

# **PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DISERTAI *VIDEO TRACKER* UNTUK MEMBELAJARKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMA**

**Uswatun Hasanah<sup>1\*</sup>, Albertus Djoko Lesmono<sup>2</sup>, Sri Astutik<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Uswatun Hasanah (Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Indonesia)

<sup>2</sup> Albertus Djoko Lesmono (Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Indonesia)

<sup>3</sup>Sri Astutik (Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Indonesia)

***Abstract:** This study aims to describe the level of critical thinking ability of a high school students in Situbondo after the application of problem based learning model with a tracker video on momentum and impulse materials. The population were all of the 1st grade students in SMAN 1 Suboh Situbondo. The sample determination were using purposive sample technique. The sample used was X MIPA 2 and X MIPA 4 class. The results concluded that after the application of problem based learning model with tracker video, the level of student's critical thinking abilities is good. From the six critical thinking indicators, namely interpretation, analysis, evaluation, inference, explanation and self regulation, the indicator that has the highest percentage is interpretation with a very good category. While the indicator that has the lowest percentage is inference in the good category.*

***Kata Kunci:** problem based learning, tracker video, critical thinking ability*

## **PENDAHULUAN**

Pendidikan memiliki tujuan seperti yang tertuang dalam UU RI No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional yang menyatakan bahwa Pendidikan Nasional berfungsi untuk mengembangkan kemampuan, membentuk watak dan peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan bangsa. Salah satu peningkatan kualitas pendidikan yang dilakukan oleh pemerintah yaitu kurikulum 2013 yang menuntut proses pembelajaran bersifat *student center* tidak lagi *teacher center*. Sehingga perlu adanya suatu perubahan strategi atau media pembelajaran yang bisa memfasilitasi siswa untuk menyelesaikan suatu masalah. Sesuai dengan peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan nomor 20 tahun 2016 yaitu siswa harus memiliki keterampilan berpikir dan bertindak kritis melalui pendekatan ilmiah yang sesuai dengan tugas yang telah diberikan. Keterampilan berpikir kritis sangat penting bagi siswa, maka seorang guru diharapkan

---

<sup>1</sup> [Uswah6868@gmail.com](mailto:Uswah6868@gmail.com)

P-ISSN: 1411-5433

E-ISSN: 2502-2768

© 2019 Saintifika; Jurusan PMIPA, FKIP, Universitas Jember

<http://jurnal.unej.ac.id/index.php/STF>



selalu memiliki inovasi dalam mengajar kepada siswa seperti memberikan strategi atau media pembelajaran yang baik, sehingga siswa bisa memiliki kemampuan berpikir kritis (Nugroho *et al*, 2017).

Pembelajaran fisika merupakan proses belajar mengajar antara guru dengan siswa yang bisa membantu siswa mempelajari fenomena atau gejala-gejala alam agar bisa mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Pembelajaran fisika harus berorientasi pada tujuan pembelajaran, seperti memahami kosep-konsef fisika, mengembangkan cara berpikir dan bernalar untuk memecahkan suatu masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, agar siswa mampu mengembangkan kompetensi yang dimiliki tersebut, maka seorang guru harus mengajak siswa untuk melakukan pembelajaran secara langsung dengan mengamati alam sekitar secara ilmiah (Dewi *et al*, 2017).

Pada mata pelajaran fisika di jenjang pendidikan SMA kelas X semester genap, salah satu materi yang dipelajari adalah tentang momentum dan impuls. Berdasarkan wawancara terbatas yang telah dilakukan peneliti dengan guru fisika di SMAN 1 Suboh Situbondo, diperoleh hasil bahwa meskipun menggunakan model pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 yaitu model yang berpusat pada siswa, pembelajaran fisika masih mengalami beberapa kendala seperti masih ada beberapa siswa kurang aktif selama proses pembelajaran, siswa masih kesulitan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang dimiliki. Selain itu, juga diperoleh informasi bahwa siswa masih kesulitan dalam memahami materi gerak, seperti kinematika, dinamika, momentum dan impuls. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Agustin (2016) menjelaskan bahwa rata-rata siswa masih tidak paham dengan konsep kecepatan yang digunakan untuk mempelajari konsep momentum, artinya siswa tidak dapat mengaitkan antara konsep momentum dengan konsep yang lain.

Cara untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa bisa melalui proses pembelajaran yang tidak menekankan siswa untuk terus menghafal, tetapi membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dengan cara memberikan pengalaman-pengalaman bermakna ketika pembelajaran berlangsung. Salah satu cara yang bisa mendorong siswa untuk berpikir kritis yaitu dengan menggunakan model pembelajaran berdasarkan masalah (*problem based learning*). Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Utrifani & Turnip (2014) bahwa pembelajaran fisika menggunakan

model *problem based learning*, bisa melatih keterampilan untuk memecahkan masalah yang dimiliki siswa serta mengajak siswa untuk belajar mandiri dan berpikir kritis, sedangkan guru hanya sebagai fasilitator maka siswa harus gigih dalam menyelesaikan masalah yang disajikan. Keberhasilan guru dalam mengajar tidak hanya dipengaruhi oleh guru, akan tetapi dipengaruhi oleh pihak lain yang terlibat dalam proses pembelajaran seperti dalam penggunaan media pembelajaran (Setiawan *et al*, 2012).

Suatu proses pembelajaran agar lebih aktif, menarik, tidak membuat siswa bosan dan beranggapan bahwa fisika itu sulit, maka diperlukan alat bantu untuk mempermudah penyampaian materi. Alat bantu ini memungkinkan ada fakta dan konsep terakrit materi fisika dalam kehidupan sehari-hari bisa tersampaikan dengan baik. Alat bantu ini yaitu media pembelajaran. Muhson (2010) menjelaskan bahwa media pembelajaran merupakan bagian dari sumber belajar yang menjadi penyalur pesan dan informasi belajar. Media pembelajaran akan sangat membantu peserta didik dalam mencerna dan memahami materi pelajaran jika dirancang sebaik mungkin. Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah *video tracker*. *Video tracker* adalah video yang video kejadian fisika dalam kehidupan sehari-hari yang dianalisis menggunakan aplikasi *tracker* sehingga terdapat data beberapa besaran sesuai dengan video tersebut. Video kejadian fisika adalah video yang didalamnya terdapat peristiwa fisika dalam kehidupan sehari-hari. Video kejadian fisika ini sangat berguna untuk membuktikan konsep pada teori yang ada dalam materi fisika dengan kejadian fisika dalam kehidupan nyata, sehingga siswa lebih mudah memahami dengan cara kontekstual. (Lukman *et al*, 2018)

*Tracker* adalah program analisis video yang khusus digunakan pada pembelajaran fisika, seperti pada materi kinematika dan dinamika. Fitur yang terdapat dalam *tracker* yaitu pelacakan objek dengan posisi, kecepatan, percepatan, grafik, titik acuan, titik kalibrasi dan lain-lain. Sari (2013), menjelaskan bahwa dengan *tracker*, siswa dapat lebih mudah memahami gerak parabola karena siswa bisa membayangkan sesuatu yang abstrak, seperti lintasan gerak parabola, seberapa jauh letak target bola terlempar dan lain-lain. Dengan adanya *video tracker* ini, diharapkan bisa membuat siswa untuk lebih aktif, lebih tertarik dan selalu ingin mencari tahu tentang konsep-konsep fisika yang abstrak.

Salah satu kemampuan berpikir yang menjadi tuntutan pada pembelajaran abad 21 adalah kemampuan berpikir kritis siswa. Kemampuan berpikir kritis siswa bisa dilatih dengan menerapkan model *problem based learning*, karena dengan model tersebut, siswa

bisa melakukan proses pemecahan masalah yang telah diberikan. Kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan bagi siswa kedepannya, karena perkembangan ilmu pengetahuan teknologi dan sains yang saat ini sudah semakin maju. Sehingga dengan adanya kemampuan ini, bisa membantu siswa untuk memecahkan suatu masalah. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan tingkat kemampuan berpikir kritis siswa SMA di Situbondo setelah penerapan model *problem based learning* yang disertai video *tracker* pada materi momentum dan impuls.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan analisis deskriptif kualitatif. Tempat penelitian dipilih menggunakan teknik *purposive sampling area*. Penelitian dilaksanakan di SMAN 1 Suboh Situbondo dengan waktu pelaksanaan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019 dengan materi momentum dan impuls. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah observasi, tes, wawancara dan dokumentasi. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan tes. Dari jawaban tes tersebut, diperoleh hasil tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan rumus presentase sebagai berikut:

$$P_k = \frac{P}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

$P_k$  = persentase kemampuan berpikir kritis siswa.

P = jumlah skor tiap indikator kemampuan berpikir kritis

N = jumlah skor maksimum tiap indikator kemampuan berpikir kritis.

Persentase kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh berdasarkan skor yang didapat siswa. Rentang skor yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0-3. Setelah mendapatkan nilai persentase kemampuan berpikir kritis berdasarkan hasil perhitungan, maka langkah selanjutnya yaitu mengkategorikan tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dalam empat kategori yaitu baik sekali, baik, cukup dan kurang. Data dalam penelitian ini ada 2 yaitu data pendukung (evaluasi proses) dan data tingkat kemampuan berpikir kritis siswa (evaluasi hasil). Data evaluasi dalam penelitian ini yaitu data kemampuan berpikir kritis siswa melalui lembar observasi saat pembelajaran berlangsung (evaluasi proses). Sedangkan data akhir tingkat kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh setelah siswa diberikan tes kemampuan berpikir kritis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini memiliki 6 indikator. Indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator yang diungkapkan oleh Facione (2013) yaitu indikator interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi dan regulasi diri. Adapun nilai kemampuan berpikir kritis siswa melalui proses pembelajaran pada pertemuan pertama dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pertemuan Pertama

| No | Indikator     | RPP 1 (%) | Kategori    |
|----|---------------|-----------|-------------|
| 1  | Interpretasi  | 78,30     | Baik sekali |
| 2  | Analisis      | 55,02     | Baik        |
| 3  | Evaluasi      | 65,07     | Baik        |
| 4  | Inferensi     | 42,85     | Cukup       |
| 5  | Eksplanasi    | 42,85     | Cukup       |
| 6  | Regulasi Diri | 61,37     | Baik        |
|    | Rata-rata     | 57,57     | Baik        |

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis siswa pada pertemuan pertama adalah baik. Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dari 6 indikator yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi dan regulasi diri pada saat proses pembelajaran, indikator yang memiliki nilai persentase paling tinggi adalah indikator interpretasi dengan kategori baik sekali. Sedangkan indikator yang memiliki nilai persentase paling rendah adalah indikator inferensi dengan kategori cukup. Adapun nilai kemampuan berpikir kritis siswa melalui proses pembelajaran pada pertemuan kedua dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pertemuan Kedua

| No | Indikator     | RPP 2 (%) | Kategori    |
|----|---------------|-----------|-------------|
| 1  | Interpretasi  | 81,48     | Baik sekali |
| 2  | Analisis      | 57,67     | Baik        |
| 3  | Evaluasi      | 68,78     | Baik        |
| 4  | Inferensi     | 46,03     | Cukup       |
| 5  | Eksplanasi    | 48,67     | Cukup       |
| 6  | Regulasi Diri | 66,13     | Baik        |
|    | Rata-rata     | 61,46     | Baik        |

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis siswa pada pertemuan kedua adalah baik. Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dari 6 indikator yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi dan regulasi diri pada saat proses pembelajaran, indikator yang memiliki nilai persentase paling tinggi

adalah indikator interpretasi dengan kategori baik sekali. Sedangkan indikator yang memiliki nilai persentase paling rendah adalah indikator inferensi dengan kategori cukup. Sehingga bisa disimpulkan bahwa rata-rata nilai persentase kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran adalah baik. Hal ini dikarenakan pembelajaran dengan menggunakan model *problem based learning* yang disertai *video tracker* mendukung siswa untuk berpikir kritis dan lebih aktif. Pernyataan tersebut sesuai dengan pernyataan Draghicescu (2014) yaitu dengan diterapkan model *problem based learning*, bisa memfasilitasi siswa dalam berpikir kritis dan memecahkan suatu masalah. Sedangkan persentase paling rendah pada indikator inferensi dengan kategori cukup. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Dewi *et al* (2018), bahwa indikator inferensi masih kurang, karena dalam pembelajaran yang biasanya diajarkan oleh guru, siswa tidak terbiasa menulis kesimpulan diakhir jawaban, siswa hanya terbiasa menuliskan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal. Meskipun siswa sudah diarahkan sebelum tes dilaksanakan, siswa masih sering lupa untuk memberikan kesimpulan.

Selain indikator inferensi, indikator eksplanasi juga diperoleh kategori cukup. Hal ini dapat terlihat ketika siswa menyampaikan hasil diskusi, ada beberapa siswa yang masih tidak bisa menyimpulkan hasil diskusi yang telah dilakukan, sehingga siswa juga tidak bisa menjelaskan alasan dari kesimpulan, jika siswa tidak bisa memberikan kesimpulan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Suryani *et al* (2016) bahwa rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator eksplanasi dikarenakan siswa mengalami kesulitan dalam menarik kesimpulan. Jika siswa salah dalam memberikan kesimpulan, maka penjelasan yang diberikan juga akan salah, karena indikator inferensi dan eksplanasi sangat berkaitan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Arini dan Fikri (2018), bahwa rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dalam indikator menjelaskan, karena siswa tidak bisa memberikan kesimpulan.

Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa melalui tes dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa melalui tes

| <b>Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Siswa</b> | <b>Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa (%)</b> | <b>Kategori</b> |
|--|---|-----------------|
| Interpretasi                                     | 80,10   | Baik Sekali     |
| Analisis   | 61,24   | Baik            |
| Evaluasi   | 73,54   | Baik            |
| Inferensi  | 51,04   | Baik            |
| Eksplanasi                                       | 55,97   | Baik            |

|               |       |      |
|---------------|-------|------|
| Regulasi Diri | 65,71 | Baik |
| Rata- rata    | 64,65 | Baik |

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis siswa secara keseluruhan adalah baik. Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa yang terdiri dari 6 indikator yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi dan regulasi dirimelalui tes, indikator yang memiliki nilai persentase paling tinggi adalah indikator interpretasi dengan kategori baik sekali. Sedangkan indikator yang memiliki persentase paling rendah adalah inferensi, akan tetapi masih dalam kategori baik.

Pada indikator interpretasi, diharapkan siswa dapat menggambarkan permasalahan yang terdapat dalam soal serta menuliskan apa saja yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Berdasarkan tabel 3, tingkat kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator ini adalah baik sekali. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa rata-rata siswa mampu menggambarkan permasalahan yang terdapat dalam soal, dapat menuliskan makna atau arti permasalahan dengan jelas dan tepat, serta dapat menuliskan apa yang ditanyakan soal dengan jelas dan tepat. Pada indikator analisis, siswa diharapkan mampu menghubungkan konsep-konsep yang digunakan dalam menyelesaikan soal. Berdasarkan tabel 3, tingkat kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator analisis adalah baik, artinya rata-rata siswa mampu menghubungkan konsep-konsep yang digunakan dalam menyelesaikan soal.

Pada indikator yang ketiga yaitu evaluasi, siswa diharapkan mampu menggunakan strategi yang tepat ketika menggunakan rumus dalam menyelesaikan soal dan menuliskan satuan dengan benar dan lengkap. Berdasarkan tabel 3, tingkat kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator indikator evaluasi adalah baik, artinya siswa mampu menyelesaikan soal dan menuliskan satuan dengan benar dan lengkap. Pada indikator inferensi, siswa diharapkan bisa menuliskan kesimpulan sesuai dengan konteks soal dengan tepat. Berdasarkan tabel 3, tingkat kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator inferensi merupakan indikator dengan presentase terendah, akan tetapi masih dengan kriteria baik. Hal ini dikarenakan masih ada beberapa siswa yang tidak memberikan kesimpulan dengan tepat dan sesuai dengan konteks soal, ada yang sudah memberikan kesimpulan dengan tepat tetapi tidak lengkap. Hanya sebagian siswa saja yang bisa menyimpulkan dengan tepat dan sesuai dengan konteks soal.

Pada indikator yang eksplanasi, siswa diharapkan mampu menuliskan hasil akhir dan memberikan alasan yang kuat tentang kesimpulan yang diambil. Berdasarkan tabel 3, tingkat kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator eksplanasi adalah baik, artinya rata-rata siswa sudah bisa menjelaskan atau memberikan alasan yang kuat tentang kesimpulan yang diambil. Pada indikator regulasi diri, siswa diharapkan mampu menyesuaikan antara fakta yang terdapat dalam jawaban dengan teori yang ada pada materi yang sudah dipelajari tentang momentum dan impuls. Berdasarkan tabel 3, tingkat kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator regulasi diri adalah baik. Dengan ini bisa dikatakan bahwa rata-rata siswa sudah bisa menyesuaikan antara fakta yang terdapat dalam jawaban mereka dengan teori momentum dan impuls. Hanya ada beberapa siswa yang hanya menulis teori saja tidak dikaitkan dengan soal. Sehingga secara keseluruhan, bisa disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa paling tinggi yaitu pada indikator interpretasi, sedangkan kemampuan berpikir kritis siswa paling rendah yaitu pada indikator inferensi.

Kemampuan berpikir kritis siswa pada setiap soal adalah baik. rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa tiap indikator berpikir kritis yang interpretasi pada semua soal dapat dikatakan baik sekali. Jika dianalisis secara keseluruhan, secara berurutan mulai dari soal nomor satu sampai lima, siswa paling bisa mengerjakan soal nomor 1 karena diperoleh persentase rata-rata sebesar 70,27% dengan kategori baik. Kemudian dilanjutkan pada soal nomor 5 dengan persentase rata-rata sebesar 66,31% dengan kategori baik. Selanjutnya soal nomor 2 dengan persentase 65,51% dengan kategori baik, soal nomor 3 dengan persentase sebesar 63,75% dengan kategori baik. Dan yang terakhir, rata-rata beberapa siswa kurang bisa mengerjakan soal nomor 4 yang hanya diperoleh persentase sebesar 57,66% dengan kategori baik. Hal ini dikarenakan ada siswa yang tidak menjawab dengan benar dan membuat kesimpulan tidak sesuai dengan konteks soal. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan peneliti pada setiap indikator kemampuan berpikir kritis, serta dari analisis setiap soal, maka dapat dikatakan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis siswa SMAN 1 Suboh Situbondo adalah baik.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil dan pembahasan mengenai penelitian penerapan model *problem based learning* disertai video *tracker* untuk membelajarkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA di Situbondo, dapat disimpulkan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis

siswa adalah baik. Dari keenam indikator kemampuan berpikir kritis yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi dan regulasi diri, indikator yang memiliki nilai persentase paling tinggi adalah indikator interpretasi dengan kategori baik sekali. Sedangkan indikator yang memiliki nilai persentase paling rendah adalah indikator inferensi dengan kategori baik.

## SARAN

Berdasarkan kesimpulan yang telah diperoleh, maka diberikan beberapa saran sebagai berikut: (1) Bagi guru, sebaiknya jika menerapkan model *problem based learning* disertai video *tracker* harus bisa mengelola waktu dengan baik dan siswa lebih sering dilatih kemampuan berpikir kritisnya dalam pembelajaran, terutama pada indikator inferensi dan indikator eksplanasi yang masih kurang dimiliki oleh siswa, sehingga kemampuan berpikir kritis siswa bisa diperoleh dengan optimal; (2) Bagi siswa, sebaiknya pada saat pembelajaran berlangsung, harus bisa bekerja sama dengan kelompok agar materi yang disampaikan oleh guru bisa terserap dengan baik dan optimal; (3) Bagi peneliti lain, penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk melakukan penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, D. K., L. Yulianti., dan S. Zulaikah. 2016. Kesalahan Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Momentum-Impuls. *Prosiding Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM*. (1). 174-183.  
<http://pasca.um.ac.id/wp-content/uploads/2017/02/Diyan-Kurnia-174-183.pdf>
- Arini, W dan Fikri, J. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis pada Mata Pelajaran Fisika untuk Pokok Vektor Siswa Kelas X SMA Negeri 4 Lubuklinggau, Sumatra Selatan. *Jurnal Berkala Fisika Indonesia*, 10 (1), 1-15.  
<http://journal.uad.ac.id/index.php/BFI/article/views/9485>
- Depdiknas. (2003). *Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas)*. Jakarta: Depdiknas.
- Dewi, D. A. D. R., S. Bektiarso dan Subiki. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Instruction Disertai Metode Pictorial Riddle Terhadap Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika Di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6 (1), 45-52.  
<https://media.neliti.com/media/publications/118655-ID-pengaruh-model-pembelajaran-problem-base.pdf>
- Draghicescu, L. M., A. Petrescu, G. C. Cristea, L. M. Gorghiu and G. Gorghiu. (2014). Application of Problem-Based Learning Strategy in Science lessons - Examples of Good Practice. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 149, 297-301.

- <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877042814049581?token=71B5319DD7CA02727779E13838B8F38404A6CD1F2DFA68DA583DFDC0DC49E1761EECBEE488D92A285EC218C8A58C2BE1>
- Facione, P. A. (2013). Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. <https://www.insightassessment.com/Resources/Importance-of-Critical-Thinking/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts>. [Diakses pada 30 Juli 2018].
- Fadholi, L., A. Harijanto dan A. D. Lesmono. (2018). Analisis Video Kejadian Fisika Dengan *Software Tracker* Sebagai Rancangan Bahan Ajar Momentum Dan Impuls Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7 (3), 263-270.  
<https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/8598/5856>
- Muhson, A. (2010). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 8 (2), 1-10.  
<https://journal.uny.ac.id/index.php/jpakun/article/view/949/759>
- Nugroho, P. B. (2017). Scaffolding Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Silogisme: Kajian Ilmu Matematika dan Pembelajarannya*, 2 (1), 15-21.  
<http://journal.umpo.ac.id/index.php/silogisme/article/view/500/465>
- Rahayu, D. N. G., A. Harijanto dan A. D. Lesmono. (2018). Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Fluida Dinamis. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7 (2), 162-167.  
<https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/download/7923/5579>
- Sari, D. R., M. Sudarmi dan D. Noviandini. (2013). Game Angry Birds dan Program Tracker Sebagai Media Pembelajaran Fisika Pada Topik Gerak Parabola. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains VIII*, 4(1), 30-38.  
[http://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/3114/1/PROS\\_%20Deasyana%20RS,%20Marmi%20S,%20Diane%20N\\_%20Game%20Angry%20Birds\\_Abstract.pdf](http://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/3114/1/PROS_%20Deasyana%20RS,%20Marmi%20S,%20Diane%20N_%20Game%20Angry%20Birds_Abstract.pdf)
- Setiawan, G. C., T. Suprihati dan S. Astutik. (2012). Penerapan Model *Pembelajaran Problem based learning* (PBL) Disertai Media Komputer Makro Media Flash. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1 (3), 291-294.  
[https://www.academia.edu/10171928/JURNAL\\_PEMBELAJARAN\\_FISIKA](https://www.academia.edu/10171928/JURNAL_PEMBELAJARAN_FISIKA)
- Suryani, I., Yolanda, Y., dan Ariani, T. (2016). Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fisika Tentang Impuls dan Momentum. *Jurnal Fisika*. 1(10): 21-27. <http://mahasiswa.mipastkipllg.com/repository/ARTIKEL%20ILMIAH%20SIAP.pdf>