

Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Gaya dan Penerapannya

Ika Rahmawati¹, Arif Hidayat¹ dan Sri Rahayu¹

¹Program Studi Pendidikan Dasar Konsentrasi IPA Pascasarjana Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang 65145 Telp. (0341) 551312 HP. 085257641721

Email : IkaRahmawati19011981@yahoo.com

Abstrak: Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis siswa pada materi gaya dan penerapannya. Penelitian ini dilakukan di SMPN 2 Prajekan, Kabupaten Bondowoso pada siswa kelas VIIIB semester gasal tahun ajaran 2016/2017. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan menggunakan soal tes keterampilan berpikir kritis. Pencapaian keterampilan berpikir kritis pada penelitian ini diukur dari lima aspek yaitu: memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, memberikan kesimpulan, membuat penjelasan lebih lanjut dan membuat perkiraan serta integrasi. Rata-rata persentase dari lima aspek keterampilan berpikir kritis yang dicapai siswa yaitu sebesar 45,09 dan masuk dalam kategori sangat rendah.

Kata kunci: keterampilan berpikir kritis, gaya

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu tujuan penting dari pendidikan. Salah satu keterampilan yang diharapkan menjadi output dalam proses pembelajaran yang berlangsung adalah keterampilan berpikir kritis (Kemdikbud, 2016; Lai, 2011). Keterampilan berpikir kritis merupakan berpikir rasional (masuk akal) dan refleksif berfokus pada keyakinan dan keputusan yang akan dilakukan (Ennis, 1993; Ennis, 2011). Berpikir kritis adalah interpretasi dan evaluasi yang terampil serta aktif terhadap observasi dan komunikasi, informasi dan argumentasi (Fisher, 2009). Siswa yang dibekali dengan keterampilan berpikir kritis dapat mencermati pendapat orang lain yang benar atau salah berdasarkan keberan ilmiah dan pengetahuan sehingga siswa tanpa ada rasa ragu dapat memutuskan dan menilai mana pendapat yang salah dan yang benar. Berpikir kritis penting bagi seseorang untuk memenuhi tuntutan pribadi, sosial, dan profesional yang selalu berubah dalam masyarakat (Che, 2002: 84). *Partnership for 21st Century Skills* mengidentifikasi bahwa keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang dibutuhkan untuk menyiapkan siswa di jenjang pendidikan dan dunia kerja (Zubaidah, 2015). Pendidikan saat ini sangat perlu melatih siswa agar memiliki keterampilan berpikir kritis sehingga memiliki kemampuan bersikap dan berperilaku adaptif dalam menghadapi tantangan dan tuntutan kehidupan sehari-hari secara efektif.

PISA yang merupakan program survey komprehensif di ajang Internasional pada dasarnya menilai kemampuan bernalar siswa yang didalamnya juga termasuk keterampilan berpikir kritis (Rahayu, 2016). Capaian yang diraih oleh siswa Indonesia dalam PISA dalam beberapa tahun terakhir sangat memprihatinkan. Tabel di bawah ini menunjukkan posisi prestasi siswa Indonesia yang dicapai dalam PISA.

Tabel 1. Prestasi Siswa Indonesia dalam PISA

Tahun	Ranking Indonesia	Jumlah Negara Yang Berpartisipasi dalam PISA
2000	39	41
2003	38	40
2006	50	57
2009	57	63
2012	64	65

(Sumber: OECD Family Database, 2015).

Salan satu upaya yang telah dilakukan oleh pemerintah Indonesia untuk mengatasi hal ini dengan melakukan perubahan kurikulum KTSP ke Kurikulum 2013 secara bertahap untuk menyusul ketinggalan-ketinggalan dari negara lain. Pada Kurikulum 2013, salah satu kompetensi yang harus dikuasai siswa pada pembelajaran sains adalah keterampilan berpikir kritis (Kemdikbud, 2016).

Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan yang bukan melekat pada diri manusia sejak lahir. Keterampilan berpikir kritis harus dilatihkan dalam proses pembelajaran. Aspek indikator berpikir kritis dikasifikasikan menjadi lima menurut Ennis (1985: 46; 2011), yaitu: (1) Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), meliputi: memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, bertanya dan menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan atau tantangan; (2) Membangun keterampilan dasar (*basic support*), meliputi: mempertimbangkan kredibilitas sumber dan melakukan pertimbangan observasi; (3) Penarikan kesimpulan (*inference*), meliputi: menyusun dan mempertimbangkan deduksi, menyusun dan mempertimbangkan induksi, menyusun keputusan dan mempertimbangkan hasilnya; (4) Memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*), meliputi: mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi, mengidentifikasi asumsi. (5) Mengatur strategi dan taktik (*strategies and tactics*), meliputi: menentukan suatu tindakan dan berinteraksi dengan orang lain. Fisher (2009) menekankan bahwa indikator keterampilan berpikir kritis yang penting meliputi: mengidentifikasi elemen-elemen dalam kasus yang dipikirkan khususnya alasan-alasan dan kesimpulan; mengidentifikasi dan mengevaluasi asumsi-asumsi; mengklarifikasi dan menginterpretasi pernyataan-pernyataan dan gagasan-gagasan; menilai ekseptabilitas khususnya kredibilitas; mengevaluasi argumen-argumen yang beragam jenisnya; menganalisis, mengevaluasi dan menghasilkan penjelasan-penjelasan; menganalisis, mengevaluasi dan membuat keputusan-keputusan; menarik inferensi-inferensi; menghasilkan argument-argumen. *Critical thinking* merupakan jenis pemikiran penting yang membutuhkan penggunaan proses kognitif analitis dan evaluatif dan terutama terdiri atas menganalisis argumen berdasarkan konsistensi logis dengan tujuan mengenali bias dan penalaran yang keliru (Arends, 2012: 326) sehingga sangat perlu diajarkan kepada semua peserta didik. Berbagai *skill* dilatihkan dalam keterampilan berpikir kritis, yaitu: kemampuan menyimak, membaca dengan seksama, menemukan dan menentukan asumsi dasar, dan meyakini apa yang dilakukan dengan adanya sebuah dasar pengetahuan yang baik (Noel & Parker, 1986).

Materi gaya dan penerapannya di SMP merupakan materi yang berisi konsep-konsep penting (Thornton & Sokoloff, 1988; Thornton dkk, 2009) yang harus dipahami siswa.

Materi yang diajarkan pada pokok bahasan gaya dan penerapannya merupakan materi esensial yang menjadi salah satu prasyarat di dalam memahami materi-materi selanjutnya. Siswa banyak merasakan kesulitan pada materi ini (Brookes & Etkina, 2009). Keterampilan berpikir kritis siswa di dalam memahami materi ini sangat diperlukan karena pada materi ini diperlukan penalaran lebih (Kemdikbud, 2016). Cara bernalar siswa yang masih salah jika tidak diperbaiki maka akan menimbulkan kesulitan-kesulitan yang akan dihadapi di kelas-kelas berikutnya (Bao dkk, 2002).

Seberapa besar keterampilan siswa di dalam berpikir kritis perlu dinilai/diukur. Penilaian ini sangat penting dilakukan karena adanya beberapa tujuan yang akan dicapai. Berikut beberapa pentingnya penilaian berpikir kritis (Ennis, 1993).

1. Dapat mendiagnosis tingkat keterampilan berpikir kritis siswa.
2. Memberikan umpan balik terhadap siswa tentang keterampilan berpikir kritis yang mereka miliki.
3. Memberikan motivasi kepada siswa untuk menjadi pemikir kritis yang lebih baik.
4. Memberikan informasi kepada guru tentang seberapa besar usaha mereka dalam mengajar keterampilan berpikir kritis kepada siswa.
5. Melakukan penelitian tentang pembelajaran keterampilan berpikir kritis dan masalahnya.

Format tes yang digunakan untuk mengukur seberapa besar pencapaian keterampilan berpikir kritis siswa sebaiknya menggunakan tes *open ended* karena hal ini lebih komprehensif dibandingkan dengan soal pilihan ganda (Ennis, 2011). Tes *open ended* terdiri dari: tes pilihan ganda dengan penjelasan tertulis, tes essay berpikir kritis dan tes unjuk kerja (*performance assessment*).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang diharapkan mampu menganalisis keterampilan berpikir siswa kelas VIIIB semester ganjil tahun ajaran 2016/2017 di SMPN 2 Prajekan. Jumlah seluruh siswa pada kelas ini sebanyak 28 siswa yang terdiri dari laki-laki 21 orang dan perempuan 7 orang. Instrumen keterampilan berpikir kritis yang digunakan pada penelitian ini menggunakan soal essay pada materi gaya dan penerapannya dengan jumlah soal sebanyak 8 buah. Adapun keterampilan berpikir kritis yang diukur pada penelitian ini terdiri dari lima aspek, yaitu :

- 1) Memberikan penjelasan sederhana, yang terdiri dari indikator: memfokuskan pertanyaan, bertanya dan menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan;
- 2) Membangun keterampilan dasar, yang terdiri dari indikator: mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi;
- 3) Membuat kesimpulan, yang terdiri dari indikator: melakukan deduksi dan menilai hasil deduksi, melakukan induksi;
- 4) Membuat penjelasan lebih lanjut, yang terdiri dari indikator: mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi menggunakan kriteria yang tepat, mengidentifikasi asumsi;
- 5) Membuat perkiraan dan integrasi, yang indikatornya berintegrasi dengan yang lain.

HASIL

Hasil tes keterampilan berpikir kritis yang dicapai seluruh siswa pada materi gaya dan penerapannya seperti ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Tes Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Gaya dan Penerapannya

Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator keterampilan berpikir kritis	Persentase Jawaban Siswa (%)	Kategori
Memberikan penjelasan sederhana	1. Memfokuskan pertanyaan	41,19	Kurang baik
	2. Bertanya dan menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan		
Membangun keterampilan dasar	3. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	56,43	Kurang baik
Membuat kesimpulan	4. Melakukan deduksi dan menilai hasil deduksi	44,76	Kurang baik
	5. Melakukan induksi		
Membuat penjelasan lebih lanjut	6. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi menggunakan kriteria yang tepat	49,52	Kurang baik
	7. Mengidentifikasi asumsi		
Membuat perkiraan dan integrasi	8. Berintegrasi dengan yang lain	33,57	Kurang baik

Persentase rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa dari kelima aspek yang ditunjukkan pada tabel di atas menunjukkan angka 45,09 yang dikategorikan masih sangat rendah.

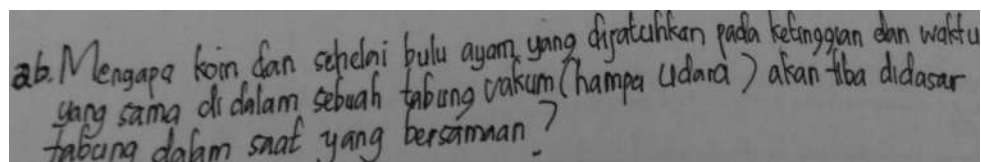
PEMBAHASAN

Rendahnya keterampilan berpikir kritis yang dicapai siswa pada setiap aspek keterampilan berpikir kritis berdasarkan soal yang diberikan akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Memberikan penjelasan sederhana

Pada aspek ini, peneliti menganalisis indikator keterampilan berpikir kritis yang berupa: memfokuskan pertanyaan serta bertanya dan menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan. Siswa belajar berpikir kritis secara bertahap melalui kebiasaan-kebiasaan yang dilatihkan yang berupa merumuskan masalah dan menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan (Leicester & Taylor, 2010). Salah satu soal yang diberikan pada aspek ini adalah dengan meminta siswa agar dapat merumuskan masalah dari sebuah pernyataan yang menyatakan bahwa sebuah koin dan sehelai bulu ayam yang dijatuhkan dari ketinggian yang sama dan pada waktu yang sama jika diamati maka koin akan tiba lebih dahulu di tanah, namun hal yang berbeda ditunjukkan dengan sebuah video bahwa koin dan sehelai bulu ayam yang dijatuhkan pada ketinggian dan waktu yang sama di dalam sebuah tabung vakum (hampa udara) akan tiba di dasar tabung dalam saat yang bersamaan. Keterampilan merumuskan permasalahan sangat penting agar siswa tahu langkah apa yang akan diambil untuk menyelesaikan permasalahan. Jawaban yang diberikan siswa pada

persoalan di atas sebagian besar masih salah. Alur berpikir siswa ketika membuat rumusan masalah masih kurang baik, Jawaban siswa yang paling baik pada aspek ini seperti gambar berikut.

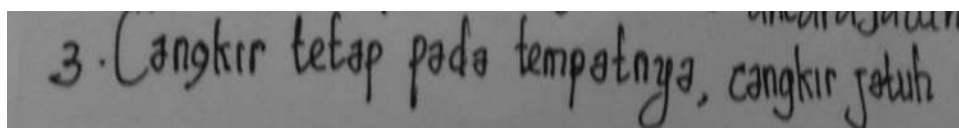


Gambar 1. Jawaban Siswa

Dari jawaban siswa yang paling baik tersebut bisa dilihat bahwa kemampuan siswa di dalam membuat rumusan masalah masih tidak tepat, sebagian konsep benar dan jelas, alur berpikir masih sebagian kecil saling berkaitan. Persentase rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa pada aspek ini kurang baik dengan persentase sebesar 41,19.

2. Membangun Keterampilan Dasar

Pada aspek ini, meminta siswa mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi yang dilakukan. Berpikir kritis mengarahkan siswa untuk melangkah keluar dari hal-hal menipu diri sendiri dengan melihat langsung hal-hal tersebut dari berbagai sudut dan kemudian mengevaluasinya melalui proses kegiatan intelektual yang ketat (Che, 2002). Kegiatan intelektual yang ketat merupakan observasi dan pengukuran terhadap fenomena yang terjadi. Kegiatan tersebut dapat menghasilkan bukti secara empiris, tergantung pada percobaan atau eksperimen yang berakar dari pengalaman dari dunia nyata dari objek yang ada dalam ruang dan waktu (Leicester & Taylor, 2010). Pada aspek ini diberikan soal tentang konsep Hukum 1 Newton dengan meminta siswa untuk menjawab apa yang akan terjadi jika kertas hvs yang berada di bawah gelas kaca yang setengahnya berisi air ditarik dengan cepat dan ditarik dengan lambat. Dari 28 siswa hanya 4 orang siswa yang dapat memberikan jawaban dengan tepat. Jawaban siswa yang sudah tepat seperti gambar di bawah ini.



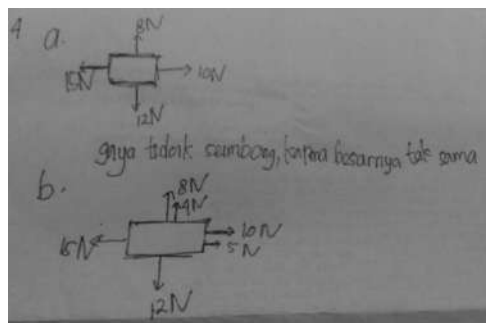
Gambar 2. Jawaban Siswa

Dari jawaban di atas dapat dikatakan bahwa beberapa siswa memiliki keterampilan berpikir kritis yang dikatakan sangat baik. Namun dari persentase perolehan jawaban siswa secara keseluruhan yang di dapatkan pada aspek ini kurang baik, yaitu sebesar 56,43.

3. Membuat kesimpulan

Membuat kesimpulan berarti mengidentifikasi unsur yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan dari data, laporan, prinsip, penilaian, keyakinan atau pendapat. Penalaran deduktif mengacu pada kesimpulan dari umum ke khusus dan keterampilan induktif merujuk untuk kesimpulan dari khusus ke yang umum (Qing dkk, 2007) diperlukan pada aspek ini. Salah satu soal yang diberikan pada aspek ini meminta siswa untuk mendeduksi dan menilai hasil deduksi dari bunyi hukum 1 Newton yang diterapkan pada balok yang dikenai gaya yang berbeda dari arah kanan sebesar 10N, kiri sebesar 15 N, atas 8N dan bawah 12N.

Kegiatan mendeduksi dan menilai hasil deduksi yang dilakukan oleh siswa terhadap soal tersebut dengan cara: 1) menentukan dan menjelaskan apakah gaya dalam keadaan setimbang, 2) menentukan berapakah besar gaya yang harus dilakukan terhadap balok agar balok berada dalam posisi seimbang. Soal yang disajikan tersebut merupakan diagram bebas yang berhubungan dengan konsep gaya yang dapat membuat siswa berpikir kritis (Kelly, 2011). Jawaban yang diberikan siswa pada soal ini sebagian besar masih kurang tepat, alur berpikir siswa masih kurang baik. Konsep yang mereka miliki masih kurang fokus. Jawaban siswa yang paling baik terhadap persoalan yang diberikan seperti di bawah ini.

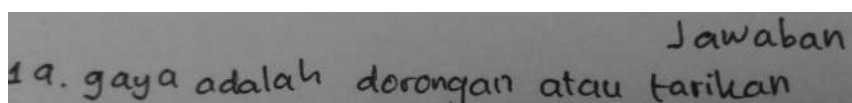


Gambar 3. Jawaban Siswa

Dari jawaban siswa yang paling baik di atas menunjukkan bahwa sebagian besar konsep yang diberikan benar, jelas namun kurang spesifik. Alur berpikir baik, sebagian konsep saling berkaitan dan terpadu. Perolehan persentase jawaban rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa pada aspek ini kurang baik dengan persentase sebesar 44,76.

4. Membuat penjelasan lebih lanjut

Pada aspek ini, peneliti menganalisis indikator keterampilan berpikir kritis yang berupa: mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi menggunakan kriteria yang tepat dan mengidentifikasi asumsi. Pada aspek ini diberikan soal tentang konsep gaya dengan meminta siswa mendefinisikan pengertian gaya. Persentase jawaban siswa ketika mendefinisikan gaya sebesar 60 persen yang dikategorikan cukup baik. Adapun jawaban siswa yang paling baik seperti gambar di bawah ini.



Gambar 4. Jawaban Siswa

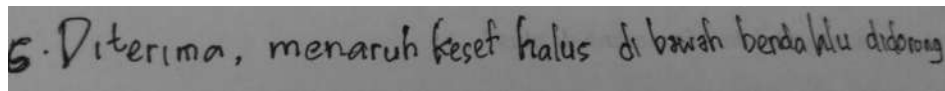
Dari jawaban di atas menunjukkan bahwa konsep gaya yang mereka pahami benar, jelas dan spesifik. Namun persentase rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa secara keseluruhan pada aspek ini kurang baik dengan persentase sebesar 49,52.

5. Membuat perkiraan dan integrasi

Pada aspek ini, peneliti menganalisis indikator keterampilan berpikir kritis yang berupa: berintegrasi dengan yang lain. Soal yang diberikan pada aspek ini dengan meminta siswa merancang sebuah percobaan sederhana untuk membuktikan sebuah pernyataan yang disarankan bisa diterima atau tidak. Pernyataan tersebut secara lengkap sebagai berikut.

Burhan mendorong sebuah lemari yang massanya 200 kg. Permukaan bawah lemari menempel pada permukaan lantai/ubin. Banu menyarankan agar lemari tersebut dialasi keset halus terlebih dahulu sebelum didorong. Apakah saran Banu dapat diterima? Rancanglah sebuah percobaan sederhana untuk menentukan apakah saran Banu bisa diterima atau tidak!

Jawaban siswa yang diberikan terhadap persoalan tersebut masih kurang baik. Alur berpikir siswa dan konsep yang dimiliki tidak berkaitan. Adapun jawaban siswa yang paling baik seperti gambar di bawah ini.



Gambar 5. Jawaban Siswa

Jawaban yang diberikan siswa pada soal di atas hanya sebagian konsep benar atau jelas, sebagian kecil uraian jawaban benar dan jelas namun alasan dan argumen yang diberikan tidak jelas. Siswa tidak merancang percobaan lain yang menaruh benda di atas lantai tanpa keset sebagai pembanding untuk menentukan saran yang diberikan bisa diterima atau tidak. Persentase keterampilan berpikir kritis siswa pada aspek ini kurang baik dengan persentase sebesar 33,57.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan bahwa persentase rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa dari kelima aspek berpikir kritis yang meliputi: memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, memberikan kesimpulan, membuat penjelasan lebih lanjut dan membuat perkiraan serta integrasi sangat rendah yaitu sebesar 45, 09. Mengingat pentingnya keterampilan berpikir kritis, maka guru perlu melakukan inovasi dalam pembelajaran. Salah satu inovasi pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dengan menerapkan Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning/PBL). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa PBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Tiwari dkk, 2006; O'Dell dkk, 2009:2; Dwijananti dkk, 2010; Nargundkar dkk, 2014; Sulaiman dkk, 2014).

DAFTAR RUJUKAN

- Arends, R. I. 2012. *Learning to Teach Ninth Edition*. New York: The Mc Graw-Hill Companies, inc.
- Brookes, David T & Etkina, Eugenia. 2009. "Force," Ontology, and Language. *Physical Review Special Topics – Physics Education Research*, 5 (1): 1-13
- Bao, Lei., Hogg, Kirsten & Zollman, Dean. 2002. Model Analysis of Fine Structures of Student Models: An Example with Newton's Third Law. *American Association of Physics Teachers*, 70(7): 766-778.
- Che, F. S. 2002. Teaching Critical Thinking Skills in A Hong Kong Secondary School. *Asia Pacific Education Review*, 3 (1): 83-91.
- Dwijananti, P. & Yulianti, D. 2010. Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Problem Base Instruction pada Mata Kuliah Fisika Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 6 : 108-114.

- Ennis, R.H. 1985. A Logical Basic for Measuring Critical Thinking Skills. *Educational Leadership*, 43(2): 44–48.
- Ennis, R. H. 1993. Critical Thinking Assessment. *Theory Into Practice*, 3(32): 179-186.
- Ennis, R. H. 2011. *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. Chicago: University of Illinois.
- Facione, Peter A. 2010. Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. *Insight Assesment*.1-24
- Fisher, A. 2009. *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.
- Kelly, Angela M. 2011. Teaching Newton's Laws with the iPod Touch in Conceptual Physics. *The Physics Teacher* 49: 202-205.
- Kemdikbud. 2016. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016*. Jakarta: Kemdikbud.
- Lai, E. 2011. *Critical Thinking, A Literature Review*. Research Report: 1-49.
- Leicester, Mal & Taylor, Denise. 2010. *Critical Thinking Across the Curriculum*. New York: McGraw-Hil Open University Press.
- Nargundkar, S., Samaddar, S., Mukhopadhyay, S. 2014. A Guided Problem-Based Learning (PBL) Approach: Impact on Critical Thinking. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 12 (2): 91-108..
- Noel, Brooke Moore and Parker, Richard. 1986. *Critical Thinking Evaluating Claims And Arguments In Everyday Life*. California: Mayfield publishing company.
- O'Dell, B dkk. 2009. The Hot Seat: Challenging Critical Thinking and Problem Solving Skills in Physical Therapist Students. *The Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice*, 7(1): 1-10.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). 2015. OECD Database. OECD. Online: [Http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/](http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/).
- Qing, Z., Xiang, W., Linna, Yao. 2007. A Preliminary Investigation Into Critical Thinking of Urban Xi'an High School Students. *Front. Educ. China*, 2(3): 447-468.
- Rahayu, S. 2016. *Mengembangkan Literasi Sains Anak Indonesia melalui Pembelajaran Berorientasi Nature of Sains*. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar dalam Bidang Ilmu Pendidikan IPA FMIPA disampaikan pada Sidang Terbuka Senat Universitas Negeri Malang, Malang, 17 Maret.
- Sulaiman, F. & Eldy, E. F. 2014. Integrated PBL Approach: Findings towards Physics Students' Critical Thinking. *International Journal for Innovation Education and Research*, 2 (2): 75-81.
- Thornton, Ronald K & Sokoloff, David R. 1998. Assessing Student Learning of Newton's laws: The Force and Motion Conceptual Evaluation and The Evaluation of Active Learning Laboratory and Lecture Curricula. *American Association of Physics Teachers*, 66 (4): 338-352.
- Thornton, Ronald K., Kuhl, Dennis., Cummings, Karen & Marx, Jeffrey . 2009. Comparing The Force and Motion Conceptual Evaluation and The Force Concept Inventory. *Physical Review Special Topics – Physics Education Research* 5 (1): 1-8.
- Tiwari, A., Lai, P., & Yuen, K. 2006. A Comparison of The Effects of Problem Base Learning, and Lecturing on The Development of Students' Critical Thinking. *Medical Education*, 40: 547-554.
- Zubaidah, S., Corebima, AD & Mistianah. 2015. *Assesment Berpikir Kritis Terintegrasi Tes Essay*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Symposium on Biology Education (Symbion) di Universitas Ahmad Dahlan.