), and the project-based learning model. The research developed is development research with the ADDIE development model. However, analysis can only be carried out up to the implementation stage due to the Covid-19 pandemic status. Therefore, teaching material validation sheets and student response questionnaires were used as data collection techniques. The data analysis technique was taken by descriptive quantitative and qualitative. The following results were obtained: the lesson plans were categorized as valid and reliable with a value of 3.26 and 0.91; learning outcomes test is ordered as valid and reliable with a value of 3.29 and 0.97; teaching materials are classified as valid and reliable with a value of 3.24 and 0.90; electronic teaching materials are classified as

practical with a practicality value of 2.84. Therefore, the developed electronic teaching materials are declared valid based on academics and practitioner's assessment of lesson plan, electronic teaching materials and learning outcomes test categorized as good. In addition, the electronic teaching materials developed are stated to be practically based on the student response questionnaire instrument. The conclusion is that the developed electronic teaching materials are suitable to be used as a support in learning to train student's analytical skills. Furthermore, this research implies that it can be used as material for consideration in using electronic teaching materials by applying multimodel in learning to train students' analytical skills and information and views for broader research.

Keywords: *Analytical Skills; Electronic Teaching Materials; Multimodel*

Received : 1 February 2021

Accepted : 19 May 2021

Published : 18 June 2021

DOI : <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i2.2871>

© 2021 Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika

How to cite: Nida, R., M., A. S., & Haryandi, S. (2021). Pengembangan bahan ajar elektronik berbasis multimodel pada materi alat-alat optik untuk melatih kemampuan analisis peserta didik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(2), 107-122.

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 mengutamakan proses serta pengalaman belajar. Pengalaman belajar perlu diberikan agar kemampuan dalam bersikap, berpengetahuan, berketerampilan dan bertindak dapat berkembang pada diri peserta didik. Sejalan dengan Undang-Undang (UU) nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan menyatakan bahwa sikap, pengetahuan dan keterampilan merupakan hal yang menjadi kompetensi lulusan dengan mengacu pada perkembangan kurikulum sehingga tujuan pendidikan nasional dapat tercapai. Peningkatan kualitas peserta didik ke arah yang lebih baik merupakan tujuan pendidikan sehingga dapat mengikuti laju perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang berpengaruh besar terhadap kehidupan. Bidang ilmu pengetahuan yang perlu ditingkatkan dan memiliki peran besar dalam kehidupan salah satunya adalah fisika (Karisma, 2016).

Fisika adalah ilmu sains yang berperan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal ini

terlihat pada perkembangan teknologi yang banyak mengaplikasikan ilmu fisika (Karisma, 2016). Proses pembelajaran fisika perlu didukung dengan tersedianya penunjang pembelajaran berupa media pembelajaran agar penyampaian konsep dapat diterima dengan lebih baik. Seorang guru diharapkan mampu mengetahui situasi dan menyediakan sumber belajar yang cocok serta menarik bagi peserta didik, sehingga pembelajaran akan terlaksana dengan maksimal (Sriwahyuni et al., 2019). Sumber belajar agar menarik dapat disajikan menggunakan media pembelajaran yang memuat animasi, gambar, simulasi dan video agar peserta didik mudah dalam memahami fenomena fisika. Salah satu perangkat lunak yang memenuhi kriteria tersebut adalah *flip PDF professional*. *Flip PDF professional* memiliki beberapa fitur yang mendukung, sehingga dapat menciptakan konten pembelajaran yang interaktif bagi peserta didik dalam pembelajaran

Status pandemi Covid-19 di Banjarmasin memungkinkan pembelajaran di sekolah dilakukan secara daring. Oleh karena itu, bahan ajar dalam bentuk elektronik memungkinkan untuk digunakan. Adanya bahan ajar elektronik yang dibagikan kepada peserta didik akan membantu peserta didik mendapatkan sumber belajar yang efisien dalam mengikuti pembelajaran daring. Hal ini disebabkan bahan ajar elektronik dapat mempermudah proses belajar bagi peserta didik karena dapat diakses dengan mudah dan cepat serta dimana saja. Proses pembelajaran menggunakan bahan ajar digital lebih disarankan dalam pelaksanaan pembelajaran agar menarik minat belajar peserta didik (Yunita & Hamdi, 2019). Bahan ajar elektronik sendiri adalah bahan ajar yang di dalamnya terdapat teks, gambar, audio, audio visual, video atau pun multimedia interaktif lainnya (Sriwahyuni *et al.*, 2019).

Bahan ajar elektronik yang dikembangkan ini diharapkan dapat membantu peserta didik memahami materi Alat-Alat Optik pada pembelajaran fisika di tengah pembelajaran daring. Selain itu, bahan ajar elektronik yang dikembangkan tidak membosankan karena menggunakan media pembelajaran sehingga menumbuhkan ketertarikan dalam belajar. Bahan ajar elektronik memudahkan peserta didik untuk belajar mandiri. Sejalan dengan Anori *et al.*, 2013 yang menyatakan bahwa selain digunakan pada pembelajaran di kelas, buku ajar juga harus mampu membantu untuk belajar mandiri. Penggunaan teknologi pada pengembangan bahan ajar memungkinkan peserta didik mengakses menggunakan laptop atau *smartphone*. Hal ini membuat penerapan teknologi berupa penggunaan *smartphone* di kalangan peserta didik lebih bermanfaat ke arah pendidikan (Laili *et al.*, 2019).

Bahan ajar elektronik lebih memberi banyak kelebihan daripada bahan ajar

cetak (Laili *et al.*, 2019). Materi Alat-Alat Optik yang menuntut agar peserta didik mengetahui bagian-bagian dari alat optik beserta fungsinya, sehingga cara kerja Alat-Alat Optik dapat dianalisis. Bahan ajar elektronik yang dikembangkan akan membantu menjelaskan materi yang tidak bisa dilakukan secara langsung. Melalui gambar dan video, diharapkan mampu untuk memotivasi pelaksanaan pembelajaran. Video pada pembelajaran berguna untuk memperjelas materi sehingga dapat tervisualisasikan dengan jelas (Sriwahyuni *et al.*, 2019). Pengembangan bahan ajar yang dilakukan dapat menjadi alternatif dalam penyediaan sumber belajar yang lebih efektif, efisien dan interaktif. Peserta didik akan tertarik dalam belajar dengan menggunakan bahan ajar yang dikembangkan, sehingga kemampuan analisis akan terlatih dan hasil belajar akan meningkat.

Soal-soal pada tingkatan analisis sering dijumpai dalam pembelajaran fisika. Soal dalam tingkatan analisis penting dilatihkan kepada peserta didik, karena terdapat pada ranah kognitif. Kemampuan peserta didik dalam mengabungkan unsur-unsur menjadi satu kesatuan serta menjelaskan hubungan-hubungan yang ada disebut dengan kemampuan analisis (Novita *et al.*, 2016). Penggunaan konsep-konsep dan simbol-simbol yang tepat merupakan aspek yang ditekankan dalam kemampuan analisis dalam menyelesaikan persoalan fisika (Refiana *et al.*, 2016).

Kemampuan analisis sangat penting dikuasai oleh peserta didik. Hal ini dikarenakan fokus tujuan dari pendidikan abad ke-21 salah satunya adalah kemampuan analisis (Novita *et al.*, 2016). Dengan begitu, kemampuan analisis merupakan bagian dari HOTS (*High Order Thinking Skills*) dan mengacu pada keterampilan abad 21. Kemampuan berpikir terutama berpikir

tingkat tinggi akan terangsang apabila peserta didik terlatih dalam menganalisis. Oleh karena itu, sekolah harus mampu melatih kemampuan analisis tersebut agar kemampuan berpikir peserta didik dapat meningkat (Fahrina *et al.*, 2018).

Kemampuan analisis berkaitan dengan kemampuan sintesis. Menurut Mardiyati, 2017 sintesa adalah kemampuan dalam menciptakan sesuatu dengan utuh dari bagian-bagian yang kecil. Kemampuan analisis dan sintesis ialah kemampuan peserta didik dalam mengolah serta menarik kesimpulan tentang persoalan fisika yang disajikan. Kemampuan analisis dan sintesa penting bagi peserta didik dalam rangka menjelaskan persoalan fisika yang ada. Peserta didik dengan kemampuan analisis yang baik akan meningkatkan hasil belajar, sedangkan kemampuan analisis yang kurang akan menghambat pencapaian hasil belajar (Novita *et al.*, 2016). Apabila kemampuan analisis dan sintesa terlatih maka efektivitas belajar akan meningkat.

Hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika kelas XI MIPA 3 di SMA Negeri 10 Banjarmasin didapatkan informasi bahwa kemampuan dalam menyelesaikan soal-soal tingkat analisis peserta didik masih cukup rendah. Kemampuan analisis berpengaruh terhadap hasil belajar. Kemampuan analisis yang rendah akan berakibat buruk baik jangka pendek maupun jangka panjang (Novita *et al.*, 2016). Soal-soal latihan yang diberikan berbeda dengan contoh soal merupakan salah satu penyebab ketidakpahaman peserta didik dalam menganalisis. Selain itu, peserta didik kurang memahami konsep serta simbol yang digunakan dalam menghadapi persoalan fisika yang diberikan. Sementara itu, penggunaan konsep-konsep yang disampaikan diharapkan mampu dalam menyelesaikan permasalahan yang disajikan (Jannah *et al.*, 2015).

Kemampuan analisis peserta didik dapat diukur melalui observasi (Novita *et al.*, 2016). Hasil observasi di SMA Negeri 10 Banjarmasin selama pelaksanaan Program Pengalaman Lapangan (PPL) tahun 2019 terhadap proses pembelajaran fisika menunjukkan bahwa terdapat kesulitan yang dialami peserta didik dalam menganalisis soal yang diberikan. Bahkan, beberapa peserta didik belum mampu mengubah/mengurai pernyataan yang diberikan ke dalam bentuk lambang fisika. Selain itu, ketidakmampuan dalam mengaplikasikan rumus ke dalam suatu soal masih rendah. Oleh karena itu, memecahkan persoalan fisika yang diberikan ke dalam komponen-komponen yang lebih kecil peserta didik masih belum terlatih. Kemampuan memisahkan dan menyimpulkan informasi dari soal yang disajikan disebut kemampuan analisis sintesis (Fahrina *et al.*, 2018). Oleh karena itu, kemampuan peserta didik dalam menganalisis sintesis masih rendah dan perlu dilatihkan.

Tes yang diberikan untuk mengukur kemampuan analisis dapat menggunakan pilihan ganda dan tes esai (Novita *et al.*, 2016). Salah satu cara agar peserta didik mampu meningkatkan kemampuan representasinya adalah dengan memberikan soal-soal latihan dan penugasan (Galla *et al.*, 2013). Peserta didik akan dituntut untuk menemukan solusi agar dapat menyelesaikan persoalan fisika yang diberikan sehingga peserta didik akan mengeluarkan semua kemampuan yang dimiliki. Dengan begitu, hasil belajar akan mengalami peningkatan. Penyelesaian soal-soal fisika penting untuk melatih membangun pengetahuan yang abstrak. Pengetahuan yang berbentuk abstrak akan membuat peserta didik mampu untuk berpikir serta menyelesaikan persoalan fisika yang diberikan dalam waktu singkat. Hal ini akan melatih peserta didik dalam

menyelesaikan soal-soal fisika terutama pada tingkatan analisis. Salah satu materi fisika yang menuntut kemampuan analisis peserta didik adalah Alat-Alat Optik.

Fenomena mengenai materi Alat-Alat Optik merupakan salah satu yang banyak ditemui dan bermanfaat dalam kehidupan nyata. Pembelajaran yang dihubungkan langsung dengan alam sekitar akan memotivasi dalam belajar dan kegiatan belajar akan lebih bermakna (Yunita & Hamdi, 2019). Oleh karena itu, penyampaian materi terkait soal-soal analisis menjadi lebih mudah. Kemampuan berpikir abstrak diperlukan dalam menghadapi soal yang disajikan karena Alat-Alat Optik merupakan materi yang bersifat abstrak. Kemampuan berpikir abstrak berkaitan dengan pengetahuan tentang konsep karena diperlukan kemampuan dalam membayangkan atau menggambarkan benda dan peristiwa yang tidak selalu ada. Penggunaan konsep-konsep serta simbol-simbol dalam menyelesaikan sebuah masalah yang diberikan merupakan aspek yang ditekankan dalam kemampuan analisis (Refiana *et al.*, 2016).

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut, maka perlu dilakukan pengembangan bahan ajar elektronik yang mampu melatih kemampuan analisis peserta didik. Hal ini sejalan dengan Yunita & Hamdi, 2019 yang menyatakan bahwa agar tujuan pembelajaran tercapai dan menarik minat serta memotivasi peserta didik untuk memahami konsep fisika di lingkungan maka guru diharapkan mampu menyajikan materi pembelajaran yang lebih kreatif dengan memanfaatkan penggunaan teknologi. Salah satu strategi yang efektif adalah dengan menggunakan multimodel pada pembelajaran. Penerapan multimodel merupakan gabungan dari beberapa model yang dikombinasikan dalam kegiatan belajar. Multimodel dijadikan

salah satu solusi dikarenakan pembelajaran multimodel secara menyeluruh dapat mempertimbangkan kondisi dari peserta didik, materi dan tujuan pembelajaran (Ulfa *et al.*, 2019). Penggunaan multimodel dalam pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dan kompetensi dasar terpenuhi. Selain itu, dengan mengembangkan bahan ajar dapat menunjang sikap aktif peserta didik dalam mengonstruksi pengetahuan mereka secara mandiri.

Tiga model pembelajaran yang dipilih dalam proses penelitian yaitu pengajaran langsung, pembelajaran kooperatif (tipe STAD) dan pembelajaran berbasis proyek. Model pengajaran langsung dipilih karena dapat melatih keterampilan prosedural peserta didik sehingga untuk memahami materi ajar dapat lebih mudah serta dapat memberikan pelatihan terbimbing dan terstruktur. Hanisa *et al.*, 2019 menyatakan bahwa agar dapat mengajarkan pengetahuan prosedural dan pengetahuan deklaratif kepada peserta didik maka model pembelajaran langsung perlu diterapkan. Model pembelajaran kooperatif digunakan agar dapat mengajarkan kepada peserta didik dalam kerja sama serta kolaborasi dalam kelompok. Menurut Rusman, 2012, pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran secara berkelompok guna menjalin kerja sama dalam tugas sehingga tujuan yang diharapkan tercapai. Model pembelajaran berbasis proyek dipilih agar peserta didik tertantang dalam belajar serta melatih kerja sama dalam kelompok agar persoalan dunia nyata yang diberikan mendapat solusi sehingga memperoleh pengetahuan baru. Sejalan dengan Kristanti *et al.*, 2016 yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat melatih meningkatkan aktivitas peserta didik dan juga melatih peserta didik bertanggung jawab dalam mengolah informasi, sehingga mampu

menemukan sebuah produk baru dari peserta didik itu sendiri.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan Sriwahyuni *et al.*, 2019 dengan judul Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Menggunakan *Flip PDF Professional* pada Materi Alat-Alat Optik di SMA hanya menunjukkan hasil pengembangan sampai dengan uji validasi produk. Sedangkan penelitian yang dikembangkan dilakukan untuk mengetahui validitas, kepraktisan dan efektivitas bahan ajar elektronik. Akan tetapi, karena status pandemi Covid-19 maka penelitian hanya bisa dilakukan untuk mengukur validitas dan kepraktisan bahan ajar elektronik. Penelitian-penelitian lain mengenai pengembangan bahan ajar elektronik tidak banyak yang memuat materi fisika dan tidak menggunakan perangkat lunak *Flip PDF Professional*.

Tujuan penelitian adalah mendeskripsikan validitas bahan ajar elektronik berbasis multimodel yang dikembangkan untuk melatih kemampuan analisis peserta didik ditinjau dari penilaian akademisi (dosen Pendidikan Fisika) dan praktisi (guru mata pelajaran Fisika). Selain itu, juga mendeskripsikan kepraktisan bahan ajar elektronik berbasis multimodel yang dikembangkan untuk melatih kemampuan analisis peserta didik ditinjau dari angket respon peserta didik.

METODE

Penelitian yang dikembangkan merupakan jenis penelitian pengembangan yang mengarah pada model pengembangan ADDIE. Pada fase analisis dilakukan analisis masalah yang ada pada kelas subjek penelitian, analisis kompetensi dasar serta analisis karakteristik materi Alat-Alat Optik dan karakteristik peserta didik. Berdasarkan identifikasi karakteristik materi, kompetensi dasar serta karakteristik peserta didik maka solusi yang ditawarkan yaitu perlu adanya

penggunaan bahan ajar elektronik dalam pembelajaran. Selanjutnya dilakukan desain terhadap bahan ajar. Tahap desain yang dilakukan diantaranya memilih materi, merancang *layout* bahan ajar, mengumpulkan gambar dan video yang berkaitan materi dan menentukan spesifikasi kemampuan analisis yang akan dikembangkan agar kemampuan analisis peserta didik dapat terlatih. Tahap *development* dilakukan pembuatan atau mewujudkan bahan ajar elektronik yang ditentukan pada tahap desain. Rencana pengembangan yang dilakukan yaitu menyusun RPP, membuat THB, serta membuat bahan ajar elektronik (terdapat materi ajar dan lembar kerja peserta didik) dengan perangkat lunak *flip PDF professional*. Sementara itu, bahan ajar yang dikembangkan harus selalu divalidasi oleh akademisi dan praktisi agar tepat guna dan efisien dalam pengembangannya. Setelah bahan ajar siap digunakan langkah selanjutnya adalah *implementation*. Uji coba dilakukan dengan membagikan *link* bahan ajar elektronik kemudian meminta peserta didik menilai kemudahan penggunaannya. Hal ini dilakukan agar mengetahui tingkat kepraktisan bahan ajar yang dikembangkan. Efektivitas bahan ajar dan kemampuan analisis peserta didik tidak dapat diukur karena proses pembelajaran tidak bisa dilaksanakan secara langsung di tengah pandemi Covid-19.

Subjek penelitian adalah bahan ajar elektronik berbasis multimodel yang dikembangkan. Mengingat materi Alat-Alat Optik perlu diilustrasikan di tengah pembelajaran daring, maka bahan ajar elektronik dapat menjadi solusinya. Selain itu, dengan mempertimbangkan kondisi dari peserta didik, materi dan tujuan pembelajaran maka digunakan pembelajaran berbasis multimodel agar proses pembelajaran yang dilakukan dapat bervariasi. Objek penelitian yang digunakan adalah kelayakan bahan ajar

elektronik. Subjek uji coba bahan ajar elektronik adalah 37 peserta didik kelas XI MIPA 3 di SMA Negeri 10 Banjarmasin, pada semester genap tahun pelajaran 2019/2020.

Penelitian yang dikembangkan menggunakan pendekatan kuantitatif dan pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif digunakan pada tahap studi pendahuluan berupa observasi dan wawancara, serta hasil validasi para ahli dan angket respon peserta didik yang dikategorikan ke dalam valid dan praktis. Selain itu, pada tahap penyusunan pengembangan bahan ajar dan dari kritik serta saran para ahli terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Pendekatan kuantitatif digunakan pada tahap uji coba bahan ajar yaitu nilai rata-rata dari hasil validasi dan angket respon.

Teknik pengumpulan data berupa validasi produk dan angket respon. Validasi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana bahan ajar yang dikembangkan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti. Angket respon bertujuan untuk memperoleh tanggapan yang dapat dijadikan tolak ukur dari aspek kepraktisan bahan ajar yang dikembangkan.

Teknik analisis data yaitu berupa analisis validitas perangkat yang dinilai dengan rentang skor satu sampai empat. Penilaian oleh tiga validator (dua orang akademisi dan satu orang praktisi) akan dirata-ratakan kemudian disesuaikan dengan kriteria validitas perangkat. Perangkat dikategorikan layak apabila penilaian terhadap RPP (format, bahasa dan isi), bahan ajar elektronik (isi dan tampilan) serta THB (konstruksi umum dan bahasa) yang berkategori baik. Selain itu, digunakan analisis kepraktisan

bahan ajar elektronik. Penilaian praktis atau tidaknya bahan ajar elektronik dapat diukur berdasarkan penilaian dari angket respon peserta didik yang disebar. Bahan ajar elektronik dikategorikan praktis apabila penilaian terhadap bahan ajar dari aspek manfaat, efisiensi, kemudahan dan kemampuan analisis yang berkategori praktis. Skor yang diperoleh kemudian dirata-ratakan dan dikategorikan dengan kriteria yang sama pada analisis validitas bahan ajar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam pembelajaran tatap muka baik itu satu pertemuan atau lebih (Permendikbud, 2016). RPP digunakan agar kegiatan pembelajaran terarah sehingga kompetensi dasar terpenuhi. RPP yang dihasilkan pada penelitian adalah empat kali pertemuan dengan setiap pertemuan 2x45 menit. Model pembelajaran yang digunakan berbasis multimodel yaitu model pengajaran langsung, model pembelajaran kooperatif tipe STAD dan model pembelajaran berbasis proyek. Jannah *et al.*, 2015 menjelaskan bahwa penerapan multimodel dalam pembelajaran menjadikan pembelajaran lebih menarik serta peserta didik termotivasi dan menimbulkan rasa ingin tahu terhadap materi pembelajaran sehingga mampu menyerap materi pelajaran dengan mudah. RPP yang dikembangkan tidak bisa dilaksanakan ke lapangan karena adanya status pandemi Covid-19. Adapun tampilan RPP yang dikembangkan dalam bentuk *word* dapat dilihat pada Gambar 1.

Pertemuan IV (Teropong)		RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN	
Pendekatan : Pendekatan Konsep		Sekolah : SMA Negeri 10	
Metode : Eksperimen, Demonstrasi, Drill		Banjarmasin : Fisika	
Model : Project Based Learning		Kelas/Semester : XI/Genap	
		Pokok Bahasan : Alat-Alat Optik	
		Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (4 Pertemuan)	
Aktivitas Guru		Aktivitas Siswa	
Pendahuluan (± 5 menit)			
Fase 1. Mengajukan pertanyaan yang esensial			
1. Mengajukan pertanyaan kepada peserta didik: <i>Pernahkah kalian melihat tentara yang sedang mengintai musuh baik itu secara langsung maupun di sebuah film. Tentara tersebut memerlukan sebuah alat untuk mengintai musuh tersebut, agar keberadaan musuh terlihat walau dari kejauhan. Alat apakah yang digunakan tentara tersebut?</i>		Memperhatikan dan menjawab	
 <p>Setelah peserta didik menjawab, kemudian melanjutkan pertanyaan: <i>Mengapa teropong bumi tersebut dapat digunakan untuk mengamati benda-benda yang ada di bumi dari kejauhan?</i></p>			
Kegiatan Inti (± 75 menit)			
Fase 2. Perencanaan aturan pengerjaan proyek			
2. Peserta didik mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.		Memperhatikan	
Fase 3. Membuat jadwal aktivitas			
3. Guru dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal dalam menyelesaikan proyek.		Berdiskusi	
Fase 4. Memonitor perkembangan proyek peserta didik			
4. Memonitor perkembangan proyek peserta didik dan membuka ruang diskusi kepada peserta didik yang ingin bertanya atau masih mengalami kendala.		Bertanya	

Gambar 1 Tampilan RPP

Hasil validitas RPP oleh validator dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Validitas RPP

No	Aspek Penilaian	Skor	Kategori
1	Format RPP	3,19	Baik
2	Bahasa	3,33	Baik
3	Isi RPP	3,26	Baik
	Rerata Skor	3,26	Baik
	Reliabilitas	0,91	Sangat Tinggi

Tabel 1 menunjukkan bahwa aspek tinjauan yang disajikan berkategori baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa RPP layak digunakan dalam proses pembelajaran. RPP yang disusun dalam pembelajaran menurut Nugroho, 2014 diharapkan menggunakan metode pembelajaran yang tepat sehingga hasil belajar yang diperoleh sesuai yang diharapkan. Oleh karena itu, karakteristik peserta didik penting untuk diperhatikan ketika menyusun RPP agar sesuai dengan metode atau pendekatan yang digunakan

saat pembelajaran. RPP yang dikembangkan telah dirancang menggunakan model pembelajaran yang telah disesuaikan dengan tahap perkembangan kognitif dan karakteristik peserta didik.

Adapun hasil validasi RPP dari aspek tinjauan format RPP yang meliputi sembilan kriteria yaitu sesuai format atau komponen kurikulum 2013 revisi, mencantumkan tujuan pembelajaran, memuat materi ajar, terdapat langkah-langkah kegiatan belajar, mencantumkan media/alat/bahan/sumber belajar, penomoran jelas, kesesuaian tata letak, jenis dan ukuran huruf dan teks isi RPP seimbang. Semua aspek penilaian tersebut berkategori baik. Oleh karena itu, RPP yang dikembangkan telah memenuhi semua kriteria tersebut dan sesuai dengan ketentuan.

Adapun aspek penilaian bahasa pada validasi RPP terdapat lima kriteria diantaranya penggunaan bahasa telah menyesuaikan dengan kaidah bahasa Indonesia, istilah yang dipakai mudah

untuk dimengerti dan kalimat perintah yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda. Hal ini sejalan dengan Daryanto & Dwicahyono, 2014 yang menjelaskan bahwa pembuatan RPP harus menggunakan bahasa yang jelas agar dapat dengan mudah dipahami pada pelaksanaannya. Rata-rata kategori yang diperoleh adalah baik, artinya bahasa di dalam RPP yang digunakan relatif baik, lugas dan tidak bersifat kiasan.

Aspek isi RPP pada hasil validasi yang terdiri dari empat kriteria yaitu tujuan, kegiatan pembelajaran, perangkat pendukung dan alokasi waktu memiliki kategori baik. Hal ini mengartikan bahwa komponen penyusun RPP yang dikembangkan telah lengkap dan sistematis serta tersusun dengan menyesuaikan model yang digunakan pada setiap pertemuan. Selain itu, RPP yang dikembangkan diuraikan secara singkat dan jelas serta diskenariokan di dalam RPP tersebut. Menurut Daryanto & Dwicahyono, 2014 RPP yang dibuat harus sistematis dan rinci serta dapat dipahami oleh semua orang (tidak hanya guru yang bersangkutan).

Validitas Bahan Ajar Elektronik

Bahan ajar elektronik merupakan bahan ajar yang memuat materi pembelajaran tidak hanya dalam bentuk tulisan melainkan berupa gambar, audio, video ataupun multimedia interaktif lainnya (Sriwahyuni *et al.*, 2019). Bahan ajar yang dikembangkan memuat materi ajar Materi ajar adalah kumpulan bahan yang akan dipelajari atau diajarkan baik tertulis maupun tidak dan disusun dengan sistematis (Daryanto & Dwicahyono, 2014). Selain materi ajar, bahan ajar elektronik yang dikembangkan juga memuat lembar kerja peserta didik (LKPD). LKPD merupakan lembar kerja yang memuat soal-soal yang harus dikerjakan peserta didik (Daryanto & Dwicahyono, 2014). Adapun tampilan bahan ajar elektronik yang dikembangkan menggunakan perangkat lunak *flipPDF professional* dapat dilihat pada Gambar 2 (materi ajar) dan Gambar 3 (LKPD).



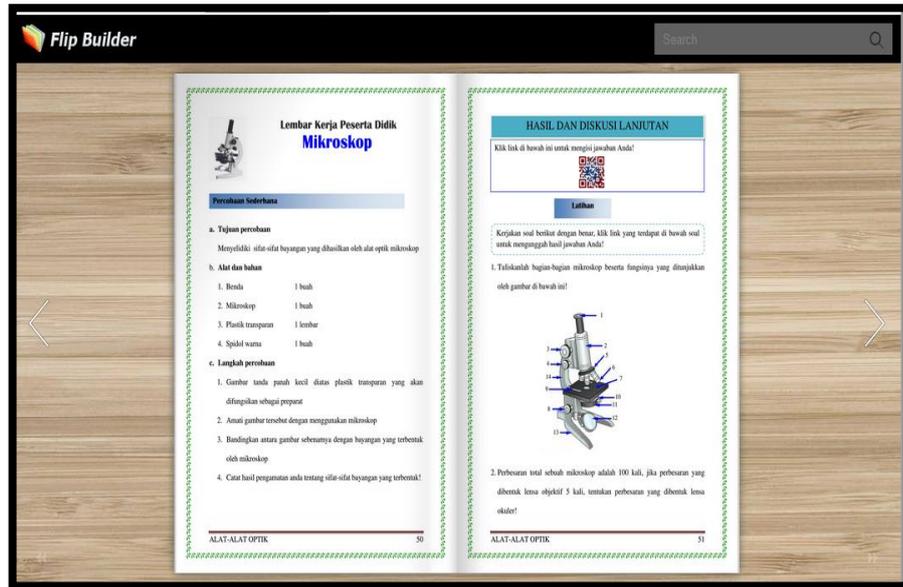
Gambar 2 Tampilan Materi Ajar

Materi ajar yang dikembangkan memperhatikan beberapa aspek untuk melatih kemampuan analisis. Diantaranya peserta didik diharapkan

mampu memisah-misahkan suatu integritas menjadi unsur-unsur, menghubungkan antar unsur dan mengorganisasikan prinsip-prinsip

(contohnya: peserta didik dapat menyebutkan bagian-bagian pada Alat-Alat Optik serta menjelaskan fungsinya). Selain itu, peserta didik dapat mengklasifikasikan prinsip-prinsip (contohnya: peserta didik dapat menjelaskan prinsip kerja pada Alat-Alat

Optik). Materi ajar yang disajikan memuat gambar Alat-Alat Optik beserta bagian dan fungsi masing-masing. Materi ajar yang disajikan juga mencantumkan prinsip kerja Alat-Alat Optik dan besaran fisis yang digunakan untuk menyelesaikan soal.



Gambar 3 Tampilan LKPD

Lembar kerja peserta didik yang dikembangkan memperhatikan aspek untuk melatih kemampuan analisis. Diantaranya peserta didik diharapkan mampu meramalkan sifat-sifat khusus tertentu (contohnya: peserta didik mampu menjelaskan sifat-sifat bayangan pada Alat-Alat Optik melalui pembentukan bayangannya). Lembar kerja peserta didik yang dikembangkan juga memuat soal perhitungan pada tingkatan analisis.

Bahan ajar elektronik dikembangkan menggunakan *software flip PDF professional*. *Software* tersebut dipilih karena memenuhi kriteria untuk menarik perhatian peserta didik dalam belajar. Bahan ajar elektronik yang dikembangkan memuat audio, video, animasi gerak bahkan *hyperlink*, sehingga tidak kaku. Berikut adalah *link*

pengembangan bahan ajar elektronik <https://online.flipbuilder.com/ppot/vktg/>.

Karakteristik bahan ajar elektronik adalah *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, terhadap perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan memiliki adaptasi yang tinggi (Yunita & Hamdi, 2019). Bahan ajar elektronik memiliki kelebihan diantaranya tidak memerlukan tempat penyimpanan yang luas. Bahan ajar elektronik yang dikembangkan memiliki keunggulan dan keterbaruan diantaranya bahan ajar elektronik mampu berperan dalam membantu memahami materi pada pembelajaran fisika khususnya Alat-Alat Optik, bahan ajar elektronik yang dikembangkan tidak membosankan karena tidak hanya memuat tulisan sehingga peserta didik menjadi tertarik, menerapkan teknologi karena pembelajaran dapat diakses

menggunakan laptop ataupun *smartphone* serta dapat digunakan secara mandiri.

Hasil validitas bahan ajar elektronik oleh validator dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Validitas Bahan Ajar Elektronik

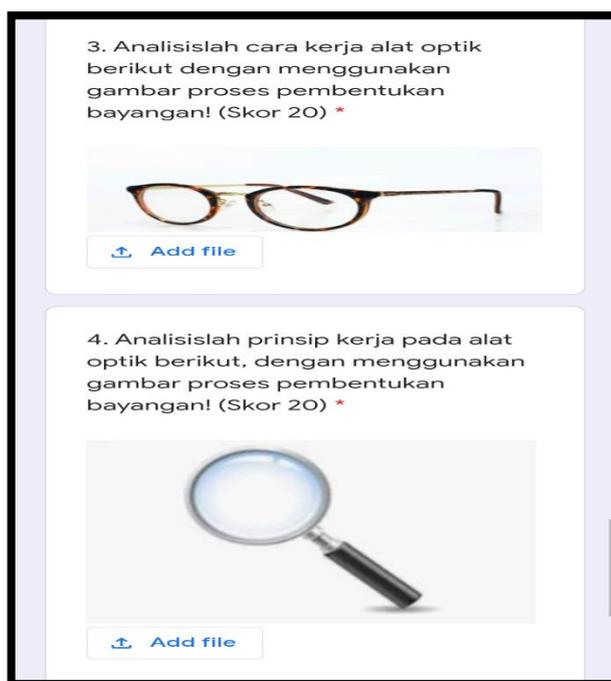
No	Penilaian Aspek	Skor	Kategori
1	Isi	3,25	Baik
2	Tampilan	3,23	Baik
	Rerata Skor	3,24	Baik
	Reliabilitas	0,90	Sangat Tinggi

Bahan ajar elektronik tergolong baik (valid) karena telah menyesuaikan dengan tuntutan kurikulum yang ada. Salah satu pedoman dalam menyusun bahan ajar elektronik yang dikembangkan adalah karakteristik kurikulum sehingga tuntutan kurikulum dapat tercapai dalam pembelajaran. Selain itu, bahan ajar elektronik yang dibuat dengan memperhatikan

perkembangan peserta didik telah mampu memotivasi untuk belajar.

Validitas Tes Hasil Belajar (THB)

THB adalah sekumpulan pertanyaan yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana tingkat kemampuan kognitif, afektif maupun psikomotorik peserta didik sebelum maupun setelah menerima pembelajaran (Nainggolan, 2018). THB yang dikembangkan berjumlah tujuh butir soal berupa esai. Agar memudahkan peneliti dan pihak terkait maka dibuatlah kisi-kisi THB, dimana kisi-kisi tersebut memuat tujuan pembelajaran, nomor dan butir soal, ranah kognitif, kunci jawaban dan skor. Jumlah soal yang diberikan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran Alat-Alat Optik dengan tingkatan C2, C3 dan C4. THB yang dikembangkan dibuat pada *google form* sehingga dapat diakses menggunakan internet. Adapun tampilan THB dikembangkan menggunakan *google form* dapat dilihat pada Gambar 4. Sedangkan Hasil validitas THB oleh validator dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 4 Tampilan Soal THB

Tabel 3 Hasil Validitas THB

No	Penilaian Aspek	Skor	Kategori
1	Konstruksi Umum	3,23	Baik
2	Bahasa	3,36	Baik
	Rerata Skor	3,29	Baik
	Reliabilitas	0,97	Sangat Tinggi

Tabel 3 menunjukkan bahwa soal yang dibuat telah memenuhi standar dan berkategori baik. Bahasa yang digunakan dalam pembuatan soal telah menyesuaikan dengan perkembangan peserta didik serta kalimat yang digunakan jelas sehingga dapat dipahami dengan mudah. Sejalan dengan Daryanto & Dwicahyono, 2014 tentang penyusunan soal pada THB harus menggunakan kalimat yang jelas sehingga tidak menimbulkan arti yang berbeda-beda pada setiap orang. THB direncanakan akan dilaksanakan pada pertemuan terakhir. Akan tetapi, THB tidak dilaksanakan dalam penelitian ini karena adanya status pandemi Covid-19 dan keterdesakan waktu yang disebabkan peserta didik sudah mendekati penilaian akhir semester.

Kepraktisan Bahan Ajar Elektronik

Kepraktisan dinilai dengan menggunakan instrumen angket respon peserta didik yang dinilai melalui *google form*. Widoyoko, 2016 berpendapat bahwa suatu bahan ajar mempunyai kepraktisan yang tinggi apabila bersifat praktis dan mudah pengadministrasiannya. Kepraktisan bahan ajar elektronik yang ditinjau berdasarkan beberapa aspek yaitu kemudahan penggunaan, manfaat bahan ajar elektronik dan efisiensi waktu penggunaan bahan ajar elektronik (Gustinasari *et al.*, 2017). Penelitian yang dikembangkan menambahkan aspek kemampuan analisis, sehingga terdapat empat aspek pada angket respon peserta

didik. Keempat aspek ini mengandung dua buah pernyataan yaitu pernyataan positif dan negatif.

Aspek manfaat merupakan sejauh mana peserta didik terbantu dengan menggunakan bahan ajar elektronik dan termotivasi untuk mempelajari materi Alat-Alat Optik dengan bahan ajar elektronik. Aspek efisiensi merupakan sejauh mana peserta didik merasa dapat memahami pembelajaran dengan lebih cepat, proses pembelajaran dapat selesai tepat waktu dan bahan ajar elektronik ringan serta cepat untuk diakses. Aspek kemudahan merupakan aspek yang meninjau pendapat peserta didik terkait bahasa, kalimat, paragraf, gambar, video serta ukuran tulisan yang memudahkan peserta didik untuk memahami materi pembelajaran. Aspek kemampuan analisis merupakan sejauh mana peserta didik dapat menyelesaikan masalah fisika dengan tingkatan analisis secara bertahap dengan mudah.

Penggunaan bahan ajar elektronik sangat bermanfaat karena dapat menghemat waktu pembelajaran serta melatih peserta didik belajar mandiri (tidak terpaku pada guru). Selaras dengan Gustinasari *et al.*, 2017 yang menyatakan bahwa bahan ajar elektronik dapat menjadi pengganti fungsi pendidik. Hasil yang diperoleh juga menunjukkan bahwa peserta didik tertarik untuk membacanya karena tampilan bahan ajar yang dikembangkan tidak hanya memuat tulisan saja, melainkan disertai gambar dan beberapa video. Penggunaan gambar dan video serta warna yang digunakan dalam bahan ajar elektronik menimbulkan kesan tidak membosankan untuk digunakan oleh peserta didik. Sesuai dengan pendapat Prastowo, 2013 yaitu pada pembuatan bahan ajar diperlukan gambar yang mendukung guna memperjelas isi materi agar menarik dan tidak membuat bosan. Hasil kepraktisan bahan ajar elektronik yang dinilai dari angket respon disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Angket Respon Peserta Didik

	Aspek yang Diamati			
	Manfaat	Efisiensi	Kemudahan	Kemampuan Analisis
Rata-rata Per Aspek	2,93	2,76	2,84	2,81
Kategori Per Aspek Rata-Rata Keseluruhan	Praktis	Cukup Praktis	Praktis	Praktis
Kategori Kepraktisan			2,84	
Reliabilitas			Praktis	
Kategori Reliabilitas			0,89	
			Sangat Tinggi	

Semua aspek penilaian memperoleh nilai kepraktisan sebesar 2,84 dengan kategori praktis. Hal ini mengartikan bahwa bahan ajar yang dikembangkan memiliki manfaat untuk peserta didik selaku pengguna, memberikan kemudahan dalam penggunaan, serta membuat waktu pembelajaran menjadi efektif. Gazali, 2016, menjelaskan bahwa bahan ajar dapat dikatakan praktis apabila penilaian terhadap angket respon peserta didik berada dalam kategori praktis.

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan, produk yang dikembangkan memiliki kekurangan yaitu tahap *implement* (implementasi/penggunaan) terhadap produk penelitian hanya sebatas membagikan *link* bahan ajar elektronik kemudian meminta peserta didik menilai kemudahan penggunaannya, akibat adanya status pandemi Covid-19. Selain itu, efektivitas bahan ajar dan kemampuan analisis peserta didik belum dapat diukur karena proses pembelajaran tidak bisa dilaksanakan secara langsung di tengah pandemi Covid-19. Akan tetapi, jika uji coba lapangan dapat dilakukan, bahan ajar elektronik berbasis multimodel yang dikembangkan diyakini mampu dalam melatih kemampuan analisis sehingga hasil belajar akan mengalami peningkatan karena termuat soal-soal yang mengasah kemampuan analisis peserta didik.

Hal ini didukung pula oleh sejumlah penelitian relevan terkait penelitian pengembangan sejenis yang menunjukkan peningkatan hasil belajar peserta didik. Anori *et al.*, 2013 telah melakukan penelitian tentang penggunaan buku ajar elektronik dengan menggunakan pembelajaran langsung. Berdasarkan analisis data penelitian tersebut didapatkan hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif sebesar 76,50 dan ranah afektif sebesar 78,77. Selain itu, berdasarkan penelitian Laili *et al.*, 2019 efektivitas pengembangan *e-modul project based learning* diperoleh hasil pembelajaran dengan nilai efektivitas yang tinggi baik dari segi aspek kognitif maupun psikomotor. Rusnilawati & Gustiana, 2017 dengan penelitian terhadap bahan ajar elektronik berbantuan *flipbook* didapatkan hasil yang efektif serta praktis dari bahan ajar elektronik yang dikembangkan. Penelitian Serevina *et al.*, 2018, tentang *Development of E-Module Based on Problem Based Learning (PBL)* berdasarkan perhitungan uji *N-gain* menunjukkan hasil tes peserta didik mengalami kenaikan sebesar 0,6. Oleh sebab itu, jika uji coba lapangan dapat dilakukan bahan ajar elektronik berbasis multimodel akan mampu melatih kemampuan analisis peserta didik sehingga hasil belajar akan meningkat.

Implikasi teoritis dari penelitian yang dikembangkan adalah memberikan gambaran bahwa dengan

mengembangkan bahan ajar elektronik menggunakan multimodel dalam pelaksanaan pembelajaran fisika dapat melatih kemampuan analisis khususnya pada materi Alat-Alat Optik sehingga nilai efektivitas akan meningkat. Hal ini didukung oleh sejumlah penelitian relevan yang telah dijelaskan di atas. Selain itu, bahan ajar elektronik dapat dijadikan sumber belajar di tengah kondisi pandemi Covid-19. Implikasi praktis dari penelitian yang dikembangkan adalah dapat menjadi pertimbangan untuk merancang bahan ajar yang sesuai dan memberi nilai positif terhadap penggunaan *smartphone*. Selain itu, menjadi salah satu informasi dan pandangan untuk penelitian yang lebih luas.

Simpulan

Berdasarkan temuan hasil penelitian diperoleh simpulan yaitu bahan ajar elektronik dinyatakan valid (baik) berdasarkan penilaian akademisi dan praktisi terhadap RPP, bahan ajar elektronik dan THB yang berkategori baik. Selain itu, bahan ajar elektronik dinyatakan praktis berdasarkan instrumen angket respon peserta didik yang berkategori praktis. Oleh karena itu, bahan ajar elektronik berbasis multimodel yang dikembangkan layak digunakan pada pembelajaran untuk melatih kemampuan analisis peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anori, S., Putra A. & Asrial. (2013). Pengaruh penggunaan buku ajar elektronik dalam model pembelajaran langsung terhadap hasil belajar siswa kelas x sman 1 lubuk alung. *Pillar Of Physics Education*, 1, 104-111. <http://dx.doi.org/10.24036/498171074>
- Daryanto & Dwicahyono, A. (2014). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Silabus, RPP, THB, Bahan Ajar)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Fahrina, Arifuddin, M. & Salam, A. (2018). Meningkatkan kemampuan analisis sintesis siswa kelas x mia 6 sman 2 banjarmasin melalui model pengajaran langsung dengan metode problem solving. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1): 98-117. <http://dx.doi.org/10.20527/bipf.v6i1.3897>
- Galla, A., Werdhiana K. & Syamsu. (2014). Analisis multimodel representasi mahasiswa calon guru pada pemahaman konsep listrik dinamis. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, 3(3), 46-57. <http://dx.doi.org/10.22487/j25805924.2015.v3.i3.5381>
- Gazali, R. Y. (2016). Pengembangan bahan ajar matematika untuk siswa smp berdasarkan teori belajar ausubel. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 182-192. <https://doi.org/10.21831/pg.v11i2.10644>
- Gustinasari, M., Ardi & Lufri. (2017). Pengembangan modul pembelajaran berbasis konsep disertai contoh pada materi sel untuk siswa sma. *Bioeducation Journal*, 1(1), 60-73. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/bioeducation/article/view/7154>
- Hanisa, N. M., Ariffudin, M. & Miriam, S. (2019). Meningkatkan keterampilan prosedural dan hasil belajar dengan metode pemecahan masalah melalui pengajaran langsung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 3(1), 33-40. <https://doi.org/10.20527/jipf.v3i1.1028>
- Karisma, M. (2016). Penggunaan lks berbasis karakter berpikir kritis terhadap hasil belajar fisika siswa kelas x mipa sma. *Jurnal Riset Fisika Edukasi Dan Sains*, 2(2), 109-114. <http://dx.doi.org/10.22202/jrfes.2016.v2i2.2440>
- Kristanti. (2016). Model pembelajaran berbasis proyek (project based learning model) pada pembelajaran

- fisikadi sma. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(2), 122-128. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JP/F/article/view/3958>
- Laili, I., Ganefri & Usmeldi. (2019). Efektivitas pengembang e-modul project based learning pada mata pelajaran instalasi motor listrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(3), 306-315. <http://dx.doi.org/10.23887/jipp.v3i3.21840>
- Jannah, S. N., Doyan, A. & Harjono, A. (2015). Pengaruh model pembelajaran kooperatif dengan pendekatan problem posing ditinjau dari pengetahuan awal terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika siswa smk. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(4): 256-263. <http://dx.doi.org/10.29303/jpft.v1i4.268>
- Mardiyati, Isyatul. (2016). *Tingkat Kemampuan Analisa dan Sintesa Mahasiswa*. Pontianak: FTIK IAIN Pontianak. <http://dx.doi.org/10.24260/khatulistiwa.v7i2.952>
- Nainggolan, A. (2018). Upaya meningkatkan hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw pada materi lingkaran mata pelajaran matematika di smpn bangko. *Jurnal Serambi PTK*, 5(1), 49-59. <http://ojs.serambimekkah.ac.id/index.php/serambi-ptk/article/view/607>
- Novita, Sania. (2016). Perbandingan kemampuan analisis siswa melalui penerapan model cooperative learning dengan guided discovery learning. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 359-367. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/5748>
- Nugroho, N. B. (2014). Pengembangan RPP dan LKS Berbasis Problem Based Learning pada Materi Himpunan untuk Siswa SMP Kelas VII. *Skripsi Sarjana*. Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta. Dipublikasikan.
- Prastowo, A. (2013). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Permendikbud. (2016). *Salinan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan.
- Refiana, R., Arifuddin, M. & Hartini, S. (2016). Meningkatkan kemampuan analisis siswa kelas x ms3 sman 2 banjarmasin pada materi gerak melingkar melalui pengajaran langsung bermetode pemecahan masalah. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(1): 64-72. <http://dx.doi.org/10.20527/bipf.v4i1.1048>
- Rusnilawati & Gustiana, E. (2012). Pengembangan bahan ajar elektronik berbantuan flipbook berbasis keterampilan pemecahan masalah dengan pendekatan ctl pada pembelajaran matematika. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Surakarta Jawa Tengah*, 4(2), 190-201. <http://journals.ums.ac.id/index.php/pd/article/view/5450>
- Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru Edisi Kedua*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Serevina, V., Astra, I. M., Sunaryo, Sari, I. J. & Raihanati. (2018). Development of e-module based on problem based learning (pbl) on heat and temperature to improve student's science process skill. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 17(3), 26-36. <https://www.semanticscholar.org/paper/Development-of-E-Module-Based-on-Problem-Based-on->

- Serevina-Sunaryo/7006af8c45729861074a55edbffc592f7dea50d4
- Sriwahyuni, I., Risdianto, E. & Johan, H. (2019). Pengembangan bahan ajar elektronik menggunakan flip pdf professional pada materi alat-alat optik di sma. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2 (3), 145-152. <https://doi.org/10.33369/jkf.2.3.145-152>
- Ulfa, C. R. (2019). Media pohon pintar dalam pembelajaran kooperatif untuk menstimulasi sikap ilmiah siswa. *Unnes Physics Education Journal*, 8 (2), 170-177. <https://doi.org/10.15294/upej.v8i2.33325>
- UU Nomor 20. (2013). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2013*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Widoyoko. (2016). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yunita, R.A. & Hamdi. (2019). Analisis kemandirian belajar siswa sebagai dasar pengembangan buku elektronik (e-book) fisika terintegrasi edupark. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 5 (2), 172-179. <https://doi.org/10.1234/jppf.v5i2.107441>