

Media Pembelajaran Materi Momentum dan Impuls Berbasis *Mobile learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Aisyiyah Hidayah Ngurahrai, Siska Desy Farmaryanti, Nurhidayati

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Purworejo

aisyiahhn@gmail.com

DOI: [10.20527/bipf.v7i1.5440](#)

Received : 9 Oktober 2018 Accepted : 28 Februari 2019 Published : 28 Februari 2019

Abstrak: Telah dilakukan penelitian pengembangan media pembelajaran pada materi momentum dan impuls berbasis *mobile learning*, dengan tujuan untuk menganalisis kelayakan media pembelajaran berbasis *mobile learning* yang dikembangkan, peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, dan efektivitas media yang digunakan dalam pembelajaran. Jenis penelitian yang digunakan ialah pengembangan yang mengacu pada model pengembangan ADDIE yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 5 Purworejo dengan subyek uji coba berjumlah 29 siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi, angket respon siswa, tes hasil belajar, dan lembar keterlaksanaan pembelajaran. Berdasarkan penelitian diperoleh data hasil validasi media pembelajaran berbasis *mobile learning* dari empat validator mendapatkan nilai secara keseluruhan sebesar 3,56, termasuk dalam kategori baik dan layak digunakan dalam pembelajaran. Peningkatan kemampuan berpikir kritis tahap penerapan diperoleh *N-gain* 0,61 dan termasuk kategori peningkatan sedang. Efektivitas media yang digunakan dalam pembelajaran ditunjukkan dengan angket tanggapan siswa mendapatkan persentase keseluruhan 84% dan termasuk kategori baik, serta ditunjukkan dengan lembar keterlaksanaan pembelajaran dengan persentase keseluruhan adalah 95,8% dan termasuk kategori sangat baik. Sehingga media pembelajaran berbasis *mobile learning* dapat digunakan sebagai media alternatif dalam pembelajaran untuk membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Kata Kunci: media pembelajaran, *mobile learning*, kemampuan berpikir kritis

Abstract: Research on the development of learning media has been carried out on momentum material and impulse based on mobile learning to determine the feasibility of mobile learning-based learning media developed, improvement of students' critical thinking skills, and the effectiveness of the media used in learning. The type of research used is a development that refers to the ADDIE development model, namely *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*. This research was conducted in SMA Negeri 5 Purworejo with the subject of the trial amounting to 29 students. The instruments used in this study were validation sheets, student response questionnaires, learning outcomes tests, and learning implementation sheets. Based on the research, data obtained from the validation of mobile learning-based learning media from the four validators obtained an overall score of 3.56, included in the category of good and appropriate for use in learning. The increase in critical thinking skills in the application stage was obtained by *N-gain* of 0.61 and included in the medium improvement category. The effectiveness of the media used in learning is shown by questionnaires. Students' responses get an overall percentage of 84% and are included in the good category, and

are indicated by the learning implementation sheet with an overall percentage of 95.8% and including very good categories. So that learning media based on mobile learning can be used as alternative media in learning to help improve students' critical thinking skills.

Keywords: *learning media, mobile learning, critical thinking skills*

© 2019 Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika

How to cite: Ngurahrai, A. H., Farmaryanti, S. D., & Nurhidayati, N. (2019). Media pembelajaran materi momentum dan impuls berbasis mobile learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(1), 62-70.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin pesat menuntut pendidik melakukan inovasi dalam pembelajaran, salah satunya ialah media pembelajaran (Mahyuddin, Wati, & Misbah, 2017). Inovasi media pembelajaran dewasa ini dituntut dapat menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Misbah, Pratama, Hartini, & Dewantara, 2018). Perkembangan teknologi *mobile device* yang pesat memberikan peluang dalam pengembangan media *mobile learning* (Surahman & Surjono, 2017). Implementasi teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran sudah menjadi keharusan, karena penerapan teknologi informasi dan komunikasi dapat menjadi salah satu indikator keberhasilan dalam pembelajaran (Hartini, Misbah, Dewantara, Oktovian, & Aisyah, 2017; Mardiana, 2017). Selain itu kehidupan di abad ke-21 menuntut siswa menguasai berbagai keterampilan salah satunya keterampilan berpikir kritis (Zubaidah, 2016).

Siswa dapat dikatakan mampu berpikir kritis ketika dapat berbicara menggunakan alasan yang tepat, baik secara nalar dan sistematis untuk memecahkan suatu masalah (Kuswana, 2012). Berpikir kritis menurut Paul & Elder (2008) merupakan suatu disiplin berpikir mandiri yang mencontohkan kesempurnaan berpikir sesuai dengan mode tertentu atau ranah berpikir.

Studi pendahuluan kemampuan berpikir kritis siswa Ngurahrai, Fatmaryanti, & Nurhidayati (2018) yang telah dilakukan di SMA Negeri 5 Purworejo, diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dilihat dari aspek mengidentifikasi masalah sebanyak 82%, mengumpulkan berbagai informasi yang relevan sebanyak 78%, menyusun alternatif pemecahan masalah sebanyak 41%, membuat kesimpulan sebanyak 62%, mengungkapkan pendapat sebanyak 61%, dan mengevaluasi argumen sebanyak 47%. Dari hasil tersebut disimpulkan bahwa perlu diadakan penelitian lanjutan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika dan observasi yang dilakukan di SMA Negeri 5 Purworejo, didapatkan bahwa banyak siswa yang sudah memiliki handphone terutama smartphone berbasis android tetapi belum dimanfaatkan secara optimal serta media pembelajaran yang digunakan masih berbentuk buku berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) dan buku paket fisika yang belum dapat untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Proses penilaian yang dilakukan juga belum menggunakan bentuk penilaian khusus untuk mengetahui kemampuan siswa.

Kemampuan berpikir kritis pada siswa sendiri dapat dilatih dengan menggunakan media pembelajaran yang mampu menstimulus siswa dalam

berada argumen atau sekedar menjawab pertanyaan (Rahmawati, 2017). Media yang dirasa mampu membantu siswa dan guru dalam proses pembelajaran fisika adalah media pembelajaran berbasis *mobile learning*.

Mobile learning (m-learning) adalah media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (Setiawati, Kartika, & Purwanto, 2012). Pengguna *mobile learning* dapat mengakses konten pendidikan tanpa terikat ruang dan waktu. Hal ini akan meningkatkan perhatian pada materi pembelajaran, membuat pembelajaran menjadi persuasif, dan mendorong motivasi pembelajar kepada pembelajaran sepanjang hayat (*life long learning*) (Yuniati, 2011). Berbagai penelitian menunjukkan penggunaan *mobile learning* dapat melatih keterampilan berpikir kritisi siswa (Kartikawati & Pratama, 2017; Mardiana, 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran fisika pada materi momentum impuls berbasis *mobile learning* pada *smartphone android*, menganalisis peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, dan efektivitas media yang digunakan dalam pembelajaran.

METODE

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini ialah media pembelajaran berbasis *mobile learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Jenis penelitian yang digunakan ialah pengembangan menggunakan model ADDIE (Pribadi, 2010). ADDIE terdiri atas lima tahap yaitu *analyze*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Model ADDIE dipilih atas dasar pertimbangan bahwa model ini dikembangkan secara sistematis dan berlandaskan pada landasan teoritis desain pembelajaran (Tegeh & dkk, 2014).

Padaa tahap *analyze*, dilakukan analisis kebutuhan, tujuan pembelajaran, karakteritik materi ajar, karakteristik model/media yang digunakan. Tahap *design*, merancang media pembelajaran berbasis *mobile learning* berikut strategi untuk mengukur kelayakan produk yang dikembangkan. Selanjutnya taha *development*, membuat media pembelajaran berbasis *mobile learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan melakukan validasi terhadap produk yang dikembangkan. Pada tahap *implementation*, uji coba produk di kelas X MIPA 2 SMA Negeri 5 Purworejo. Terakhir tahap *evaluation*, mengevaluasi produk yang dikembangkan meliputi ketercapaian kemampuan berpikir kritis siswa, keterlaksanaan pembelajaran di kelas, dan respon siswa.

Subyek uji coba dalam penelitian ini adalah siswa SMA Negeri 5 Purworejo kelas X MIPA 2 yang berjumlah 29 siswa. Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan lembar validasi, tes, observasi, dan angket.

Lembar validasi digunakan untuk melihat seberapa layak media yang dikembangkan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Tes digunakan untuk memperoleh nilai kemampuan berpikir kritis siswa. Indikator berpikir kritis yang digunakan antara lain mengidentifikasi masalah, mengumpulkan berbagai informasi yang relevan, menyusun sejumlah alternatif pemecahan masalah, membuat kesimpulan, mengungkapkan pendapat, dan mengevaluasi argumen (Fisher, 2008). Untuk mengukur keterlaksanaan pembelajaran di kelas menggunakan observasi sedangkan untuk mengukur respon siswa menggunakan angket.

Teknik analisis data untuk kelayakan lembar validasi media pembelajaran berbasis *mobile learning* dan soal tes hasil belajar dilakukan dengan menghitung skor rata-rata dalam

persentase. Selanjutnya dikonversi ke dalam skala yang bersifat kualitatif menggunakan acuan skala empat (Purwanto, 2013). Metode pengujian reliabilitas menggunakan *percentage agreement*. Instrumen dikatakan reliabel jika nilai PA lebih dari atau sama dengan 75 % menurut (Trianto, 2015). Analisis angket respon siswa dan keterlaksanaan pembelajaran dilakukan dengan penilaian persentase. Hasil persentase ini diubah ke dalam bentuk kriteria (Purwanto, 2013).

Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dianalisis dengan menggunakan *normalized gain*. Hasil perhitungan *normalized gain* kemudian dikonversikan kedalam klasifikasi *normalized gain* menurut (Hake, 1999).

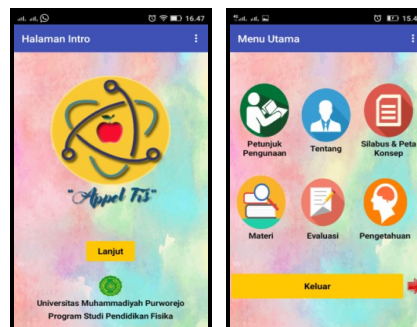
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelayakan Media pembelajaran

Produk yang dikembangkan yaitu media pembelajaran berbasis *mobile learning* pada perangkat *android* dengan App Inventor sebagai bantuan untuk pembuatannya pada pokok bahasan momentum dan impuls yang diterapkan pada kegiatan pembelajaran di kelas. Media pembelajaran ini diharapkan dapat mempermudah pendidik maupun siswa dalam melakukan pembelajaran. Siswa diharapkan dapat belajar secara mandiri di mana saja dan kapan saja sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya.

Media pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari halaman intro yaitu halaman yang pertama kali muncul ketika pengguna membuka aplikasi pada *handphone*, dan halaman menu utama yaitu halaman inti pada media pembelajaran, karena dari halaman ini pengguna dapat mengakses seluruh menu yang disajikan pada media pembelajaran. Menu pada halaman menu utama berisi menu petunjuk penggunaan, silabus & peta konsep, materi, evaluasi, pengetahuan, dan keluar. Tampilan halaman intro dan

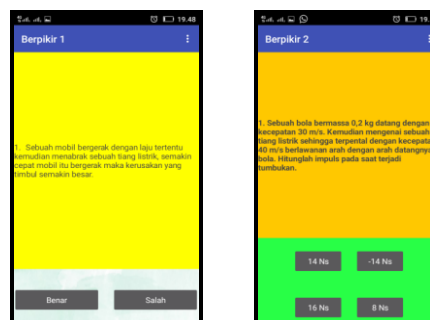
halaman menu utama dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Tampilan Halaman Intro dan Halaman Menu Utama

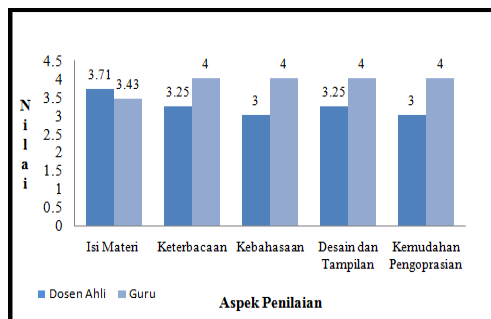
Kemampuan berpikir kritis terlihat pada halaman evaluasi pada aplikasi seperti pada Gambar 2. Halaman ini berisi soal-soal untuk menilai bagaimana kemampuan pengguna. Pada halaman ini terbagi menjadi “Berpikir 1” dan “Berpikir 2”. Pada bagian ini setelah siswa menyelesaikan setiap sub berpikir maka akan muncul hasil skor.

Pada sub “Berpikir 1” berisi soal penalaran benar atau salah, dimana pengguna dapat mengevaluasi argumen yang ada dan dapat mengungkapkan pendapatnya. Pada sub “Berpikir 2” berisi soal perhitungan, dimana pengguna dapat mengidentifikasi masalah, menyusun pemecahan masalah, membuat kesimpulan dan mengungkapkan pendapatnya.



Gambar 2 Tampilan Halaman Evaluasi

Data hasil validasi media pembelajaran fisika berbasis *mobile learning* dari empat validator yaitu tiga dosen ahli dan guru fisika disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3 Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis *Mobile learning*

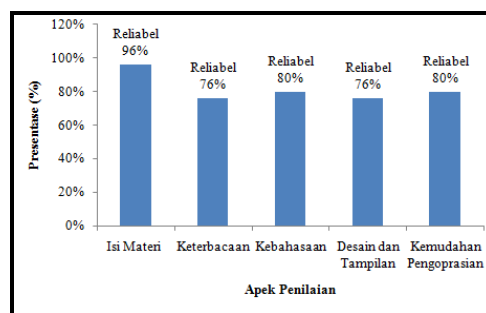
Pada Gambar 3 diperoleh bahwa penilaian oleh dosen ahli pada aspek isi materi diperoleh nilai 3,71 dengan kategori baik. Aspek keterbacaan diperoleh nilai 3,25 dan kategori cukup baik. Aspek kebahasaan diperoleh nilai 3,0 dan kategori cukup baik. Aspek desain dan tampilan diperoleh nilai 3,25 dan kategori cukup baik. Aspek kemudahan pengoperasian nilai 3,0 dan kategori cukup baik. Secara keseluruhan aspek mendapatkan nilai 16,2 sehingga reratanya 3,24 dan kategori cukup baik.

Penilaian oleh guru fisika pada aspek isi materi diperoleh nilai 3,43 dengan kategori cukup baik. Aspek keterbacaan diperoleh nilai 4,0 dengan kategori baik. Aspek kebahasaan diperoleh nilai 4,0 dengan kategori baik. Aspek desain dan tampilan nilai 4,0 dengan kategori baik. Aspek kemudahan pengoperasian diperoleh nilai 4,0 dengan kategori baik. Secara keseluruhan aspek mendapatkan nilai 19,43 sehingga reratanya 3,89 dengan kategori baik.

Berdasarkan data yang telah dipaparkan tersebut, hasil validasi media pembelajaran berbasis *mobile learning*

oleh empat validator yaitu tiga dosen ahli dan guru fisika mendapatkan nilai secara keseluruhan sebesar 3,56 termasuk kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran fisika berbasis *mobile learning* dapat digunakan untuk di uji coba kan kepada siswa di kelas.

Uji reliabilitas pada aspek isi materi sebesar 96%. Aspek keterbacaan sebesar 76%. Aspek kebahasaan sebesar 80%. Aspek desain dan tampilan sebesar 76%. Aspek kemudahan pengoperasian sebesar 80%. Reliabilitas yang didapatkan dari keseluruhan aspek yang dinilai untuk modul fisika berbasis masalah adalah 85,3%. Hal ini dapat dilihat paada Gambar 4.

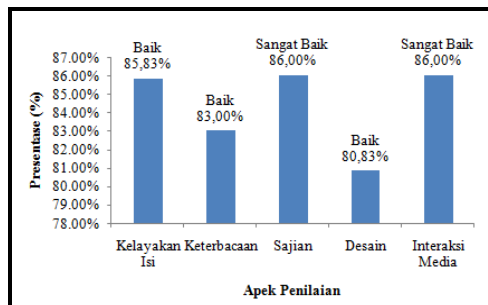


Gambar 4 Uji Reliabilitas Media Pembelajaran Berbasis *Mobile learning*

Pada hasil uji kelayakan dinyatakan bahwa media android yang dikembangkan masuk pada kategori validasi baik dan reliabel dengan nilai rata-rata tertinggi pada aspek isi materi seperti pada Gambar 4. Materi momentum dan impuls disajikan secara detail mulai dari pengertian momentum, pengaplikasian momentum di kehidupan sehari-hari, gambar pendukung momentum, rumus, contoh soal dan pembahasannya. Melalui aplikasi android ini peserta didik juga diajak untuk berpikir dan menggali pengetahuannya disertai penyampaian pendapat dengan sebuah alasan.

Tanggapan Siswa Terhadap Media Pembelajaran Tahap Penerapan

Hasil tanggapan siswa terhadap media android yang dikembangkan disajikan pada Gambar 5.



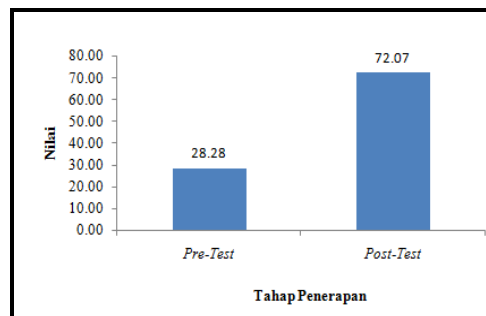
Gambar 5 Tanggapan Siswa Menggunakan Media Pembelajaran Tahap *Implementation*

Berdasarkan hasil di atas didapatkan bahwa keseluruhan aspek mendapatkan persentase rata-rata 84%, dan dapat disimpulkan bahwa tanggapan siswa menggunakan media pembelajaran berbasis *mobile learning* adalah baik.

Pada hasil tanggapan siswa, aspek sajian dan interaksi siswa mendapatkan nilai yang tinggi. Melalui stimulus menarik, maka siswa akan lebih mudah dalam menerima dan memproses informasi. Menurut Desmita (2012), bahwa informasi dapat ditransfer menuju memori jangka pendek apabila informasi tersebut mendapat perhatian khusus. Hal ini sesuai dengan fungsi media, bahwa penggunaan media dalam pembelajaran fisika dapat membantu dalam memahami konsep-konsep fisika (Marhadini, Akhlis, & Sumpono, 2017).

Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Hasil tes kemampuan berpikir kritis tahap penerapan yaitu *Pre-test* dan *Post-test* disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6 Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

Tahap penerapan hasil nilai *pre-test* reratanya 28,28 dan nilai *post-test* menunjukkan rerata 72,07 memperoleh kriteria *gain* 0,61 dengan kriteria sedang. Secara detail hasil *post-test* berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil *Post-test* pada Tiap indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator	Rerata
Mengidentifikasi masalah	72,0
Mengumpulkan berbagai informasi yang relevan	71,8
Menyusun sejumlah alternatif pemecahan masalah	72,0
Membuat kesimpulan	72,5
Mengungkapkan pendapat	73,0
Mengevaluasi argumen	71,0

Berdasarkan Tabel 1, aspek mengevaluasi argumen mendapatkan nilai rerata paling rendah. Pada aplikasi android, langkah evaluasi dibagi menjadi 2 tahap seperti pada Gambar 2. Saat uji coba lapangan ditemukan kesulitan siswa pada penyelesaian soal “pikir 2”.

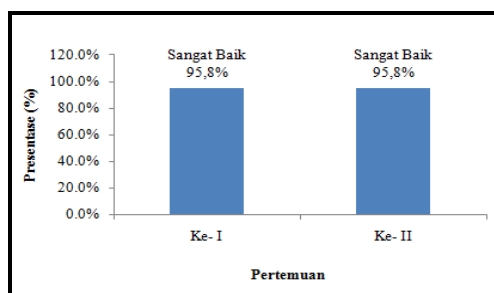
Penerapan media android ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penggunaan tahapan berpikir pada evaluasi ialah langkah dalam melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini sejalan dengan (Fatmaryanti, 2017) dan Rosnawati (2012) bahwa keterampilan berpikir

perlu latihan terbimbing dikarenakan peserta didik jarang melakukan transfer sendiri keterampilan berpikir ini. Agar butir soal yang ditulis dapat menuntut berpikir tingkat tinggi, maka setiap butir soal selalu diberikan dasar pertanyaan (stimulus) yang berbentuk sumber/bahan bacaan (Rosnawati, 2012).

Penelitian pengembangan aplikasi android juga pernah dilakukan oleh (Indhaka, Suprpto, & Sugiarti, 2016; Marhadini et al., 2017) Pada penelitian tersebut juga dinyatakan bahwa penggunaan aplikasi android efektif dalam meningkatkan minat, hasil belajar siswa pada materi fisika, dan keterampilan berpikir kritis (Kartikawati & Pratama, 2017; Mardiana, 2017).

Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan Media Pembelajaran Berbasis *Mobile learning*

Pada Gambar 7 berikut disajikan hasil keterlaksanaan pembelajaran menggunakan media yang telah dibuat.



Gambar 7 Diagram Keterlaksanaan Pembelajaran

Uji reliabilitas pada pertemuan pertama diperoleh persentase 95,8% dengan langkah *pre-test* dan pertemuan kedua diperoleh persentase 95,8% dengan langkah *post-test*. Persentase yang didapatkan dari keseluruhan pertemuan adalah 95,8%. Berdasarkan data tersebut, disimpulkan keterlaksanaan pembelajaran dengan media pembelajaran berbasis *mobile learning* adalah sangat baik.

SIMPULAN

Media pembelajaran berbasis *mobile learning* yang dikembangkan valid dan reliabel sehingga layak digunakan. Kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan media pembelajaran berbasis *mobile learning* mengalami peningkatan, dan termasuk dalam kategori peningkatan sedang. Efektivitas media pembelajaran yang digunakan adalah baik dan keterlaksanaan pembelajaran termasuk kategori sangat baik. Sehingga media pembelajaran berbasis *mobile learning* dapat digunakan sebagai media alternatif dalam pembelajaran untuk membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Desmita, D. (2012). *Psikologi perkembangan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Fatmaryanti, S. D. (2017). Attainment of students' conception in magnetic fields by using of direct observation and symbolic language ability. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 909, p. 12058). IOP Publishing.
- Fisher, A. B. K. (2008). *Berpikir kritis*. Jakarta: Erlangga.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. Woodland Hills: Dept. of Physics, Indiana University.
- Hartini, S., Misbah, M., Dewantara, D., Oktovian, R. A., & Aisyah, N. (2017). Developing learning media using online prezi into materials about optical equipments. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 313–317.
- Indhaka, W. A., Suprpto, E., & Sugiarti, N. (2016). Penerapan buku sekolah elektronik berbasis android dalam materi ajar besaran dan satuan. *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, 17(2).
- Kartikawati, S., & Pratama, H. (2017).

- Pengaruh penggunaan whatsapp messenger sebagai mobile learning terintegrasi metode group investigation terhadap kemampuan berpikir kritis. *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 2(2), 33–38.
- Kuswana, W. S. (2012). *Taksonomi kognitif perkembangan ragam berpikir*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mahyuddin, R. S., Wati, M., & Misbah, M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Zoomable Presentation Berbantuan Software Prezi pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(2), 229–240.
- Mardiana, N. (2017). Peningkatan physics hots melalui mobile learning (mobile learning to improve physics hots). *PASCAL (Journal of Physics and Science Learning)*, 1(2).
- Marhadini, S. A. K., Akhlis, I., & Sumpono, I. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Gerak Parabola untuk Siswa SMA. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 6(3), 38–43.
- Misbah, M., Pratama, W. A., Hartini, S., & Dewantara, D. (2018). Pengembangan e-learning berbasis schoology pada materi impuls dan momentum untuk melatih literasi digital. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 3(2), 109–114.
- Ngurahrai, A. H., Fatmaryanti, S. D., & Nurhidayati, N. (2018). Studi pendahuluan pengembangan media pembelajaran berbasis mobile learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. In *Proceeding of The URECOL* (pp. 219–222).
- Paul, R., & Elder, L. (2008). *Miniatur guide to critical thinking concepts and tools*. Dillon Beach: Foundation for Critical Thinking. Press.
- Pribadi, B. A. (2010). *Model desain sistem pembelajaran*. Jakarta: PT Diyan Rakyat.
- Purwanto, N. (2013). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Rahmawati, A. M. (2017). Analisis hasil pengembangan media kokami (kotak dan kartu misterius) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, aktivitas belajar dan ketuntasan belajar SMP-SMA. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JUPE)*, 5(3).
- Rosnawati, R. (2012). Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran Matematika untuk Mendukung Pembentukan Karakter Siswa. *Seminar Nasional Pendidikan. Universitas Sanata Dharma*.
- Setiawati, N., Kartika, I., & Purwanto, J. (2012). Pengembangan mobile learning (m-learning) berbasis moodle sebagai daya dukung pembelajaran fisika di SMA. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika UNS*, 3(3).
- Surahman, E., & Surjono, H. D. (2017). Pengembangan adaptive mobile learning pada mata pelajaran biologi SMA sebagai upaya mendukung proses blended learning. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 4(1), 26–37.
- Tegeh, I. M., & Dkk. (2014). *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Trianto, T. (2015). *Model Pembelajaran terpadu*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Yuniati, L. (2011). Pengembangan media pembelajaran mobile learning efek doppler sebagai alat bantu dalam pembelajaran fisika. *JP2F*, 2(2), 92–101.
- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan abad ke 21: keterampilan yang diajarkan melalui pembelajaran. In *Seminar*

Nasional Pendidikan dengan tema
“Isu-isu Strategis Pembelajaran
MIPA Abad.