

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045“

25 NOVEMBER 2018

MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) DISERTAI TUTOR SEBAYA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA

Evi Durotun Nasihah

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

eviedurotun@gmail.com

Supeno

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

supeno.fkip@unej.ac.id

Albertus Djoko Lesmono

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

Albert.fkip@unej.ac.id

ABSTRAK

Berpikir kritis merupakan proses yang digunakan dalam kegiatan memecahkan masalah, mengambil keputusan, menganalisis, dan melaksanakan penelitian. Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan tingkat tinggi yang penting dimiliki oleh siswa untuk menghadapi tantangan sehari-hari. Selain itu, keterampilan berpikir kritis juga penting dimiliki siswa agar nantinya mampu menganalisis benar salahnya pendapat yang disampaikan oleh temannya. Fakta dilapangan membuktikan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah, dibuktikan dengan siswa hanya mampu menyelesaikan soal yang berkaitan dengan mengingat dan belum bisa menyelesaikan soal yang berkaitan dengan menganalisis, sehingga perlu adanya pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Keterampilan berpikir kritis ini dapat diterapkan dengan memadukan model pembelajaran berbasis masalah (PBL), karena dengan memberikan permasalahan kepada siswa, maka mereka akan saling bertukar pendapat. Pengimplementasian model problem based learning ini secara kelompok, sehingga akan lebih baik jika dibantu dengan tutor sebaya pada proses pembelajarannya. Tutor sebaya akan membantu siswa dalam menganalisis dan melakukan penyelidikan sesuai dengan langkah pembelajaran problem based learning. Pemberian tutor sebaya sangat membantu siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Problem based learning (PBL) disertai tutor sebaya dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Kata Kunci: *berpikir kritis, problem based learning, tutor sebaya.*

PENDAHULUAN

Fisika adalah salah satu bagian dari sains yang berisi fakta, konsep, prinsip dan teori yang berguna untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis (Setyorini *et al.*, 2011). Berdasarkan Permendikbud Nomor 64 Tahun 2013 bahwa salah satu kompetensi pembelajaran fisika yaitu berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan proses yang digunakan dalam kegiatan memecahkan masalah, mengambil keputusan, menganalisis, dan melaksanakan penelitian.

Hal ini sejalan dengan pembelajaran pada abad ke-21 yang mengharuskan siswa memiliki kompetensi berupa pemecahan masalah, komunikasi, kolaboratif dan kemampuan berpikir kritis (Anggraeni *et al.*, 2016). Berdasarkan kurikulum terbaru fisika tidak hanya dibelajarkan guna memahami prinsip dan konsep fisika, tetapi juga untuk menumbuhkan kemampuan berpikir

kritis dan bersikap ilmiah (Hidayaturrohman, 2017). Menurut Rahmawati *et al* (2016) bahwa siswa yang dibekali kemampuan berpikir kritis mampu menganalisis pendapat yang disampaikan oleh temannya dan mampu menilai benar salahnya pendapat tersebut, sehingga pendidikan saat ini dikonsept untuk melatih siswa memiliki keterampilan berpikir kritis, agar mampu menghadapi tantangan kehidupan sehari-hari. Indikator keterampilan berpikir kritis terdiri dari menafsirkan, menganalisis, menyimpulkan, mengevaluasi, menjelaskan, dan pengaturan diri (Facione, 2011). Ciri orang yang memiliki keterampilan berpikir kritis yaitu mampu mengevaluasi dan menyimpulkan suatu hal yang berdasarkan fakta dalam mengambil keputusan (Hassoubah, 2002:111). Rahayu (2018) mengatakan bahwa proses berpikir untuk memecahkan masalah dapat dilatih dengan memberikan permasalahan dengan aktivitas kognitif yang kompleks.

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045“

25 NOVEMBER 2018

Fisher (2009:7) menyatakan bahwa terdapat keterampilan penting dalam pemikiran kritis, diantaranya dapat mengenali masalah, mampu menemukan cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah, mengumpulkan informasi yang diperlukan, menggunakan bahasa yang mudah dipahami dan jelas, mengevaluasi pernyataan-pernyataan, mengenal adanya hubungan yang logis antar masalah, menarik kesimpulan, dan menguji kesimpulan dengan orang lain. Keterampilan berpikir kritis sangat penting dimiliki siswa, agar mampu menghadapi tantangan di masa mendatang, selain itu dengan dibekali keterampilan berpikir kritis maka siswa mampu menghadapi permasalahan-permasalahan yang ada disekitarnya.

Faktanya pembelajaran saat ini masih banyak yang kurang melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran, sehingga terjadi ketidakseimbangan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik. Hal ini didukung oleh Rahmawati (2017) yang menyatakan bahwa siswa Indonesia lemah di semua aspek baik matematika dan sains, sehingga perlunya penguatan dalam hal kemampuan mengintegrasikan informasi, menggeneralisasikan pengetahuan yang dimiliki dan menarik kesimpulan yang merupakan salah satu dari keterampilan berpikir kritis.

Afrizon (2012) mengatakan bahwa rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari kurangnya partisipasi siswa dalam bertanya, berpendapat, berkomentar, dan menjelaskan. Keterampilan berpikir kritis dapat dikembangkan dengan menggunakan metode kooperatif dan pemecahan masalah yang melibatkan siswa secara aktif baik secara individu maupun berkelompok (Sarwi dan Liliyasi, 2009).

Keterampilan berpikir kritis bukan merupakan keterampilan yang dapat berkembang dengan sendirinya, tetapi harus dilatih dengan memberikan stimulus yang menuntutnya untuk berpikir kritis (Setyarini, 2018). Menurut penelitian yang dilakukan Setyorini *et al* (2011) perlunya pemberian masalah kepada siswa selama pembelajaran, agar siswa saling bertukar pikiran dan bekerjasama untuk membantu memecahkan masalah sehingga dapat melatih keterampilan berpikir kritis. Model pembelajaran yang mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa yaitu dengan menghadapkan siswa pada suatu permasalahan dan yang mampu membuat siswa berinisiatif untuk bertanya, menemukan konsep dan belajar mandiri (Afrizon *et al.*, 2012). Hal ini sejalan dengan Arifin (2017) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan

sains siswa. Keterampilan berpikir siswa dapat dilatih dengan memberikan permasalahan yang menuntut siswa untuk berpikir secara mendalam, dengan mengaitkan fakta-fakta dan fenomena yang ada.

Salah satu model pembelajaran yang menghadapkan siswa pada permasalahan yaitu model pembelajaran *problem based learning*. Langkah-langkah pembelajaran *problem based learning* (PBL) terdiri dari 5 fase, yaitu orientasi kepada masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membantu penyelidikan mandiri dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Arends, 2012 : 115).

Menurut Pratiwi (2013) pengimplementasian model *problem based learning* terhadap siswa dilakukan melalui kegiatan kelompok, sehingga diperlukan siswa yang bertindak sebagai pembimbing siswa yang disebut tutor. Kirschner (2006) mengatakan bahwa intensitas tutor terhadap pembelajaran berbasis masalah mempengaruhi memori jangka panjang siswa. Turan dkk (2009) mengatakan bahwa tutor sangat berperan penting dalam keberhasilan pembelajaran *problem based learning*.

Penelitian yang dilakukan oleh Arjangga dan Suprihatin (2010) mengatakan bahwa terdapat peningkatan belajar menggunakan tutor sebaya dan terbukti lebih cepat menyelesaikan tugas dengan tepat waktu. Selain itu, keterampilan berpikir kritis siswa meningkat secara signifikan menggunakan model *problem based learning* (Wulandari *et al.*, 2011).

Model Pembelajaran *problem based learning* disertai tutor sebaya merupakan alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Siswa dapat melatih keterampilan berpikir kritisnya dengan menyelesaikan dan menganalisis serta membuktikan permasalahan-permasalahan yang telah diberikan dan dibantu dengan tutor yang memiliki pemahaman lebih tinggi.

Berdasarkan uraian di atas, keterampilan berpikir kritis siswa sangat jarang dilatihkan disekolah. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah adakah pengaruh tutor sebaya pada pembelajaran *problem based learning* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa ? penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh tutor sebaya pada pembelajaran *problem based learning* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan tujuan penelitian, jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian ini digunakan untuk mengetahui

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018

langkah-langkah model pembelajaran *problem based learning* disertai tutor sebaya untuk membelajarkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas X IPA di SMA dengan materi gerak parabola.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran berbasis masalah atau *problem based learning* disertai tutor sebaya diharapkan mampu memfasilitasi siswa untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritisnya.

Tutor sebaya pada pembelajaran *problem based learning* berperan membantu siswa dalam mengidentifikasi masalah yang disajikan, sehingga siswa bisa melatih keterampilan berpikir kritisnya, tutor sebaya juga membimbing siswa pada saat penyelesaian kelompok. Tutor sebaya dipilih terlebih dahulu oleh guru. Tutor sebaya dipilih berdasarkan pertimbangan tertentu, yaitu siswa yang mampu berkomunikasi dengan lancar, siswa yang diperhatikan oleh temannya, siswa yang mampu menerangkan materi yang dibutuhkan oleh temannya dan siswa yang bisa membimbing teman-temannya. Sebelum melakukan pembelajaran, tutor sebaya terlebih dahulu diberikan pelatihan oleh guru, pelatihan tersebut dengan memberikan petunjuk teknis atau manual book yang dijadikan pegangan oleh tutor sebaya sebelum memulai membimbing teman-temannya.

Adapun langkah-langkah pembelajaran *problem based learning* disertai tutor sebaya terdiri dari tahap orientasi masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Orientasi siswa pada masalah

Tahap ini siswa terlebih dahulu dibagi kedalam kelompok-kelompok yang didalamnya sudah terdapat tutor sebayanya, setelah itu siswa diberikan permasalahan yang harus diselesaikan secara kelompok yang sudah ada di lembar kerja siswa. Diberikan dua permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang mampu menuntut siswa untuk berpikir secara logika, sehingga siswa bisa menginterpretasi permasalahan yang disajikan dan siswa mampu memahami permasalahan berdasarkan pengalaman atau peristiwa yang pernah terjadi. Pada tahap ini tutor membantu siswa untuk menyampaikan pendapatnya mengenai permasalahan yang diberikan dan mengarahkan siswa dalam menyelesaikan masalah. Adapun contoh permasalahan dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.

PERMASALAHAN 1

1. Orientasi Masalah
Perhatikan gambar dibawah ini !

- Pemain bola volly dan bola basket mengumpun bola dengan kecepatan sama dan sudut elevasi yang sama.




(Gambar 1. Pemain bola volly) (Gambar 2. Pemain bola basket)

Problem

1. Gambar manakah yang menunjukkan bola yang jatuh lebih dulu ? Mengapa demikian ?
2. Gambar manakah yang menunjukkan bola jatuh paling akhir ? Mengapa demikian ?

Gambar 1. Permasalahan siswa

Tahap orientasi masalah ini, siswa akan lebih kreatif dalam menyampaikan pendapat dan mampu mengaitkan permasalahan dengan fenomena yang ada disekitarnya, selain itu siswa akan terlatih untuk menganalisis berbagai permasalahan yang ada.

Mengorganisasikan siswa untuk belajar

Tahap ini, siswa dibantu oleh tutor sebaya untuk menganalisis permasalahan yang ada. Tutor sebaya membantu siswa mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pertanyaan dengan apa yang telah dilakukan oleh siswa dan mendorong siswa untuk menyampaikan pendapat sesuai dengan pengalaman yang dimiliki. Pendapat yang disampaikan oleh siswa atau disebut dengan hipotesis awal siswa. Siswa menuliskan hipotesisnya pada kolom yang telah disediakan sesuai arahan tutor sebaya. Adapun contoh mengorganisir masalah dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini.

2. Mengorganisir masalah

Jawablah problem 1 dan 2 berdasarkan apa yang kalian ketahui !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Gambar 2. Kolom pengorganisasian masalah

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018

Tahap mengorganisasikan siswa untuk belajar, mampu mendorong siswa untuk menyampaikan pendapatnya di depan kelompoknya, selain itu juga melatih cara berkomunikasi dengan lancar.

Membimbing penyelidikan individu dan kelompok

Pada tahap ini, tutor sebaya membantu siswa untuk menyelidiki pendapat yang telah diungkapkan oleh siswa dengan melakukan percobaan menggunakan aplikasi *Phet Simulations*. Siswa melakukan percobaan sesuai dengan arahan dari tutor sebayanya, mulai dari langkah-langkah membuka aplikasi, melakukan percobaan, sampai menemukan data hasil percobaan. Pada tahap ini, siswa memusatkan perhatian mereka ke tutor sebaya yang memandu selama percobaan, sehingga siswa lebih memahami langkah-langkah percobaan, karena dijelaskan oleh temannya sendiri. Berikut contoh tahap penyelidikan kelompok dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini:

3. Penyelidikan kelompok
Untuk membuktikan penyelesaian dari problem 1 dan problem 2, lakukan percobaan berikut bersama kelompokmu!

Alat dan Bahan :

1. Laptop
2. Aplikasi Phet Simulation

Langkah kerja :

1. Buka aplikasi “Phet Simulation”
2. Pilih “projectile motion”
3. Tentukan sudut elevasinya 30°
4. Atur “initial Speed” pada angka 15 m/s
5. Pilih jenis bola “Cannonball”
6. Tembakkan meriam dengan menekan tombol “play”
7. Catatlah waktu, jarak, dan ketinggian bola pada tabel
8. Ulangi langkah diatas dengan menggunakan variasi bola “Tank Shell, Golf ball, Baseball, Football”

Gambar 3. Penyelidikan Kelompok

Pada tahap membimbing penyelidikan kelompok ini melibatkan siswa secara aktif untuk bertanggung jawab dalam setiap langkah yang ada dalam melakukan percobaan. Hal inilah yang akan mendorong siswa untuk terus fokus, mandiri dan merasa bertanggung jawab penuh dalam kelompoknya.

Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Pada tahap ini, siswa diminta untuk menyajikan hasil percobaan yang telah dilakukannya ke dalam kolom yang sudah di sediakan. Tutor sebaya membantu siswa dalam menuliskan apa saja yang seharusnya dimasukkan ke dalam kolom data hasil percobaan.

Adapun contoh tahap penyajian hasil karya dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini:

4. Penyajian hasil karya

| Jenis Bola | Time | Range | Height |
|-------------|------|-------|--------|
| Cannon Ball | | | |
| Tank Shell | | | |
| Golf Ball | | | |
| Baseball | | | |
| Football | | | |

3 | Page

Gambar 4. Penyajian Hasil Karya

Tahap penyajian karya ini melibatkan siswa untuk memperhatikan setiap percobaan yang dilakukan dan menuliskan data hasil percobaan ke dalam lembar kerja yang telah disajikan, sehingga hal ini akan melatih keterampilan siswa dalam mentabulasikan data hasil percobaan.

Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Pada tahap ini, siswa dibimbing oleh tutor sebaya untuk mengidentifikasi hipotesis awal yang telah dibuat dengan data penelitian yang telah dilakukan, sehingga siswa dapat menarik kesimpulan yang masuk akal mengenai permasalahan yang sudah disajikan di awal dan dapat mengevaluasinya. Selain itu, siswa juga mampu menjelaskan kembali pernyataan yang benar sesuai dengan data yang diperoleh pada tahap penyajian karya. Adapun contoh tahap evaluasi dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini:

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045”

25 NOVEMBER 2018

5. **Evaluasi**

a. Berdasarkan informasi yang kalian peroleh dari percobaan, apakah percobaan yang kalian lakukan sama dengan analisis awal kalian? Jelaskan!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b. Jadi, faktor-faktor apa saja yang berpengaruh pada gerak parabola, dan apa saja yang tidak mempengaruhi gerak parabola?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Gambar 5. Evaluasi

Tahap menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah ini melibatkan siswa secara aktif berkontribusi untuk menyampaikan pendapatnya yang berkaitan dengan hasil percobaan yang telah dilakukan, sehingga hal ini mendorong siswa untuk mampu menganalisis data hasil percobaan, mengaitkan data dengan permasalahan yang ada, dan juga bekerjasama dengan kelompok untuk menarik kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan.

Tutor sebaya pada pembelajaran *problem based learning* (PBL) berperan mulai awal, sejak dibentuknya siswa kedalam kelompok-kelompok. Perhatian siswa dipusatkan sepenuhnya kepada tutor sebaya, karena dengan adanya tutor sebaya pada setiap kelompok, maka penyelesaian masalah akan lebih cepat, selain itu siswa juga dirangsang untuk mau berpendapat pada tahap mengorientasi masalah. Dalam proses mengajukan pendapat tersebut, perlahan-lahan keterampilan berpikir kritis siswa akan terlatih. Siswa akan berusaha mengaitkan permasalahan dengan fenomena yang pernah dialami atau yang ada disekitarnya. Selanjutnya siswa akan melakukan percobaan atau membuktikan dari hasil hipotesis awalnya yang dipandu langsung oleh tutor sebaya, dengan adanya tutor sebaya, maka siswa tidak takut untuk bertanya mengenai hal yang kurang dipahaminya.

Tugas tutor selanjutnya yaitu menuntun siswa untuk menarik kesimpulan dari hasil percobaan dan meninjau kembali apakah hipotesis awalnya sama dengan percobaan atau tidak. Dalam proses ini siswa mampu menganalisis, menyimpulkan dan menjelaskan hal-hal yang berkaitan dengan permasalahan tersebut.

Setelah menganalisis data bersama tutor sebaya, siswa mempresentasikan hasil karya nya di depan kelas, presentasi ini bertujuan untuk memperoleh kesepakatan

dari apa yang dibahas pada permasalahan tersebut. Setelah melakukan presentasi peran guru disini untuk melakukan evaluasi atau meluruskan hal-hal yang dirasa perlu untuk menambah pengetahuan siswa.

Setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan model *problem based learning* yang dibantu oleh tutor sebaya, maka diharapkan keterampilan berpikir kritis siswa tentang materi gerak parabola akan meningkat, selain itu siswa akan lebih terlatih dalam menganalisis permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Hasil belajar siswa juga akan meningkat, karena dengan meningkatnya keterampilan berpikir kritisnya maka pemahaman mengenai materi yang diajarkan juga akan meningkat.

PENUTUP Simpulan

Berdasarkan pembahasan diatas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *problem based learning* (PBL) yang terdiri dari tahap mengorientasi masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membantu penyelidikan mandiri dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada proses pembelajaran yang terdiri dari beberapa tahap diatas dibantu oleh tutor sebaya yang berperan membantu siswa dari menganalisis permasalahan, mengorganisir siswa untuk berpendapat dan menuangkannya dalam bentuk tulisan, membimbing dan membuktikan hipotesis dengan menggunakan percobaan, menuliskan data hasil percobaan sampai mengevaluasi apakah hipotesis awalnya sesuai dengan hasil percobaan atau tidak. Hasil yang diperoleh dari berbagai sumber rujukan didapatkan bahwa model *problem based learning* disertai tutor sebaya dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Saran

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian ini, maka disarankan bagi peneliti lain untuk dijadikan pertimbangan dalam melakukan penelitian sejenis yang berkaitan dengan model pembelajaran *problem based learning* disertai tutor sebaya dan keterampilan berpikir kritis terutama pada materi gerak parabola.

DAFTAR PUSTAKA

Afrizon, R., Ratnawulan, dan A. Fauzi. 2012. Peningkatan perilaku berkarakter dan keterampilan berpikir kritis siswa kelas IX MTsN Model Padang pada mata pelajaran ipa-fisika menggunakan model *problem based*

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Aktualisasi Peran Generasi Milenial Melalui Pendidikan, Pengembangan Sains, dan Teknologi dalam Menyongsong Generasi Emas 2045“

25 NOVEMBER 2018

- instruction. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. Vol 1.1-16.
- Arifin, Z. Albertus, D.L., dan Maryani. 2017. Pengembangan LKS berbasis problem based learning pada bahasan suhu dan kalor di SMA NU. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika*. Vol 2. 1. 24 September 2017. 1-5.
- Arends, R. I. 2012. *Belajar untuk Mengajar*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Arjanggi, R., dan T. Suprihatin. 2010. Metode pembelajaran tutor teman sebaya meningkatkan hasil belajar berdasarkan regulasi-diri. *Jurnal Sosial Humaniora*. Vol 14. 2. 91-97.
- Facione, P.A. 2011. *Critical thinking : what it is and why it counts*. California : The California Academic Press.
- Fisher, A. 2009. *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.
- Hassoubah, Z. I. 2002. *Mengasah Oikiran Kreatuf dan Kritis*. Jakarta: Nuansa.
- Hidayaturohman, R., A.D. Lesmono, dan T. Prihandono. 2017. Pengembangan bahan ajar interaktif fisika berwawasan sets untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2017*. Vol 2. 1 . 24 September 2017.
- Kirschner, P.A., J. Sweller, dan R. E. Clark. 2006. Why minimal guidance during instruction does not work : an analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry based teaching. *Educational Psychologist*. Vol 41. 2 . 75-86.
- Rahayu, M.P, Supeno, dan S.H.B. Prastowo. 2018. Kemampuan menyelesaikan ill structured problem siswa SMA pada pembelajaran fisika materi hukum newton. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2018*. Vol 3. 1. 11 Maret 2018. 103-108
- Rahmawati, I. 2016. Analisis keterampilan berpikir kritis siswa SMP pada materi gaya dan penerapannya. Vol 1. 1112-1119.
- Sarwi dan Lilisari. 2009. Penerapan strategi kooperatif dan pemecahan masalah pada konsep gelombang untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol 5. 90-95.
- Setyarini, D.A., Subiki, dan Supeno. 2018. Kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran ipa (fisika) SMP dengan menggunakan lembar kerja siswa (lks) berbasis scaffolding. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2017*. Vol 2. 1. 24 September 2018.
- Setyorini, U., S.E. Sukiwo, dan B. Subali. 2011. Penerapan Model Problem Based Learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol 7. 52-66.
- Turan. 2009. Evaluation the Role of Tutors in Problem-Based Learning Seasions. *Procedia Social and Behavuoral Sciences*. Vol 1. 5-8
- Wulandari, N., Sjarkawi, Damris M. 2011. Pengaruh Problem Based Learning dan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar mahasiswa. *Jurnal Tekno-Pedagogi*. Vol 1. 1. 14-24.