



Efektifitas e-Modul Berbasis Problem Solving Terhadap Keterampilan Berfikir Kritis Peserta Didik

Dila Wahyuni*

Universitas Islam Negeri Imam Bonjol
Padang, Indonesia
E-mail: dilawahyuni644@gmail.com

Milya Sari

Universitas Islam Negeri Imam Bonjol
Padang, Indonesia
E-mail: milyasari@uinib.ac.id

Hurriyah

Universitas Islam Negeri Imam Bonjol
Padang, Indonesia
E-mail: hurriyah@uinib.ac.id

*) Corresponding Author

Abstract: The purpose of this study is to look at the effectiveness of problem solving based e-modules on students' critical thinking skills. The pre-experimental research method used the one shot case study design. The instruments used are tests that are used to see students' critical thinking skills. The research sample was students of class X MIPA 4 SMA N 2 Lubuk Basung. The results showed the e-module was very effective at developing students' critical thinking skills. The acquisition of critical thinking ability scores on IDEALS aspects as follows: I (Identify) 83.33% the category is very effective; D (Define) 86.66% very effective category; E (Enumerate) 85.55% in the highly effective category; A (Analyze) 83.33% very effective category; L (List) 83.33% very effective category; and S (Self-Correct) 81.81% in the highly effective category. This shows that e-module based on problem solving can be used to develop critical thinking skills of high school class X students on straight motion and parabolic motion material.

Intisari: Tujuan dari penelitian ini adalah melihat efektifitas e-modul berbasis problem solving terhadap keterampilan berfikir kritis peserta didik. Metode penelitian pra eksperimen dengan desain one shot case study. Instrumen yang digunakan berupa tes yang digunakan untuk melihat keterampilan berfikir kritis peserta didik. Sampel penelitian adalah peserta didik kelas X MIPA 4 SMA N 2 Lubuk Basung. Hasil penelitian menunjukkan e-modul sangat efektif mengembangkan keterampilan berfikir kritis peserta didik. Perolehan skor kemampuan berfikir kritis pada aspek IDEALS sebagai berikut: I (Identify) 83,33% kategori sangat efektif; D (Define) 86,66% kategori sangat efektif; E (Enumerate) 85,55% kategori sangat efektif; A (Analyze) 83,33% kategori sangat efektif; L (List) 83,33% kategori sangat efektif; dan S (Self-Correct) 81,81% kategori sangat efektif. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul berbasis problem solving dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan berfikir kritis peserta didik kelas X SMA pada materi gerak lurus dan gerak parabola.

Keywords: E-Modul, Problem Solving, Keterampilan Berfikir kritis

PENDAHULUAN:

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) pada saat ini telah berkembang sangat pesat. Kemajuan efek globalisasi dalam dunia pendidikan mempermudah peserta didik untuk belajar. Globalisasi saat ini mengharuskan peserta

didik untuk dapat meningkatkan kualitas dirinya dan mampu bersaing di abad 21 ini (Mayasari, dkk 2016). Keterampilan abad 21 yaitu yang harus dikuasai peserta didik itu adalah keterampilan "The 4K" meliputi berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi (Redhana, 2019).

Pendidikan di sekolah/madrasah di harapkan dapat membangun keterampilan abad 21. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 160 Tahun 2014 tentang Pemberlakuan Kurikulum 2013, Kurikulum 2013 tuntutan untuk memenuhi kompetensi abad 21 dengan cara menggunakan pendekatan saintific dalam proses pembelajaran (Putri dkk, 2019). Pembelajaran menggunakan pendekatan saintific melalui proses kegiatan 5M yaitu mengamati, menanya, menalar, mengasosiasi atau menganalisis dan mengkomunikasikan (Ghaliyah dkk, 2015). Tujuan Keterampilan abad 21 di dalam pendidikan salah satunya adalah berfikir kritis.

Berfikir kritis adalah dasar di dalam keterampilan abad 21. Keterampilan berpikir kritis dan memecahkan masalah adalah keterampilan yang mendasar dalam pembelajaran abad 21 (Finita, 2015). Berfikir kritis mengacu kepada pengambilan keputusan berdasarkan analisis, sintesis, dan evaluasi informasi (Lewin & McNicol, 2015). Langkah membangun berpikir kritis dalam memecahkan masalah yang disingkat dengan IDEALS (Peter, 2012), yaitu: 1) Identify (I) Menentukan ide pokok permasalahan yang dihadapi, 2) Define (D) Menentukan fakta-fakta yang membatasi masalah, 3) Enumerate (E) Menentukan jawaban yang mungkin dari masalah secara masuk akal, 4) Analyze (A) Menganalisis jawaban apa yang terbaik untuk diambil suatu pilihan, 5) List (L) Menyebutkan alasan yang tepat mengapa jawaban yang dipilih terbaik, 6) Self-Correct (S) Mengecek kembali tindakan-tindakan untuk menyelesaikan soal yang terlewat.

Mata pelajaran yang dapat mendorong berfikir kritis peserta didik salah satunya adalah fisika. Fisika adalah mata pelajaran yang terkait dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Kompetensi pembelajaran fisika yang tertuang dalam Permendikbud nomor 64 tahun 2013 yaitu mengembangkan kemampuan ber

berpikir kritis melalui pembelajaran fisika (Ulandari dkk, 2018). Ilmu fisika mempelajari fenomena alam dan menuntut kemampuan berpikir logis serta bertindak nyata secara terpadu, sistematis, dan komprehensif (Wardani dkk, 2013). Pelajaran fisika adalah salah satu pelajaran dalam sains yang mengembangkan kemampuan berpikir analitis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam (Hutabarat, 2013). Tidak semua peserta didik memiliki keterampilan berfikir kritis yang baik.

Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya keterampilan berfikir kritis peserta didik. Hasil penelitian Sahbana, 2012 dalam Handayani dkk, (2017) menyatakan keterampilan berfikir kritis peserta didik masih tergolong rendah, berdasarkan nilai rata-rata-rata hanya mencapai 68 dengan kategori cukup. Hasil penelitian Ghaliyah dkk, (2015) menyatakan 87,71% peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi fisika. Kesulitan timbul karena 80,35% peserta didik tidak mempunyai bahan belajar, sehingga mereka 83,03% tidak mempelajari materi fisika yang akan dipelajari di kelas. Hasil penelitian Hayati dkk, (2017) menyatakan proses pembelajaran fisika masih berpusat pada pendidik (teacher centered learning), media yang digunakan pendidik tidak bervariasi, peserta didik sulit memahami konsep-konsep fisika, sehingga mereka bosan dan acuh dalam belajar fisika, akibatnya hasil belajarnya kurang memuaskan.

Salah satu faktor penyebab rendahnya keterampilan berfikir kritis peserta didik pada materi fisika adalah bahan ajar. Febrianti dkk, (2017) menyatakan bahan ajar fisika untuk kurikulum 2013 yang digunakan pendidik saat ini 73,6% berupa buku teks dan sisanya 34,36% pendidik yang menjelaskan materi sendiri dengan menggunakan media (software/ simulasi/ PPT, video, animasi, dan gambar).

Buku cetak cenderung memberatkan peserta didik karena harga buku yang terus mengalami kenaikan setiap tahunnya. Buku cetak juga kurang menarik bagi pendidik dan peserta didik. Ghaliyah dkk, (2015) menyatakan bahwa persepsi pendidik terhadap buku cetak yang digunakan: tampilan yang kurang menarik 100%, dan bahasanya sulit dipahami 66,67%. Raible (2014) menyatakan peserta didik menganggap buku teks yang tersedia sulit dipahami, bukuteks yang tebal menyulitkan peserta didik untuk membawanya kemana-mana sebagai sumber belajar.

Bahan ajar yang dapat dikembangkan dengan memanfaatkan keunggulan teknologi komputer salah satunya adalah e-modul. E-modul adalah modul yang berbasis TIK, sifatnya interaktif, memudahkan dan dapat menampilkan/memuat gambar, audio, video dan animasi serta dilengkapi tes/kuis formatif (Suarsana, 2013). Bahan ajar elektronik dapat menjadikan proses pembelajaran lebih menarik, interaktif, dapat dilakukan kapan dan dimana saja serta dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Modul elektronik adalah bahan ajar mandiri yang dilengkapi oleh multimedia (Nurmayanti dkk, 2015).

Sudah banyak penelitian yang dilakukan berkaitan dengan bahan ajar E-modul ini. Budiarti dkk, (2016) mengembangkan e-modul dengan pembelajaran guide inquiry yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Suyoso & Nurohman (2014) mengembangkan modul elektronik berbasis web sebagai media pembelajaran fisika yang dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik. Solihudin (2018) mengembangkan e-modul berbasis web untuk dapat meningkatkan pencapaian kompetensi pengetahuan peserta didik. Perdana, dkk (2017) mengembangkan e-modul berbasis keterampilan proses sains untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis.

Memenuhi tuntutan keterampilan abad 21, maka peneliti mengembangkan e-modul berdasarkan langkah-langkah model Problem solving. Hamdani, (2011) dan Nurdin, (2015) menyatakan problem solving (pemecahan masalah) merupakan salah satu model pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik. Problem solving adalah model pembelajaran yang melatih peserta didik dalam menghadapi masalah dan mencari solusi dari permasalahan tersebut, baik masalah pribadi atau kelompok untuk dipecahkan secara individu atau bersama-sama, model pembelajaran ini dapat mengaktifkan peserta didik.

E-modul yang dikembangkan menggunakan aplikasi exelearning. Exelearning merupakan singkatan dari elearning XHTML editor, yaitu program yang digunakan untuk membuat bahan ajar berbasis web yang dirancang untuk menyampaikan bahan ajar menjadi lebih mudah dan menarik (Copriady, 2014). Exelearning adalah software yang memudahkan pendidik dalam mendesain, mengembangkan dan mempublikasi konten pembelajaran berbasis web tanpa memerlukan keahlian dalam penulisan HTML, XML, atau program aplikasi pembuatan web (Jim, 2013 dalam Suyanti & Sianturi, 2017).

Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti tertarik untuk melihat “Efektifitas Penggunaan E-Modul berbasis Problem Solving berbantuan Aplikasi Exelearning terhadap Keterampilan Berfikir Kritis Peserta Didik”.

METODE:

Efektifitas e-modul berbasis problem solving terhadap keterampilan berfikir kritis peserta didik merupakan bagian dari penelitian R & D. Untuk melihat efektivitas produk metode yang digunakan adalah pra eksperimen. Desain yang digunakan adalah one shot case study.

Sampel penelitian adalah peserta didik Kelas X MIPA 4SMA N 2 Lubuk Basung.

Intrumen yang digunakan untuk melihat kemampuan berfikir kritis peserta didik adalah tes objektif. Indikator berfikir kritis peserta didik menurut Peter (2012) adalah IDEALS, yaitu: Identify, Define, Enumerate, Analyze, List, dan Self-Correct.

Kriteria pemberian skor peserta didik mendapat nilai 10 jika menjawab soal benar dan mendapat nilai 0 jika menjawab salah. Analisis data menggunakan statistik deskriptif sederhana, dengan cara menghitung skor yang diperoleh peserta didik pada setiap indikator berfikir kritis dibagi dengan skor kriteria yang diperoleh jika semua jawaban benar. Hasil bagi ini selanjutnya dikali 100% sehingga diperoleh persentasi kemampuan peserta didik terhadap setiap indikator berfikir kritis tersebut. Rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$KPK = \frac{X}{Y} \times 100\%$$

Keterangan:

- KPK : kemampuanberpikirkritis
- X : Skor yang diperoleh
- Y : Skor maksimum

Hasil yang diperoleh selanjutnya dikonversikan ke Tabel kriteria Keefektifan (Tabel 1)..

Tabel 1. Kriteria Keefektifan

No.	Nilai Angka	Kategori
1	0 – 20	Tidak efektif
2	21 – 40	Kurang efektif
3	41 – 60	Cukup efektif
4	61 – 80	Efektif
5	81 – 100	Sangat efektif

(Riduwan, 2010, & Sugiyono, 2011)

HASIL DAN PEMBAHASAN:

Hasil

Tampilan e-modul berbasis problem solving yang diuji keefektifannya dapat dilihat pada Gambar berikut.

1. Cover

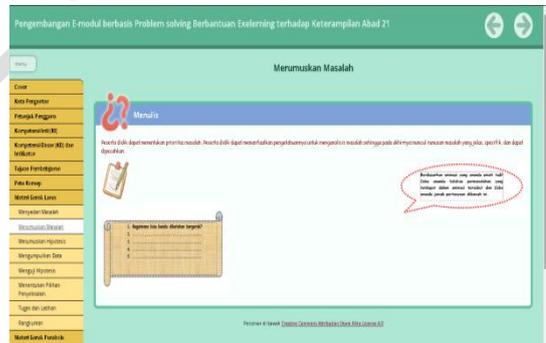


Gambar 1. Tampilan Covere-book

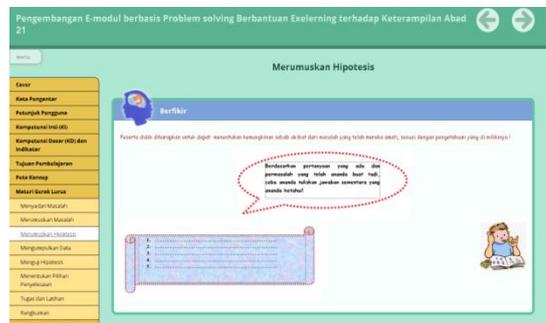
2. Langkah-langkah problem solving



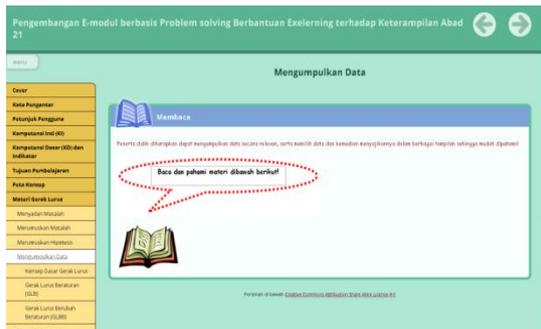
Gambar 2. Langkah menyadari masalah



Gambar 3. Langkah merumuskan masalah



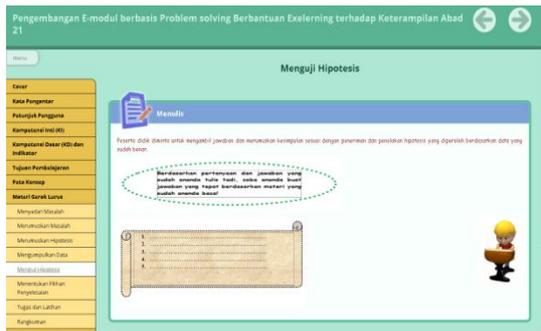
Gambar 4. Langkah merumuskan hipotesis



Gambar 5. Langkah mengumpulkan data



Gambar 7. Langkah pilihan penyelesaian



Gambar 6. Langkah menguji hipotesis

Kemampuan berfikir kritis peserta didik diperoleh dengan menggunakan tes. Tes diberikan kepada 15 peserta didik kelas X MIPA 4 di SMA N 2 Lubuk Basung. Tes mewakili 2 KD. KD I materi gerak lurus terdiri atas 9 soal, dan KD 2 gerak parabola terdiri atas 9 butir soal. Hasil kemampuan berpikir kritis peserta didik berdasarkan jawaban mereka terhadap soal yang diberikan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata hasil tes kemampuanberfikir kritis

No	Indikator	Rata-rata		Ratarata2 KD	Kategori
		KD 1	KD II		
1	Identify (I)	86,66 %	80%	83,33%	Sangat Efektif
2	Define (D)	86,66 %	86,66%	86,66%	Sangat Efektif
3	Enumerate (E)	84,44 %	86,66%	85,55%	Sangat Efektif
4	Analyze (A)	86,66 %	80%	83,33%	Sangat Efektif
5	List (L)	80 %	86,66%	83,33%	Sangat Efektif
6	Self-correct(S)	80 %	82,22%	81,11%	Sangat Efektif
	Rata-rata	84,07 %	83,7%	83,88%	Sangat Efektif

Pada Tabel 2 terlihat rata-rata kemampuan berfikir kritis peserta didik adalah 83,88%. Kemampuan berpikir kritis peserta didik untuk KD I sebesar 84,07% dan KD II 83,7%. Skor kemampuan berfikir kritis untuk kedua KD pada aspek Identify 83,33% dengan kategori sangat efektif. Skor pada aspek Define 86,66% dengan kategori sangat efektif. Skor pada aspek Enumerate 85,55% dengan kategori sangat efektif. Skor Analyze 83,33% dengan kategori sangat efektif. Skor List 83,33% dengan kategori sangat efektif. Skor Selt-Correct 81,81% dengan kategori sangat efektif.

Berdasarkan kriteria efektifitas Riduwan (2010), & Sugiyono (2011) yaitu pada rentang 65-80 suatu prodak sudah

bisa dikatakan efektif, sedangkan rentang 81-100 dapat dikategorikan sangat efektif. Maka dapat dikatakan bahwa e-modul sangat efektif mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik untuk keenam aspeknya.

Pembahasan

Efektifitas dapat diartikan sebagai suatu tindakan yang dapat mengukur keberhasilan peserta didik dalam mencapai tujuan tertentu, sehingga dapat membawa hasil belajar secara maksimal. Keefektifan proses pembelajaran berkenaan dengan jalan, cara, teknik dan strategi yang digunakan dalam mencapai tujuan secara optimal tepat dan cepat (Iskandar, 2014).

Berfikir kritis menuntut keterampilan dalam memikirkan asumsi-asumsi dalam mengajukan pertanyaan yang relevan, dalam menarik implikasi dan dalam memperdebatkan isu-isu secara terus menerus (Fisher, 2008). Aspek-aspek keterampilan berfikir kritis peserta didik dalam memecahkan masalah ditinjau dari I (Identify) mengidentifikasi masalah, D (Define). E (Enumerate) mendaftar pilihan yang masuk akal ditunjukkan, A (Analyze) menganalisis pilihan, L (List) memberikan alasan yang jelas dan S (Self-Correct) mengoreksi diri sendiri. Berdasarkan hasil tes kemampuan berfikir kritis pada Tabel 1 menunjukkan bahwa e-modul berbasis problem solving berbantuan exelearning dapat digunakan untuk mengembangkan 6 aspek kemampuan berfikir kritis peserta didik kelas X SMA pada materi gerak lurus dan gerak parabola.

Kemampuan berfikir kritis peserta didik dapat dikembangkan karena e-modul berbasis model problem solving. Model problem solving memiliki langkah-langkah yaitu: menyadari masalah, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, mengumpulkan data, dan menarik kesimpulan. Semua langkah-langkah model ini dapat melatih 6 aspek kemampuan berfikir kritis peserta didik. Setiap langkah-langkah problem solving tersebut melatih peserta didik mengembangkan pengetahuan, melatih cara berfikir yang bertujuan untuk menyelesaikan masalah dan menyimpulkan pengetahuan yang mereka dapatkan.

Hamdayana (2016); Hamdani (2011); & Bradshaw & Hazell (2016) menyatakan problem solving merupakan salah satu model pembelajaran yang membuat peserta didik terlatih menghadapi berbagai masalah, baik masalah pribadi atau perorangan maupun kelompok untuk dipecahkan sendiri atau bersama-sama. Problem solving merupakan salah satu model pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk mencari, memecahkan suatu masalah agar tercapainya tujuan pembelajaran.

Dostá (2015) juga menyatakan bahwa problem solving dapat melatih proses berpikir yang diperlukan untuk penyelesaian masalah. Ince (2019) mengajar pemecahan masalah adalah salah satu topik terpenting dalam pendidikan fisika, karena peserta didik memiliki masalah besar dengan pemecahan masalah fisika. Rodriguez dkk., (2019) pemecahan masalah merupakan fitur yang penting dalam topik ilmu fisika yang sangat kuantitatif, seperti menyelesaikan masalah kinetika kimia. Sanjaya (2016) mengemukakan keunggulan problem solving adalah dapat mengembangkan kemampuan berfikir kritis peserta didik, dapat melatih cara berfikir dan penalaran dalam menyelesaikan masalah.

Manfaat yang diperoleh peserta didik dengan penggunaan model problem solving menurut Mayer(1999); & Burnard & Younker (2004) diantaranya: membantu peserta didik untuk memahami penjelasan ilmiah tentang sistem sebab - akibat; mengembangkan sikap keterampilan dalam memecahkan permasalahan, dan dapat mengambil keputusan secara objektif dan mandiri; mengembangkan kemampuan berfikir peserta didik; dan membina pengembangan sikap ingin tahu dan berfikir mandiri, objektif, kritis-analisis baik individu maupun kelompok. Sohibi & Siswanto(2012); Johnson & B(2008); Amir (2015) mengemukakan kemampuan Berpikir kritis peserta didik dapat dilatih melalui kemampuan memecahkan masalah atau pencarian solusi. Karakteristik problem solving menurut Lloyd & Bahr(2010) adalah keadaan pikiran atau disposisi; teknik atau proses; dan kemampuan untuk mengkritik atau menerapkan pemikiran kritis belajar.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian yang mengembangkan e-book dalam pembelajaran. Tania(2017) e-modul dapat digunakan sebagai pendukung pembelajaran kurikulum 2013 untuk siswa kelas X jurusan Akuntansi SMK Negeri 1 Surabaya. Solihudin (2018) e-modul berbasis web dapat meningkatkan

pencapaian kompetensi pengetahuan fisika pada materi listrik statis dan dinamis SMA. Ulandari dkk., (2018) modul berbasis saintifik dapat melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi gerak harmonis di SMAN Balung. Faturhman & Sanjaya (2014) e-book interaktif caritocilli (cartoon introduce to colligative) bisa menjadi sumber belajar siswa kelas XII SMA. Wibowo & Pratiwi, (2018), Suyoso & Nurohman, (2014) modul elektronik berbasis web bisa digunakan sebagai media pembelajaran fisika dan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Suarsana, (2013) e-modul berorientasi pemecahan masalah dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

Putri dkk., (2019) meneliti pengaruh penerapan model pembelajaran creative problem solving untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dalam pemecahan masalah fisika pada siswa SMA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif dalam pemecahan masalah peserta didik mengalami peningkatan. Rokhmania & Kustijono, (2017) penggunaan e-Modul berbasis flipped classroom efektif melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik.

KESIMPULAN DAN SARAN:

Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul berbasis problem solving pada materi gerak lurus dan gerak parabola dapat mengembangkan aspek-aspek kemampuan keterampilan berfikir kritis peserta didik kelas X SMA pada materi gerak lurus dan gerak parabola.

Peneliti selanjutnya disarankan untuk membuat e-modul pembelajaran dengan menggunakan model-model pembelajaran yang bervariasi dan melihat efektivitasnya pada aspek kemampuan berpikir yang lain.

UCAPAN TERIMA KASIH:

Terima kasih disampaikan kepada Tim Natural Science yang telah

meluangkan waktu untuk membuat revisi template ini.

REFERENSI:

- Amir, M. F. (2015). Proses berpikir kritis siswa sekolah dasar dalam memecahkan masalah berbentuk soal cerita matematika berdasarkan gaya belajar. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah di Bidang Pendidikan Matematika*, 1(2).
- Bradshaw, Z., & Hazell, A. (2016). Developing problem-solving skills in mathematics: A lesson study. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 6(2).
- Budiarti, S., Nuswowati, M., & Cahyono, E. (2016). Guided Inquiry Berbantuan E-Modul Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis.
- Burnard, P., & Younker, B. A. (2004). Problem-Solving and Creativity: Insights from Students' Individual Composing Pathways. *International Journal of Education*, 22(1), 59–76. doi.org/10.1177/0255761404042375
- Copriady, J. (2014). Penerapan SPBM yang Diintegrasikan dengan Program Exe Learning Terhadap Motivasi Hasil Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Kimia Dasar. *Jurnal Pendidikan*, 5(2), 95–105.
- Dostál, Jiří (2015). Theory of problem solving. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 174 (2015) 2798–2805
- Faturhman, M. Y., & Sanjaya, I. G. M. (2014). The Development Of

- Interactive E-Book Caritocilli (Cartoon Introduce To Colligative) As Learning Resource Of High School Students Of Class XII.
- Febrianti, K. V., Bakri, F. & Nasbey, H., (2017). Pengembangan Modul Digital Fisika Berbasis Discovery Learning Pada Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 2(2):2338-1027
- Finita, D. (2015). Proyek Buku Digital: Upaya Peningkatan Keterampilan Abad 21 Calon Guru Sekolah Dasar Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek.
- Fisher, A. (2008). *Critical Thinking An Introduction*. Erlangga.
- Ghaliyah, S., Bakri, F., & Siswoyo. (2015). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Model Learning Cycle 7E Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamik Untuk Siswa SMA Kelas XI. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, Vol. 4, ISSN:2339-0654
- Hamdani. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hamdayana. J., (2016). *Metodologi Pengajaran*. Jakarta: PT Bumi Angkasa.
- Handayani, U., Masykuri, M., & Aminah, N. S. (2017). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kritis Peserta didik pada Materi Usaha dan Energi di SMA/MA.
- Hayati, F. S. N., Hikmawati, & Wahyudi. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri dengan Menggunakan Media Simulasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X MIA SMAN 1 Lingsar Lombok Barat Tahun Pelajaran 2016/2017.
- Hutabarat, G. D. (2013). Efek Model Pembelajaran Problem Solving Dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(2), 65–72.
- Ince, E. (2019). Implementation and Results of a New Problem Solving Approach in Physics Teaching. *Momentum: Physics Education Journal*, 2(3), 58–68. doi-org/10.21067/mpej.v3i2.3396
- Iskandar, H. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Animasi Mekanisme Katup pada Mata Pelajaran Pemeliharaan Mesin Berkendaraan Ringan. Vol. 2 No.1, 78–89.
- Johnson, & B, E. (2008). *Contextual Teaching and Learning*. Corwin Press.
- Lewin, C., & McNicol, S. (2015). Supporting the development of 21st century skills through ICT. *KEYCIT 2014: key competencies in informatics and ICT*, 7, 181.
- Lloyd, M., & Bahr, N. (2010). Thinking Critically about Critical Thinking in Higher Education. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 4(2). eric.ed.gov/?id=EJI1136134
- Mayasari, T., Kadarohman, A., Rusdiana, D., & Kaniawati, I. (2016). Apakah Model Pembelajaranproblem Based Learningdan Project Based

- Learningmampu Melatihkan Keterampilan Abad 21?
- Mayer, R. E. (2016). Multimedia aids to problem-solving transfer. *International Journal of Educational Research*, 31(7), 611–623. doi-org/10.1016/S088-0355(16)00027-0
- Nuridin, S., & Setiawan, W. (2015). Improving Students' Cognitive Abilities And Creative Thinking Skills On Temperature And Heat Concepts Through An Exelearning-Assisted Problem Based Learning. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 4(8), 59–63.
- Nurmayanti, F., Bakri, F., & Budi, E. (2015). Pengembangan Modul Elektronik Fisika dengan Strategi PDEODE pada Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas untuk Siswa Kelas XI SMA. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*, 337.
- Perdana, F. A., Sarwanto, S., Sukarmin, S., & Sujadi, I. (2017). Development of e-module combining science process skills and dynamics motion material to increasing critical thinking skills and improve student learning motivation senior high school. *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*, 1, 45–54.
- Peter, E. E. (2012). Critical thinking: Essence for teaching mathematics and mathematics problem solving skills. *African Journal of Mathematics and Computer Science Research*, 5(3), 39–43
- Putri, C. S., Sesunan, F., & Wahyudi, I. (2019). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Creative Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dalam Pemecahan Masalah Fisika Pada Siswa SMA.
- Rachmadtullah, R. (2015). Kemampuan Berpikir Kritis Dan Konsep Diri Dengan Hasil Belajar Pendidikan Kewarganegaraan Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar UNJ*, 6(2), 295–306.
- Raible, J. (2014). Creating Ebooks Using Open Source Tools. *FDLA Journal*, 1(2). Diambil dari john.raible@ucf.edu
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. 13(1), 15.
- Riduwan. (2010). Belajar Mudah Penelitian untuk Guru, Karyawan, dan Peneiti Pemula. Bandung: Alfabeta.
- Rokhmania, F T & R Kustijono. (2017). Efektivitas penggunaan E-Modul berbasis flipped classroom untuk melatih keterampilan berpikir kritis.
- Rodriguez, G., J.-M., Bain, K., P. Hux, N., & H. Towns, M. (2019). Productive features of problem solving in chemical kinetics: More than just algorithmic manipulation of variables. *Chemistry Education Research and Practice*, 20(1), 175–186. doi-org/10.1039/C8RP00202A
- Sanjaya, W., (2016). Strategi Pembelajaran Berorientasi Stansar Proses Pendidikan (Pertama). Jakarta: Prenadamedia Group.

- Sohibi, M., & Siswanto, J. (2012). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Siswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 3(2), 135–144.
- Suarsana, I. M., & Mahayukti, G. A. (2013). Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 2(2). <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v2i2.2171>
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Alfabeta.
- Suyanti, R. D., & Sianturi, K. M. (2017). Analisis Keterampilan Generik Kimia Melalui Penerapan Model Strategi Pembelajaran Peningkatan Kemampuan Berpikir (SPPKB) dengan media exe learning pada redoks).
- Suyoso, S., & Nurohman, S. (2014). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Web Sebagai Media Pembelajaran Fisika. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 44(1).
- Tania, L. (2017). Pengembangan Bahan Ajar e-Modul Sebagai Pendukung Pembelajaran Kurikulum 2013 pada Materi Ayat Jurnal Penyesuaian Perusahaan Jasa Siswa Kelas X Akuntansi SMK Negeri 1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*, 5(2).
- Solihuddin, JH, T. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Web Untuk Meningkatkan Pencapaian Kompetensi Pengetahuan Fisika Pada Materi Listrik Statis Dan Dinamis SMA. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 3(2), 51-61..
- Ulandari, F. S., Wahyuni, S., & Bachtiar, R. W (2018). Pengembangan Modul Berbasis Saintifik Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Gerak Harmonis di SMAN Balung. Vol 7(1).
- Wardani, A. K., Sucahyo, I., Prastowo, T., & Anggaryani, M. (2013). Tinjauan ulang materi ajar gerak lurus beraturan melalui percobaan gravity current dalam skala laboratorium. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 9(2).
- Wibowo, E., & Pratiwi, D. D. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Materi Himpunan. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2), 147-156.