



Pengembangan LKPD berekstensi EPUB berbasis *Discovery Learning* untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

Faishal Aji Zulmi[✉], Isa Akhlis

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
 Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:
 Diterima September 2020
 Disetujui September 2020
 Dipublikasikan Oktober 2020

Keywords:
LKPD, Discovery Learning, keterampilan berpikir kritis.

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan LKPD berekstensi EPUB berbasis *discovery learning* untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* menggunakan model pengembangan ADDIE. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan angket dan tes. Bahan ajar diuji kevalidannya dengan menggunakan lembar validasi media serta uji kelayakan menggunakan angket. Data hasil keterampilan berpikir kritis peserta didik diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*. Hasil penelitian diperoleh media pembelajaran yang valid untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Hasil penilaian kelayakan media pembelajaran oleh ahli materi diperoleh 80% dengan kriteria valid, penilaian oleh ahli media diperoleh 78,12% dengan kriteria valid. Berdasarkan hasil Uji *N-gain* serta uji statistik yang telah dilakukan, penggunaan LKPD berekstensi EPUB materi Elastisitas dan Hukum Hooke dalam pembelajaran efektif untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Abstract

The purpose of this study was to develop student worksheet-based discovery learning with EPUB extension to develop students' critical thinking skills. The method used in this research is Research and Development using the ADDIE model. Data collection techniques in this study were carried out by questionnaires and tests. The validity of teaching materials is tested using a media validation sheet and the feasibility test uses a questionnaire. The data on students' critical thinking skills were obtained from the pretest and posttest results. The results of the study obtained valid learning media to develop critical thinking skills. The results of the assessment of the feasibility of learning media by material experts were obtained 80% with valid criteria, assessment by media experts was obtained 78.12% with valid criteria. Based on the results of the N-gain test and statistical tests that have been carried out, the use of LKPD with the EPUB extension material of Elasticity and Hooke's Law in effective learning is to develop students' critical thinking skills.

PENDAHULUAN

Hasil PISA 2018 menunjukkan performa siswa-siswi Indonesia masih rendah bahkan mengalami penurunan dari hasil PISA 2015. Menurut Kurniati, Harimukti, dan Jamil (2016), pemecahan masalah pada soal PISA masuk dalam kategori berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skills*) salah satunya yaitu kemampuan berpikir kritis.

Rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik Indonesia didukung oleh berbagai hasil penelitian. Berdasarkan hasil penelitian Nurazizah, Sinaga, dan Jauhari (2017) terhadap empat indikator keterampilan berpikir kritis yang dilakukan pada 50 peserta didik kelas XI, diketahui rata-rata kemampuan peserta didik dalam mengerjakan soal disetiap indikator hanya 14% saja. Hasil penelitian tersebut ternyata sejalan dengan penelitian oleh Susilowati, Sajidan, dan Ramli (2017) yang menyebutkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa sekolah menengah masih rendah.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, diketahui bahwa pembelajaran Fisika cenderung mengasah aspek mengingat dan memahami dimana aspek ini termasuk dalam kategori keterampilan berpikir tingkat rendah (LOTS) belum sampai pada tahap berpikir kritis dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Hal ini mengakibatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik masih rendah. Fakta lain yang juga ditemukan dari hasil observasi di lapangan bahwa, proses pembelajaran masih menggunakan bahan ajar yang bersifat informatif dan soal-soal yang tersaji pada bahan ajar hanya sedikit sekali ditemukan soal yang mendorong atau melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik sehingga kurang memfasilitasi peserta didik untuk dapat aktif berpikir kritis. Oleh karena itu, penggunaan bahan ajar yang dapat memfasilitasi keaktifan siswa untuk bisa mengembangkan keterampilan berpikir kritis penting untuk dikembangkan.

Penggunaan bahan ajar seperti Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Discovery*

Learning menjadi solusi alternatif sebagai penunjang proses pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. LKPD dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik sebab di dalamnya memuat kegiatan yang melibatkan proses penyelidikan dan pemecahan masalah (Lestari, 2016).

Pentingnya mengembangkan bahan ajar yang mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis harus disesuaikan dengan perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) saat ini. Oleh sebab itu perlu adanya suatu inovasi terhadap bantuk bahan ajar yang digunakan khususnya pada format LKPD yang digunakan sehingga sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini. Salah satu inovasinya yaitu dengan mengubah bentuk LKPD cetak menjadi berformat EPUB. Melalui LKPD berformat EPUB, LKPD dapat dibuka diberbagai perangkat mulai dari PC, tablet, hingga smartphone. Kelebihan lain LKPD berformat EPUB juga mampu menampilkan file multimedia seperti video dan audio sehingga telah memenuhi PP No. 19 Tahun 2005 pasal 19 ayat 1 yang menuntut adanya bahan ajar yang interaktif dan meningkatkan motivasi siswa agar lebih rajin untuk belajar.

Dalam penelitian pengembangan LKPD berekstensi EPUB yang dilakukan oleh Aji (2016) didapatkan sebuah kesimpulan bahwa bahan ajar yang dikembangkan mampu meningkatkan hasil belajar. Penelitian oleh Zunaidi (2015) didapatkan sebuah kesimpulan adanya peningkatan perbedaan yang signifikan antara hasil belajar *pretest* dan *posttest* dalam meningkatkan hasil belajar.

Berdasarkan hasil positif penelitian tentang EPUB yang telah dilakukan, peneliti mengembangkan LKPD berekstensi EPUB dengan materi Elastisitas dan Hukum Hooke. Materi Elastisitas dan Hukum Hooke merupakan salah satu materi Fisika yang penerapannya berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari sehingga melalui berbagai peristiwa elasisitas bahan yang ada di lingkungan sekitar akan memudahkan siswa

dalam mempelajari materi ini, terlebih untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (R&D) yang mengadopsi model pengembangan ADDIE. Sugiyono (2017) menyebutkan prosedur yang dilakukan dalam penelitian dan pengembangan ini meliputi tahap *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), *Evaluation* (evaluasi).

Bahan ajar yang telah dikembangkan kemudian diuji keefektifannya menggunakan metode eksperimen. Penelitian dilakukan di SMA Kesatrian 2 Semarang dengan dengan subjek siswa kelas XI Tahun ajaran 2019/2020. Sample dipilih menggunakan Teknik *purposive sampling* dengan menggunakan desain eksperimen *Non-Equivalent Control Grup Design*.

Metode pengumpulan data penelitian yaitu metode tes, angket, dan dokumentasi. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar validasi, lembar angket respon siswa, dan tes tertulis. Instrumen tes berupa soal uraian yang telah didesain untuk mengukur keterampilan berpikir kritis.

Hasil uji kevalidan LKPD dianalisis dengan menggunakan rumus (Sudijono, 2014):

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

P : persentase penilaian

f : skor yang diperoleh

N : skor keseluruhan

Kriteria kevalidan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi frekuensi nilai persentase validitas

Percentase penilaian (%)	Keterangan
81,26-100	Sangat valid
62,51 - 81,25	valid
43,76 - 62,50	Cukup valid
25,00 - 43,75	Tidak valid

Uji analisis data menggunakan uji t (*Independent-Samples T Test* dan *Paired-Samples T Test*) dan uji gain. Uji t digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan keterampilan berpikir kritis sedangkan uji gain digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis.

Uji N-Gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. *Gain score* dihitung dengan rumus gain ternormalisasi sebagai berikut (Meltzer, 2002):

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle} \quad (2)$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$: faktor gain

$\langle S_{pre} \rangle$: skor rata-rata pretest (%)

$\langle S_{post} \rangle$: skor rata-rata final posttest (%)

Tabel 2. Kriteria faktor gain (g)

Faktor Gain $\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berupa bahan ajar LKPD berekstensi EPUB berbasis *discovery learning* untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke. Bahan ajar LKPD yang dikembangkan memiliki format file EPUB berisi materi Elastisitas dan Hukum Hooke dengan memuat soal-soal yang merangsang peserta didik untuk berpikir kritis pada setiap pertemuan pembelajaran.

Secara garis besar, LKPD yang dikembangkan memuat tiga bagian utama. Bagian-bagian tersebut yaitu bagian pendahuluan berisi: cover, daftar isi, prakata, langkah pembelajaran, KI, dan KD; bagian inti berisi langkah pembelajaran untuk peserta didik dalam mempelajari materi; serta bagian penutup berisi daftar pustaka yang digunakan sebagai sumber referensi penulisan LKPD. Dalam pengembangannya, bahan ajar diuji

kelayakannya oleh validator materi dan validator media.

Aspek penilaian dari segi materi mengacu pada penilaian menurut BSNP (2014) meliputi aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, dan aspek kelayakan kebahasaan. Berdasarkan hasil penilaian validator materi terhadap LKPD hasil pengembangan diperoleh persentase 80% dengan kriteria valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD secara materi telah valid sehingga dapat digunakan.

Aspek penilaian dari segi media mengacu pada penilaian menurut Wahono (2006) meliputi aspek rekayasa perangkat lunak dan aspek komunikasi visual. Berdasarkan hasil penilaian validator media diperoleh hasil 78,12 % dengan kriteria valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD secara visual telah valid untuk digunakan.

LKPD hasil pengembangan telah dinilai valid oleh validator baik dari segi materi maupun media. Masukan dari ahli kemudian diimplementasikan untuk memperbaiki produk. beberapa masukan tersebut telah diimplementasikan pada LKPD seperti mengganti jenis font kepada font berjenis "nunito". Perbaikan lainnya yaitu memberikan sentuhan warna-warna lain pada LKPD sehingga menjadi lebih berwarna.

Setelah dilakukan perbaikan terhadap LKPD, kemudian dilakukan uji keterbacaan. Uji coba keterbacaan dilakukan pada mahasiswa

fisika karena dianggap telah menerima materi tersebut dan telah mampu secara pedagogik. Uji coba keterbacaan merupakan bagian dari proses pengembangan untuk menguji reliabilitas produk yang dikembangkan. Berdasarkan hasil penilaian pada uji keterbacaan terhadap LKPD hasil pengembangan diperoleh persentase 89,77% dengan kriteria sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD reliabel dan layak untuk digunakan. Masukan pada uji keterbacaan disajikan sebagai rujukan untuk memperbaiki produk. Masukan tersebut yaitu mengganti beberapa gambar pada LKPD dengan resolusi yang lebih tinggi karena menurut beberapa responden resolusi gambar kurang tajam.

Setelah diperoleh penilaian terhadap bahan ajar yang dikembangkan, maka tahap selanjutnya yaitu dilakukan pengujian untuk mengetahui keefektifan produk yang dikembangkan. Keefektifan LKPD berekstensi EPUB yang dikembangkan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dapat diketahui melalui peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada nilai *pretest* dan *posttest* yang signifikan berdasarkan uji statistik (uji independent sample t test dan paired sample t test) dan uji *gain*. Rekapitulasi hasil *pretest* dan *posttest* disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata Nilai *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan Gambar 1 terdapat perbedaan nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata *posttest* kelas kontrol. Perbedaan

nilai rata-rata *posttest* selanjutnya dianalisis dengan menggunakan uji *Independent-Samples T Test* untuk mengetahui signifikansi perbedaan nilai rata-rata kedua kelas tersebut. Hasil analisis uji-t dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 1. Hasil uji-t untuk nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen dan kontrol

Kelas	n	Mean	df	Levene's Test	t _{hitung}	Sig.(2-tailed)
Eksperimen	31	59,98				
Kontrol	29	54,74	58	0,826	2,270	0,027

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,027. Karena nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,027 di mana $< 0,05$, sehingga dihasilkan kesimpulan terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas control.

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa terdapat peningkatan nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen setelah dilakukan pembelajaran menggunakan LKPD. Oleh karena itu maka, dilakukan pengujian untuk mengetahui signifikansi peningkatan nilai rata-rata pada kelas eksperimen menggunakan uji *Paired-Samples T Test*. Hasil analisis uji *Paired-Samples T Test* untuk nilai *pretest-posttest* kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji-t untuk nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen

n	df	t _{hitung}	Sig. (2-tailed)
31	30	-24,22	0,000

Berdasarkan Tabel 2, hasil pengujian ditemukan bahwa nilai *thitung* sebesar -24,22 dengan sig (2-tailed) 0,000. Karena nilai sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$, hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan antara nilai sebelum dan sesudah diberikannya pembelajaran menggunakan LKPD. Analisis lainnya yang dilakukan yaitu uji *uji N-gain*. Hasil analisis uji *N-gain* disajikan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis uji *N-Gain*

Kelas	Rata-rata nilai		< g >	Kriteria
	Pretest	Posttest		
Eksperimen	18,04	59,98	0,51	Sedang
Kontrol	18,00	54,74	0,44	Sedang

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa besar nilai *N-gain* kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Hal ini tidak lepas dari adanya pembelajaran dengan menggunakan LKPD berekstensi EPUB sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan LKPD berekstensi EPUB

dalam pembelajaran efektif mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Analisis lebih lanjut kemudian dilakukan untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis peserta didik pada masing-masing indikator berpikir kritis. Hasil analisis uji *N-Gain* setiap indikator berpikir kritis pada kelas eksperimen ditunjukkan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis uji *N-Gain* indikator berpikir kritis

Indikator Berpikir Kritis	Rata-rata nilai			Kriteria
	Pretest	Posttest	$\langle g \rangle$	
Menganalisis argumen	35.48	78,23	0.66	Sedang
Bertanya dan menjawab pertanyaan	37.90	52,42	0.23	Rendah
Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	20.97	65,16	0.56	Sedang
Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	10.89	50,00	0.44	Sedang
Menentukan suatu tindakan	3.63	60,48	0.59	Sedang

Indikator menganalisis argumen memperoleh *N-gain* sebesar 0,66 dengan kriteria sedang. Analisis lebih lanjut terhadap hasil *posttest* indikator ini diketahui bahwa sebagian besar peserta didik pada kelas eksperimen telah mampu menganalisis serta memberikan argumen yang tepat. Peserta didik telah mampu mengidentifikasi dan menganalisis maksud sebenarnya dalam hubungan antara pertanyaan dan konsep yang kemudian diekspresikan dalam sebuah alasan. Hal ini senada dengan pernyataan Carmichael dan Helen (2012) bahwa media dalam pembelajaran memiliki peranan penting terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis, lebih lanjut Arono (2014) menyatakan bahwa penerapan multimedia interaktif dalam pembelajaran akan mempengaruhi keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam menganalisis dan mengevaluasi informasi yang dipelajari.

Indikator bertanya dan menjawab pertanyaan memperoleh *N-gain* sebesar 0,23 dengan kriteria rendah. Rendahnya peningkatan pada indikator ini dikarenakan banyak jawaban yang diberikan oleh peserta didik kurang memiliki relevansi dengan materi elastisitas dan hukum Hooke. Banyak peserta didik gagal untuk mengaitkan konsep elastisitas yang telah mereka pelajari dalam menghadapi fenomena yang ada dalam soal. Menurut Ngadiyono (2009) ketidakpahaman mengenai apa dan bagaimana menggali kembali memori yang telah diterima menjadikan kendala utama dalam kegagalan penggalian ingatan. Hal serupa juga ditemukan dalam penelitian Luzyawati (2017) bahwa sebagian peserta didik masih mengalami

kesulitan jika dihadapkan suatu permasalahan yang menuntut untuk mengaitkan beberapa konsep.

Indikator menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi memperoleh *N-gain* sebesar 0,56 dengan kriteria sedang. Peningkatan indikator menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi pada kelas eksperimen lebih baik bila dibandingkan dengan kelas kontrol karena terdapat penggunaan metode praktikum dalam pembelajarannya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Kurnianto, Dwijananti, & Khumaedi (2010) bahwa kemampuan menyimpulkan dapat dikembangkan melalui kegiatan praktikum. Melalui penggunaan metode praktikum yang terdapat pada LKPD berekspansi EPUB, peserta didik dilatih untuk menyelidiki serta menyimpulkan hasil penyelidikannya.

Indikator membuat dan menentukan hasil pertimbangan memperoleh *N-gain* sebesar 0,44 dengan kriteria sedang. Analisis lebih lanjut terhadap hasil *posttest* indikator ini diketahui bahwa peningkatan keterampilan membuat dan menentukan hasil pertimbangan pada kelas eksperimen lebih baik bila dibanding kelas kontrol. Peserta didik pada kelas eksperimen mampu mengaitkan konsep Fisika yang mereka dapat selama pembelajaran dengan permasalahan yang ada pada soal dengan menggunakan persamaan yang tepat. Berdasarkan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah penggunaan LKPD maka penggunaan LKPD berekstensi EPUB mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Haeruman (2017) menjelaskan berpikir kritis

merupakan jenis pemikiran yang erat berasosiasi dengan penalaran, pengambilan keputusan dan pemecahan masalah. Pengambilan keputusan dalam pemecahan masalah harus mengacu pada alasan konkret serta adanya timbal balik yang baik dalam komunikasi dalam kelompok (Schraagen, 2008). Melalui diskusi pada LKPD serta komunikasi yang baik mampu melatih pengambilan keputusan peserta didik dalam pemecahan masalah sehingga keterampilan berpikir kritis peserta didik meningkat.

Indikator menganalisis argumen memperoleh *N-gain* sebesar 0,59 dengan kriteria sedang. Analisis lebih lanjut terhadap hasil *posttest* indikator ini diketahui bahwa sebagian besar peserta didik sudah mampu menyelesaikan sebuah solusi alternatif terhadap sebuah permasalahan yang ada. Peningkatan keterampilan berpikir kritis pada indikator ini tidak lepas dari penggunaan LKPD berekstensi EPUB dengan model pembelajaran *discovery learning*. Hal ini sesuai dengan pendapat Suherman (2001, h.179) bahwa pembelajaran *discovery learning* mampu membuat peserta didik memahami benar bahan pelajarannya karena mengalami sendiri proses penemuannya serta akan bertahan lama

untuk diingat. Selain itu dengan adanya soal-soal yang menutut pemikiran kritis peserta didik pada LKPD, keterampilan berpikir kritis peserta didik akan dipertajam dan mereka memenuhi syarat untuk mengeksplorasi solusi yang paling berlaku dalam situasi kelas dan konteks kehidupan nyata (Lismayani, 2017).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh simpulan telah berhasil dikembangkan bahan ajar LKPD berekstensi EPUB materi Elastisitas dan Hukum Hooke. Bahan ajar yang dikembangkan telah melalui uji media dan uji materi dari ahli. Pengujian kelayakan oleh validator dalam hal ini adalah ahli media diperoleh kelayakan sebesar 80% dengan kriteria valid. Selanjutnya dilakukan pengujian oleh ahli materi diperoleh kelayakan materi sebesar 78% dengan kriteria valid. Berdasarkan hasil Uji *N-gain* serta uji statistik yang telah dilakukan, penggunaan LKPD berekstensi EPUB materi Elastisitas dan Hukum Hooke dalam pembelajaran efektif untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, M. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Memahami dan Memelihara Sistem Starter Tipe Konvensional Berbasis Buku Digital Electronic Publication (EPUB). *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 16(1), 37-42. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPTM/article/view/9154>.
- Arono. (2014). Improving Students Listening Skill Through Interactive Multimedia in Indonesia. *Journal of Language Teaching and Research*, 1(5), 64-69.
- Carmichael, E., & Farrell, H. (2012). Evaluation of the Effectiveness of Online Resources in Developing Student Critical Thinking: Review of Literature and Case Study of a Critical Thinking Online Site. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 9(1), 1-17. Retrieved from: <https://ro.uow.edu.au/jutlp/vol9/iss1/4>.
- Haeruman, L.D., Rahayu, W., & Ambarwati, L. (2017). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Peningkatan kemampuan berpikir kritismatematis dan self confidence ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa sma di bogor timur. *JPPM*, 10(2), 157-168. Doi: <http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v10i2.2040>,
- Kurnianto, P., Dwijananti, P., & Khumaedi. (2010). Pengembangan Kemampuan Menyimpulkan dan Mengkomunikasikan Konsep Fisika melalui Kegiatan Praktikum Fisika Sederhana. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6(2010), 6-

9. Doi: <https://doi.org/10.15294/jpfi.v6i1.1094>
- Kurniati, D., Harimukti, R., & Jamil, N.A. (2016). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP di Kabupaten Jember dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 20 (2), 142-155.
- Lismayani, I., Parno, P., & Mahanal, S. (2017). The Correlation of Critical Thinking Skill and Science Problem-Solving Ability of Junior High School Students. *Jurnal Pendidikan Sains*, 5(3), 96-101. Retrieved from: <http://journal.um.ac.id/index.php/jps/>.
- Luzyawati, L. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Materi Alat Indera melalui Model Pembelajaran Inquiry Pictorial Riddle. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 5(2), 9-21. Doi: <https://doi.org/10.23971/eds.v5i2.732>,
- Meltzer, E., & David. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible hidden variable in diagnostic pretest score. *American Journal Physics*, 70(12), 1259-1268, 1260. Doi: <https://doi.org/10.1119/1.1514215>.
- Ngadiyono, Y. (2009). Pengaruh Strategi Pengulangan terhadap Kemampuan Retensi Belajar Pneumatik Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin UNY. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Keguruan*, 18(1), 129-149. Retrieved from <https://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/article/view/7684/6623>.
- Nurazizah, S., Sinaga, P., & Jauhari, A. (2017). Profil Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(2), 197-202. Doi: <https://doi.org/10.21009/1.03211>.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005. Online at http://hukum.unsrat.ac.id/pp/pp_19_05.htm [accessed 06/05/19].
- Schraagen, J. M., & Ven, J. (2008). Improving Decision Making in Crisis Response Through Critical Thinking Support. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 2(4), 311-327. Doi: [10.1518/155534308X377801](https://doi.org/10.1518/155534308X377801).
- Sudijono, A. (2008). *Pengantar Statistika Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafiqa Persada.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development)*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, E. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Jica.
- Susilowati, Sajidan, & Ramli, M. (2017). The Effectiveness of Inquiry-Based Module to Empower the Students' Critical Thinking Skills. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 218, 141-148. Doi: <https://doi.org/10.2991/icomse-17.2018.25>,
- Wahono, R.S. (2006). Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran. Online at <http://romisatriawahono.net/2006/06/21/aspek-dan-kriteria-penilaian-media-pembelajaran/> [07/04/2019].
- Zunaidi, A. (2015). Pengembangan Buku Sekolah Elektronik (BSE) Teknologi Dasar Otomotif Berbasis Android Berformat EPUB sebagai Bahan Ajar Pendukung Pada Paket Keahlian Teknik Kendaraan Ringan di SMKN 12 Malang. Skripsi Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Malang.