

Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan Bahan Ajar Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik

Candra Dewi[✉], Budi Astuti, Sunyoto Eko Nugroho

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

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Mei 2018

Disetujui Mei 2018

Dipublikasikan Juli 2018

Keywords:

*Critical Thinking Skills,
Discovery Learning,
Teaching Materials,
Scientific Approach,
Dynamic Fluid*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan bahan ajar fisika berbasis pendekatan saintifik pada materi fluida dinamis melalui pembelajaran *discovery learning*. Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri 6 Semarang tahun ajaran 2016/2017. Sampel penelitian ini diambil melalui teknik *simple random sampling*, didapatkan kelas XI MIPA 6 sebagai kelas kontrol dan XI MIPA 7 sebagai kelas eksperimen. Instrumen yang digunakan berupa soal *pretest-posttest* kemampuan berpikir kritis yang terdiri dari soal benar-salah dan soal uraian. Hasil penelitian dianalisis melalui uji normalitas, uji gain, dan uji hipotesis. Hasil uji gain menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen sebesar 0,52 lebih besar dari nilai gain kelas kontrol yang hanya 0,33. Hasil ini diperkuat oleh uji hipotesis yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa melalui pembelajaran *discovery learning* dengan menggunakan bahan ajar fisika berbasis pendekatan saintifik.

Abstract

This study aims to determine critical thinking skills after using physics based teaching materials on a scientific approach to dynamic fluid materials through discovery learning. The population is the students of class XI SMA Negeri 6 Semarang academic year 2016/2017. The sample of this research is taken by simple random sampling, obtained XI MIPA 6 as control class and XI MIPA 7 as experiment class. The instrument used is pretest-posttest critical thinking skills consisting of true-false questions and essay. The results were analyzed through normality test, gain test, and hypothesis test. The result of the gain test shows that the students critical thinking ability is 0,52 bigger than the control class gain value which is only 0,33. This result is reinforced by hypothesis test which shows that students' critical thinking ability is higher than control class. Therefore, it can be concluded that there is an improvement of students critical thinking skills through discovery learning by using physics-based teaching materials approach..

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 dikembangkan untuk mempersiapkan peserta didik dalam menghadapi tantangan global. Tantangan global yang dimaksud meliputi masalah lingkungan hidup, kemajuan teknologi, ekonomi berbasis pengetahuan, dan sebagainya. Sesuai pernyataan yang dikemukakan oleh Wieman (2007: 9) bahwa masyarakat yang terpelajar secara ilmiah lebih dibutuhkan untuk menghadapi tantangan global. Hal ini karena pembelajaran ilmiah lebih efektif dan relevan untuk diterapkan dibandingkan dengan pembelajaran secara tradisional.

Pembelajaran ilmiah yang dikembangkan dalam kurikulum 2013 menggunakan pembelajaran berbasis pendekatan saintifik. Pendekatan ini menerapkan sistem pembelajaran dengan metode ilmiah agar siswa mampu bekerja ilmiah. Kerja ilmiah yang dimaksud meliputi: (1) merumuskan masalah, (2) mengajukan dan menguji hipotesis, (3) menentukan variabel, (4) merancang dan melakukan percobaan, (5) mengumpulkan dan mengolah data, (6) menarik simpulan, serta (7) berkomunikasi secara lisan dan tertulis (Kemendikbud, 2016).

Pendekatan saintifik adalah cara pandang atau tolok ukur dari pelaksanaan pembelajaran dengan mengembangkan aspek kerja ilmiah dan dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal dan memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah. Menurut Majid & Rochman (2014: 70) proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik diharapkan dapat melatih berpikir analitis (peserta didik diajarkan bagaimana mengambil keputusan) bukan berpikir mekanistik (rutin dengan hanya mendengarkan dan menghafal semata).

Salah satu tujuan adanya pembelajaran berbasis pendekatan saintifik adalah untuk meningkatkan kemampuan intelek, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa

(Kemendikbud, 2013). Berpikir kritis merupakan cara berpikir yang masuk akal dan juga merupakan salah satu bentuk pemikiran yang lebih tinggi. Berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pembatasan keputusan tentang apa yang harus di percayai (Hassoubah, 2002: 85).

Kemampuan berpikir kritis sangat penting untuk dikembangkan agar siswa terampil dalam melihat, mencermati dan menyelesaikan berbagai persoalan. Berpikir kritis yang dikemukakan oleh Johnson (2002: 183) adalah sebuah proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi dan melakukan penelitian ilmiah. Seseorang yang berpikir kritis memiliki karakter khusus dalam menyikapi suatu masalah. Kriteria seseorang yang memiliki kemampuan berpikir kritis menurut Watson & Glaser (2002) yaitu: (1) simpulan awal, (2) menentukan hipotesis, (3) menginterpretasi, (4) membuat deduksi, dan (5) mengevaluasi pendapat.

Pada pembelajaran berbasis pendekatan saintifik, kemampuan berpikir kritis dapat dicapai melalui model pembelajaran berbasis penemuan atau *discovery learning*. Pada pembelajaran ini, siswa diberikan kesempatan untuk menemukan masalah, mengajukan hipotesis, melakukan percobaan, hingga menyimpulkan hasil percobaan untuk menemukan suatu konsep. Oleh karena itu, siswa terlatih untuk mampu bekerja ilmiah.

Pembelajaran *discovery learning* merupakan pembelajaran yang mendorong siswa untuk dapat menemukan sendiri suatu konsep. Hal ini sesuai dengan pendapat Hosnan (2014: 282) bahwa model *discovery learning* mengembangkan cara belajar aktif dengan menemukan sendiri dan menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan setia dan tahan lama dalam ingatan. Illahi (2012) juga menjelaskan bahwa *discovery learning* adalah salah satu model yang memungkinkan para siswa

terlibat langsung dalam kegiatan belajar-mengajar, sehingga mampu menggunakan proses mentalnya untuk menemukan suatu konsep atau teori yang sedang dipelajari. Selanjutnya, Kemendikbud (2013) juga mengemukakan bahwa pada model *discovery learning* proses pembelajaran terjadi bila pelajar tidak disajikan dengan pelajaran dalam bentuk finalnya, tetapi diharapkan dapat mengorganisasi sendiri pelajaran tersebut.

Hasil observasi yang telah dilakukan di SMA Negeri 6 Semarang menunjukkan bahwa buku yang digunakan oleh siswa untuk belajar fisika di rumah maupun di sekolah adalah buku yang disusun oleh tim MGMP Fisika, sedangkan Bapak/Ibu guru menggunakan buku penunjang karangan Marthin Kanginan yang sesuai dengan kurikulum 2013. Isi buku yang disusun oleh tim MGMP fisika ini kurang mendorong siswa untuk melakukan kegiatan diskusi dan praktikum. Buku ini hanya berisi tentang pengertian hukum/konsep yang dipelajari, persamaan matematis yang terkait, contoh soal, dan latihan soal. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa buku yang biasa digunakan cenderung menjadikan siswa pasif dalam pembelajaran. Hasil lain juga menunjukkan bahwa kegiatan praktikum masih jarang dilakukan dan soal-soal ulangan yang dibuat guru masih menekankan pada perhitungan matematis/penerapan rumus bukan soal analisis. Oleh karena itu, kemampuan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa cenderung masih rendah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 6 Semarang. Populasi dari penelitian ini adalah kelas XI MIPA tahun ajaran 2016/2017, sedangkan sampel penelitian diambil secara acak dengan teknik *simple random sampling*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain *Pretest-Posttest Control Group*. Desain penelitian ini membutuhkan dua kelas penelitian yaitu kelas kontrol dan kelas

eksperimen. Kelas kontrol dalam penelitian ini adalah XI MIPA 6 dan kelas eksperimen adalah XI MIPA 7. Jumlah siswa kelas penelitian adalah 37 orang.

Metode pengumpulan data menggunakan metode tes. Metode ini dilakukan melalui soal *pretest-posttest* untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Instrumen dalam penelitian ini berupa lembar soal kemampuan berpikir kritis siswa. Soal kemampuan berpikir kritis yang diujikan berupa soal benar-salah dan soal uraian. Data hasil penelitian dianalisis dengan uji normalitas, uji gain, serta uji hipotesis kompratif dua sampel tidak berkorelasi.

Uji normalitas pada nilai *pretest-posttest* dilakukan dengan bantuan *software IBM SPSS Statistics 22* melalui teknik *P-P Plots* dan *Kolmogorov-Smirnov*. Teknik *P-P Plots* digunakan untuk mengetahui persebaran data melalui grafik, sedangkan teknik *Kolmogorov-Smirnov* untuk membuktikan kebenaran grafik tersebut melalui angka signifikansi. Uji normalitas akan menghasilkan apakah data hasil penelitian menyerupai kurva normal atau tidak (Sufren & Natanael, 2014: 65).

Uji gain digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi fluida dinamis sebelum dan sesudah adanya perlakuan yang berbeda. Menurut Hake (1999) untuk menganalisis peningkatan aspek pengetahuan melalui uji gain, dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100 - \langle S_{pre} \rangle}$$

Dengan $\langle g \rangle$ adalah besarnya faktor g , $\langle S_{pre} \rangle$ adalah skor rata-rata *pretest*, serta $\langle S_{post} \rangle$ adalah skor rata-rata *posttest*. Kriteria nilai $\langle g \rangle$ adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Penilaian Faktor (g) menurut Hake (1999)

Nilai	Kategori
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Uji hipotesis komparatif dua sampel yang tidak berkorelasi dilakukan untuk membandingkan hasil nilai kemampuan berpikir kritis siswa pada dua sampel setelah adanya dua perlakuan yang berbeda. Kedua sampel ini merupakan sampel yang tidak berkorelasi karena antara kelas kontrol dan eksperimen tidak saling berkaitan satu sama lain.

Pengujian hipotesis komparatif dilakukan dengan bantuan *software IBM SPSS Statistics 22*. Pengujian ini harus didahului dengan uji normalitas untuk menentukan teknik yang tepat dalam melakukan uji hipotesis. Oleh karena hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan teknik *Independent Samples T-Test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses pembelajaran dengan model *discovery learning* menggunakan bahan ajar berbasis pendekatan saintifik, siswa kelas eksperimen telah mampu menunjukkan minatnya melalui penemuan konsep hukum Kontinuitas saat melakukan Aktivitas. Selain itu siswa juga terlihat antusias saat melakukan sulap Bernoulli, dan praktikum. Oleh karena itu siswa kelas eksperimen memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini sesuai dengan pernyataan Paul (1990: 4) bahwa berpikir kritis dinyatakan sebagai suatu proses berpikir tingkat tinggi seseorang. Jika proses berpikir tersebut dapat

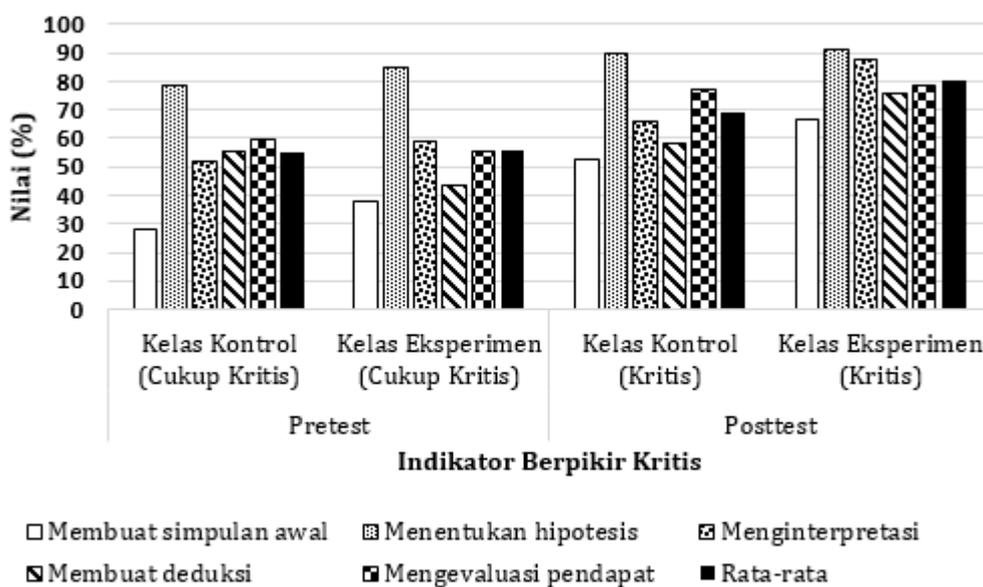
mempersiapkan seseorang untuk mampu menunjukkan minatnya secara individu maupun kelompok dikatakan seseorang atau kelompok tersebut memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi. Sebaliknya, jika individu maupun kelompok tidak dapat menunjukkan minatnya, maka dikatakan memiliki kemampuan berpikir kritis rendah.

Kemampuan berpikir kritis siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat dari hasil uji gain pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen setelah menggunakan bahan ajar. Peningkatan ini juga ditunjukkan oleh nilai gain. Nilai gain untuk kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan nilai gain kelas kontrol. Kedua kelas mempunyai kriteria gain yang sama yaitu sedang. Artinya bahwa kemampuan berpikir kritis siswa kelas kontrol dan eksperimen berada dalam tingkat sedang.

Hasil uji gain semakin diperkuat oleh hasil uji hipotesis. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, didapatkan bahwa nilai t_{hitung} adalah 3,634, sedangkan untuk taraf signifikansi 5% dengan derajat kebebasan 36 didapatkan nilai t_{tabel} adalah 1,688. Oleh karena nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini berarti kemampuan berpikir kritis siswa pada materi fluida dinamis yang menggunakan bahan ajar fisika berbasis pendekatan saintifik lebih tinggi dibandingkan siswa yang menggunakan bahan ajar fisika yang biasa digunakan. Dengan kata lain, kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan bahan ajar yang dikembangkan mengalami peningkatan.

Tabel 2. Hasil Uji Gain Kelas Kontrol Dan Eksperimen

Kelas	Rata-rata		Nilai Gain	Kriteria
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
Kontrol	57,00	71,6	0,33	Sedang
Eksperimen	58,60	79,98	0,52	Sedang

**Gambar 1.** Hasil Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Peningkatan kemampuan berpikir kritis juga ditunjukkan pada Gambar 1. Terlihat bahwa terdapat peningkatan kemampuan merumuskan masalah, menentukan hipotesis, dan menginterpretasi dari kelas kontrol ke kelas eksperimen untuk nilai *pretest* dan *posttest*. Lain halnya dengan kemampuan membuat deduksi dan mengevaluasi pendapat, yakni terjadi penurunan nilai *pretest* pada kelas eksperimen. Akan tetapi, tetap terjadi peningkatan nilai *posttest* pada kelas eksperimen. Hal ini dapat terjadi karena pada saat *pretest*, siswa kelas kontrol lebih fokus dalam mengerjakan soal dengan indikator membuat deduksi dan mengevaluasi pendapat. Oleh karena itu, nilai *pretest* pada indikator ini lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen.

Hasil analisis pada aspek berpikir kritis secara keseluruhan menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen. Hal ini disebabkan

oleh adanya perubahan model pembelajaran dan media pembelajaran. Proses pembelajaran di kelas kontrol menggunakan bahan ajar yang hanya menyajikan subbab yang akan dibahas, uraian definisi, persamaan matematis, serta contoh dan latihan soal tentang perhitungan matematis. Berbeda dengan kelas eksperimen yang menggunakan model *discovery learning* dengan bantuan bahan ajar berbasis pendekatan saintifik. Bahan ajar ini memuat beberapa fitur untuk melatih keterampilan ilmiah dalam beberapa percobaan sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Proses berpikir kritis dapat digunakan oleh siswa dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan substansi atau materi pembelajaran. Hal ini sejalan dengan Kemendikbud (2013) bahwa salah satu syarat suatu pembelajaran dikatakan saintifik adalah apabila suatu pembelajaran yang berlangsung dapat mendorong dan

menginspirasi siswa berpikir secara kritis dan analitis. Wuri (2014) juga mengemukakan bahwa penerapan pembelajaran fisika berbasis pendekatan saintifik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Pemikiran kritis merupakan kepentingan mendasar dalam menciptakan nilai-nilai baru. Orang yang tidak memiliki pengetahuan yang luas, maka akan gagal dalam pengambilan keputusan atau ketidakakuratan dalam pengambilan simpulan (Exnar *et al.*, 2015). Pengetahuan yang luas dapat diperoleh dengan adanya keterlibatan siswa secara langsung dalam pembelajaran melalui kegiatan diskusi dan praktikum. Siswa diberi kesempatan untuk menemukan konsep melalui diskusi dan praktikum secara berkelompok. Pembelajaran berbasis penyelidikan dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini didukung oleh pendapat Miri *et al* (2007) yang menyebutkan bahwa jika guru dengan sengaja dan terus-menerus mempraktikkan strategi berpikir tingkat tinggi yakni mendorong diskusi kelas secara terbuka dan mendorong eksperimen yang berorientasi pada penyelidikan, maka akan terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

Bahan ajar fisika berbasis pendekatan saintifik mengandung fitur-fitur saintifik yang dapat mendorong siswa untuk menemukan suatu konsep pada materi fluida dinamis. Fitur-fitur tersebut adalah fitur Amati & Cermati, Aktivitas, Sulap Bernoulli, dan Ayo Praktikum. Fitur-fitur ini juga dapat melatih siswa untuk menjadi orang yang mempunyai pemikiran kritis. Kim *et al.*, (2012) menyebutkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilakukan melalui penerapan modul pembelajaran aktif. Pada pembelajaran aktif siswa diberi kesempatan untuk menemukan konsep dengan melakukan percobaan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Purwato (2012) yang mengemukakan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis penemuan (*guided*

discovery) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Orang yang berpikir kritis akan mengevaluasi dan kemudian menyimpulkan suatu hal berdasarkan fakta untuk membuat keputusan (Dwijananti & Yulianti, 2010). Model pembelajaran *discovery learning* yang diterapkan dengan bantuan bahan ajar berbasis pendekatan saintifik telah mampu mendorong siswa menjadi orang yang dapat berpikir kritis. Hal ini dibuktikan dengan adanya kegiatan percobaan untuk menguji kebenaran hipotesis yang telah diajukan, sehingga siswa mempunyai pengalaman dan dapat membuat simpulan berdasarkan fakta percobaan hingga akhirnya dapat menemukan sendiri konsepnya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa meningkat setelah menerapkan model pembelajaran *discovery learning* dengan menggunakan bahan ajar fisika berbasis pendekatan saintifik. Kemampuan berpikir kritis ini ditandai dengan adanya kemampuan siswa dalam membuat simpulan awal, menentukan hipotesis, menginterpretasi, membuat deduksi, dan mengevaluasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Exnar, Z. & M. Palusova. 2015. Importance of Knowledge for Critical Thinking. *Elektrotechnicka Fakulta, Institut Aurela Stodolu*.
- Dwijananti, P. & D. Yulianti. 2010. Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa melalui Pembelajaran Problem Based Instruction pada Mata Kuliah Fisika Lingkungan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 6: 108-114.
- Hake, R. R. 1999. Analyzing Change/ Gain Scores. *Dept. of Physics Indiana University*.
- Hassoubah, Z.I. 2002. *Mengasah Pikiran Kreatif dan Kritis*. Jakarta: Nuansa.

- Illahi, M. T. 2012. *Pembelajaran Discovery Strategi & Mental Vocational Skill*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Johnson, E. B. 2002. *Contextual Teaching & Learning Menjadikan Kegiatan Belajar-Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna*. Bandung: MLC.
- Kemendikbud. 2013. *Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud. 2013. *Modul Diklat Guru Dalam Rangka Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud. 2016. *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah Mata Pelajaran Fisika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kim, K., P. Sharma, S. M. Land, & K. P. Furlong. 2012. Effects of Active Learning on Enchancing Student Critical Thinking in an Undergraduate General Science Course. *Innov High Educ Spinger Science*, 38: 223-235.
- Majid, A. & C. Rochman. 2014. *Pendekatan Ilmiah Dalam Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Miri, B., B. C. David, & Z. Url. 2007. Purposely Teaching for the Promotion of Higher-order Thinking Skills: A Case of Critical Thinking. *Res Sci Educ*, 37: 353-369.
- Paul, R. 1990. *Critical Thingking: What Every Person Needs to Survive in a Rapidly Changing World*. Rohnert Park: Sonoma State University.
- Purwanto, C. E., S. E. Nugroho, & Wiyanto. 2012. Penerapan Model Pembelajaran Guided Discovery pada Materi Pemantulan Cahaya untuk Meningkatkan Berpikir Kritis. *Unnes Physical Education Journal*, 1 (1).
- Sufren & Y. Natanael. 2014. *Belajar Otodidak SPSS Pasti Bisa*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Watson, G. & E. Glaser. 2002. *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal UK Edition*. London: Pearson.
- Wuri, O. R. & S. Mulyaningsih. 2014. Penerapan Pendekatan Saintifik pada Pembelajaran Fisika Materi Kalor Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*. Volume 3, No.3, diakses pada tanggal 8 Januari 2017.