

## Penerapan *Guided Discovery Learning* Dengan Menggunakan Laboratorium Virtual Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Pokok Alternatif Solusi Energi di SMA

Rozana Ni'matul Jannah, Supriyono

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya  
E-mail: [rozana.juniarto14@yahoo.com](mailto:rozana.juniarto14@yahoo.com)

### Abstrak

Proses pembelajaran merupakan suatu proses untuk mengembangkan potensi dan karakter agar tercapainya ide pengetahuan secara logis, sistematis, kreatif, dan inovatif. Untuk mengembangkan suatu potensi diperlukan kemampuan berpikir, salah satu kemampuan berpikir yaitu berpikir kreatif yang melibatkan kemampuan untuk mengembangkan ide orisinal dan menghubungkan konsep sebelumnya secara intuitif dan rasional. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran, peningkatan berpikir kreatif, dan kendala-kendala pada model pembelajaran *guided discovery learning* dengan laboratorium virtual. Metode penelitian ini menggunakan deskripsi kuantitatif dengan desain eksperimen yaitu *quasi experimental design*. Hasil penelitian ini dilakukan uji normalitas dan homogenitas untuk mengetahui sampel yang akan digunakan telah terdistribusi normal dan homogen. Selanjutnya, menganalisis keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan melalui observasi. Berdasarkan hasil rata-rata keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan pertama adalah 3,70 dan pertemuan kedua adalah 3,50 yang memenuhi kriteria baik. Kemudian menganalisis peningkatan berpikir kreatif melalui *pretest* dan *posttest* pada kelas XI MIA 1, XI MIA 5, dan XI MIA 7. Berdasarkan hasil yang diperoleh terjadi peningkatan secara signifikan, karena nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  hal ini sesuai dengan uji t signifikan gain secara berturut adalah  $t_{hitung}$  sebesar 11,39; 14,53; 15,90 dan  $t_{tabel}$  sebesar 1,70; 1,68; 1,70. Berdasarkan peningkatan gain skor ternormalisasi berkriteria sedang karena berada pada rentang  $0,3 \leq g \leq 0,7$  dengan hasil rata-rata gain skor di setiap kelas secara berturut sebesar 0,3; 0,4; dan 0,4. Aspek berpikir kreatif meliputi *originality*, *fluency*, *flexibility*, dan *elaboration*. Adapun kendala yang terjadi adalah terbatasnya *connection wifi* saat kegiatan laboratorium virtual, beberapa kelompok siswa belum memahami prosedur kegiatan dengan benar, siswa belum terbiasa dengan kegiatan laboratorium virtual.

**Kata kunci:** *Guided discovery Learning*, Laboratorium Virtual, Kemampuan Berpikir Kreatif, dan Alternatif Solusi Energi

### Abstract

The learning proses is a process to develop the potential and character to achieve the idea of knowledge logically, creatively and innovatively. To develop one's potential, thinking creative is needed. The thought involves the ability to develop the original idea and connect the previous concept intuitively and rationally. The purpose of this study is to describe about learning process, the increase of creative thinking and the problem of the "guided discovery learning" method. The method of this study is quantitative with "quasi experimental design". The result of this study is uses normality and homogenous tests to know the sample whether it is distributed normally or homogenous. Then, to analyze the learning process, it uses an observation. Average of the result of the first learning proses is 3,70 and for the second is 3,50, they are included as good criteria. Then, the researcher analyzes the increase of the creative thinking through pretest and posttest in the classes of XI MIA 1, XI MIA 5 and XI MIA 7. Based on the result, there is a significant increase because  $t_{count} > t_{table}$ .  $t_{count}$  are 11,39; 14,53; 15,90 and  $t_{table}$  are 1,70; 1,68; 1,70. Based on the "gain" increase, the moderate normalization skor if they are in the range  $0,3 \leq g_n \leq 0,7$  with the average of gain score in each class are 0,3; 0,4; 0,4. The aspects of the creative thinking are originality, fluency, flexibility and elaboration. The problems of this study are the limited "internet connection" when the students are doing the virtual laboratory, some of groups have not understood the procedures of the activities because they are not accustomed to do the virtual laboratory.

**Keywords:** *Guided discovery Learning*, Virtual Laboratory, Creative Thinking Skills, and Alternative Energy Solution.

### PENDAHULUAN

Proses belajar mengajar di Indonesia selalu berkaitan dengan kurikulum yang digunakan sebagai dasar landasan pembelajaran. Kurikulum yang digunakan saat ini adalah kurikulum 2013. Adapun orientasi

pengembangan kurikulum 2013 adalah tercapainya kompetensi yang berimbang antara pengetahuan, sikap, dan keterampilan, disamping cara pembelajarannya yang holistik dan menyenangkan.

Berdasarkan kurikulum 2013 terdapat langkah penguatan proses yaitu proses pembelajaran dan proses penilaian. Proses pembelajaran menekankan pada pendekatan saintifik, karena peserta didik dituntut untuk mencari tahu, bukan diberi tahu untuk menghantarkan pada proses *discovery learning*. Sedangkan, proses penguatan penilaian menekankan pada pertanyaan yang membutuhkan pemikiran mendalam melalui tingkat berpikir siswa dan proses kerja siswa. Namun, pada kenyataannya dalam proses pembelajaran yang berlangsung di sekolah masih terdapat beberapa kendala untuk mengembangkan potensi dan karakter peserta didik. Menurut hasil wawancara dengan seorang guru fisika adapun kendala tersebut adalah aktivitas dalam proses pembelajaran diantaranya penggunaan ICT yang masih kurang memadai sebagai sumber dan media belajar mengajar; adanya proses pola pikir peserta didik untuk belajar aktif sehingga pengelolaan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik tidak optimal; dan lemahnya cara mengkomunikasikan informasi-informasi dari pengetahuan peserta didik sebagai kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Dengan demikian, terdapat pula pola pikir peserta didik yang masih mengandalkan guru sebagai informasi utama yang akurat dan baik dalam proses pembelajaran.

Menurut Razik dalam Dennis (2008) menyatakan bahwa semua orang memiliki daya berpikir kreatif pada tingkatan yang berbeda-beda. Kemampuan berpikir kreatif merupakan sebuah proses yang melibatkan kemampuan untuk memproduksi ide-ide orisinal, merasakan hubungan-hubungan baru, atau membangun sebuah rangkaian unik baik diantara faktor-faktor yang nampaknya tidak saling berkaitan. Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu pengembangan kompetensi peserta didik pada proses penilaian, sehingga proses pembelajaran menuntut peserta didik untuk mencari tahu secara mandiri. Salah satu strategi pembelajaran yang dikembangkan dengan memunculkan rasa keingintahuan dan memberikan rasa senang peserta didik dalam proses pembelajaran dengan melakukan sebuah penemuan dari suatu pengetahuan atau konsep secara mandiri adalah pembelajaran model *guided discovery learning*. Penggunaan model pembelajaran *guided discovery learning* ingin merubah kondisi belajar yang pasif menjadi aktif dan kreatif.

Proses pembelajaran dengan *guided discovery* mampu mendorong peserta didik dalam melakukan diskusi dan dapat menyampaikan pendapat atau berkomunikasi dengan kegiatan laboratorium. Salah satu kegiatan laboratorium adalah laboratorium virtual yang digunakan untuk mendukung pelajaran fisika yang abstrak atau sulit dilakukan secara riil. Bidang fisika yang berkaitan antara

pengetahuan alam dan teknologi terdapat pada kebutuhan energi dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan kebutuhan energi saat ini masih mengandalkan hasil sumber daya alam (SDA) yaitu sumber energi fosil. Namun, penggunaan sumber fosil secara terus menerus dapat terjadi krisis energi fosil atau kurangnya sumber daya fosil di setiap hari dan tahun dan dampak terhadap lingkungan yaitu pemanasan global. Untuk mengatasi kendala tersebut, diperlukan energi alternatif yang dimaksud yaitu energi terbarukan dan dapat diperbaharui, salah satu energi terbarukan adalah energi angin.

## METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental dengan menggunakan tiga subyek kelas. Subjek kelas yang digunakan adalah 1 kelas eksperimen dan 2 kelas replikasi tanpa kelas kontrol, dimana kelas tersebut proses pembelajarannya dengan menerapkan model *Guided Discovery Learning*. Penentuan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*.

Data yang diperoleh dari penelitian ini merupakan data kuantitatif yang didapatkan dari hasil *pretest* dan *posttest* yang dilakukan pada kelas replikasi maupun kelas eksperimen. Rancangan penelitian yang digunakan adalah "*One-Group Pretest-Posttest*". Perlakuan pada kelas replikasi maupun eksperimen diberikan *pretest* untuk mengukur pengetahuan awal siswa ( $O_1$ ). Kemudian diberi perlakuan (X) dengan menerapkan model pembelajaran *Guided Discovery Learning*. Selanjutnya, kelas replikasi dan kelas eksperimen diberikan *posttest* ( $O_2$ ) untuk mengukur pengetahuan yang diperoleh setelah pembelajaran. Skema rancangan penelitian yang akan digunakan oleh peneliti yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Skema Rancangan Penelitian

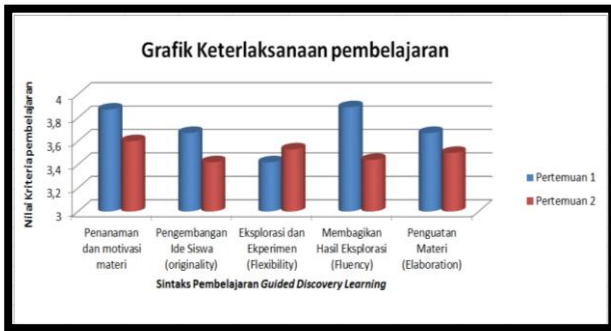
Kelompok	Pretest	Perlakuan	Post test
Eksperimen	$O_1$	X	$O_2$
Replikasi	$O_1$	X	$O_2$
Replikasi	$O_1$	X	$O_2$

Sugiono (2009)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil dan Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran *Guided Discovery Learning* Dengan Menggunakan Laboratorium Virtual

Proses pembelajaran dalam kurikulum 2013 memiliki 5 tahapan yaitu mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Pada penelitian ini tahapan pembelajaran tersebut dilakukan dengan model *guided discovery learning* yang diperoleh grafik sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik keterlaksanaan pembelajaran

Berdasarkan data grafik diketahui bahwa keempat sintak pembelajaran pertemuan pertama nilai kriterianya lebih tinggi daripada pertemuan kedua. Namun, sintaks *guided discovery learning* pada eksplorasi dan eksperimen diketahui pertemuan kedua lebih tinggi daripada pertemuan pertama. Tetapi jika diperhatikan dari keseluruhan sintaks *guided discovery learning* dalam keterlaksanaan pembelajarannya diketahui bahwa sintak eksplorasi dan eksperimen memiliki nilai rendah. Hal tersebut, karena adanya beberapa kelompok siswa yang belum memahami prosedur kegiatan yang akan dilakukan dengan benar dan adanya siswa yang belum terbiasa dengan kegiatan laboratorium virtual. Oleh karena itu, mengakibatkan pelaksanaan waktu selama kegiatan tersebut tidak maksimal.

Kemampuan guru dalam keterlaksanaan pembelajaran model *guided discovery learning* dengan menggunakan laboratorium virtual untuk meningkatkan berpikir kreatif termasuk pada kriteria penilaian dengan rentang  $3 \leq KGM \leq 4 =$  baik. Dengan demikian, Hasil dari kelima sintak pada pertemuan pertama diperoleh rata-rata penilaian 3,70 dan pertemuan kedua 3,50 hal ini termasuk dalam kriteria baik. Adapun nilai rata-rata penilaian mengalami penurunan karena kendala yang dialami saat kegiatan pembelajaran eksplorasi dan eksperimen.

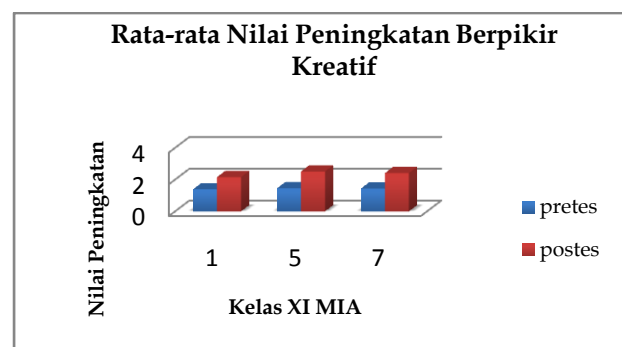
Proses pembelajaran model *guided discovery learning* dengan laboratorium virtual untuk meningkatkan berpikir kreatif pada materi pokok alternatif solusi energi memiliki kriteria yang menunjukkan baik. Hal tersebut, didukung dengan teori menurut Enco Mulyasa melalui langkah mengajar metode *discovery* yang menyatakan bahwa guru memberikan informasi atau jawaban yang tepat dengan data yang diperlukan oleh peserta didik dan susunan kelas yang diatur dapat melibatkan arus bebas berpikir bagi peserta didik dalam kegiatan belajar. Oleh karena itu, peran serta

aktivitas siswa didalam kelas juga menunjang keterlibatan untuk terlaksananya pembelajaran model *guided discovery learning*. Adapun yang ditunjukkan dari sintak membagikan hasil eksplorasi dari grafik keterlaksanaan pembelajaran tersebut berkriteria baik. Dengan demikian, teori yang mendukung peran serta aktivitas siswa melalui model *guided discovery learning* menurut Bruner dalam Nur (2000) menyatakan bahwa *guided discovery learning* merupakan pembelajaran yang menekankan pada keterlibatan siswa secara aktif, pengalaman-pengalaman belajar yang memusat pada siswa, penemuan ide-ide mereka sendiri dan merumuskan sendiri makna belajar untuk mereka sendiri. Oleh karena itu, penggunaan *guided discovery learning* dapat memberikan keuntungan hal ini didukung oleh pernyataan Bruner (1967) dalam proses pembelajaran, pada penelitian ini keuntungan yang ditunjukkan adalah mendukung keterlibatan aktif siswa dan memupuk rasa ingin tahu dalam proses pembelajaran, serta memungkinkan pengembangan keterampilan belajar di setiap waktu.

Pada penelitian ini pembelajaran yang dilakukan melalui sintak eksplorasi dan eksperimen dengan menggunakan laboratorium virtual menunjukkan kriteria baik. Hal tersebut, menunjukkan bahwa siswa dapat belajar secara mandiri, dinamis, dan interaktif seperti halnya yang diungkapkan oleh Arsyad (2003). Oleh karena itu, keterlaksanaan pembelajaran dari sintaks *guided discovery learning* juga dapat memberikan penguatan dan mengasah pengetahuan siswa pada materi pokok alternatif solusi energi dalam kehidupan sehari-hari.

## B. Hasil dan Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Pada penelitian ini dilakukan analisis kemampuan berpikir kreatif siswa berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* yang dilakukan siswa dan observasi terhadap karakteristik berpikir kreatif.



Gambar 2. Grafik rata-rata peningkatan berpikir kreatif

Penilaian kompetensi pengetahuan siswa dilakukan dengan pemberian *pretest* sebelum pembelajaran untuk mengetahui kemampuan awal dan pemberian *posttest* setelah pembelajaran untuk mengetahui kemampuan siswa dalam berpikir kreatif terhadap materi pokok alternatif solusi energi. Selanjutnya hasil *pretest* dan *posttest* dilakukan analisis statistik melalui uji t signifikan gain dan uji gain skor ternormalisasi untuk mengetahui peningkatan berpikir kreatif pada kelas XI MIA 1, XI MIA 5, dan XI MIA 7. Hasil perhitungan yang diperoleh dari seluruh kelas sampel mengalami peningkatan secara signifikan jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan taraf nyata 0,05. Hal ini sesuai dengan uji t signifikan gain secara berturut nilai  $t_{hitung}$  sebesar 11,39; 14,53; 15,90 dan  $t_{tabel}$  sebesar 1,70; 1,68; 1,70. Selanjutnya didapatkan hasil perhitungan rata-rata uji gain skor ternormalisasi pada seluruh kelas sampel secara berturut-turut sebesar 0,3; 0,4; dan 0,4 yang berada pada rentang nilai gain skor antara  $0,3 \leq g \leq 0,7$  sehingga ketiga kelas tersebut memiliki kategori peningkatan sedang.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan uji gain skor ternormalisasi, maka diketahui pula aspek-aspek kemampuan berpikir kreatif di setiap kelas. Diketahui nilai gain skor pada kelas XI MIA 1 tertinggi berkisar pada rentang 0,56-0,55 yang berkriteria sedang, sehingga aspek yang ditunjukkan adalah berpikir lancar (*fluency*), berpikir luwes (*flexibility*), orisinalitas berpikir (*originality*), penguraian (*elaboration*). Sedangkan untuk gain skor terendah pada kelas XI MIA 1 bernilai 0,03 dengan aspek yang ditunjukkan adalah berpikir lancar (*fluency*) pada indikator menjawab jika ada pertanyaan. Kelas XI MIA 5 nilai gain skor ternormalisasi yang tertinggi berkisar pada rentang 0,60-0,67 yang berkriteria sedang, sehingga aspek yang ditunjukkan adalah berpikir lancar (*fluency*), berpikir luwes (*flexibility*), orisinalitas berpikir (*originality*), penguraian (*elaboration*). Sedangkan untuk gain skor terendah pada kelas XI MIA 5 bernilai 0,02 dengan aspek yang ditunjukkan adalah berpikir lancar (*fluency*) pada indikator menjawab jika ada pertanyaan. Kelas XI MIA 7 nilai gain skor ternormalisasi yang tertinggi berkisar pada rentang 0,53-0,58 yang berkriteria sedang, sehingga aspek yang ditunjukkan adalah berpikir lancar (*fluency*), berpikir luwes (*flexibility*), orisinalitas berpikir (*originality*), penguraian (*elaboration*). Sedangkan untuk gain skor terendah pada kelas XI MIA 5 bernilai 0,01 dengan aspek yang ditunjukkan adalah berpikir lancar (*fluency*)

pada indikator menjawab jika ada pertanyaan. Adapun untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif menurut William dalam Munandar (1987) dapat diketahui dari empat karakteristik berpikir kreatif yaitu: berpikir lancar (*fluency*), berpikir luwes (*flexibility*), orisinalitas berpikir (*originality*), penguraian (*elaboration*).

Hasil penelitian ini didukung oleh teori menurut Krulik dan Rudnik (Aryana, 2006) yang menyatakan bahwa berpikir kreatif adalah proses berpikir untuk mengembangkan atau menemukan ide atau hasil yang orisinal, estetis, konstruktif yang menghubungkan dengan pandangan, konsep yang penekanannya ada pada aspek berpikir intuitif dan rasional khususnya dalam menggunakan informasi dan bahan untuk memunculkan atau menjelaskan secara perspektif asli pemikir.

### C. Kendala Pelaksanaan Pembelajaran

Pada proses pembelajaran yang telah dilakukan tak akan luput dari kendala-kendala yang dihadapi. Meskipun dalam proses keterlaksanaan pembelajaran memiliki kriteria dengan kategori baik. Adapun kendala yang dihadapi ketika proses pembelajaran dan penelitian diantaranya yaitu: ketika siswa melakukan kegiatan pembelajaran eksplorasi dan eksperimen dengan menggunakan laboratorium virtual kapasitas penggunaan *connection wifi* terbatas. Beberapa kelompok siswa juga belum memahami prosedur kegiatan yang akan dilakukan dengan benar dan belum terbiasa dengan kegiatan laboratorium virtual. Dengan demikian, penggunaan dari waktu selama proses pembelajaran belum terpenuhi secara tepat.

### PENUTUP Kesimpulan

1. Keterlaksanaan pembelajaran model *guided discovery learning* dengan menggunakan laboratorium virtual untuk meningkatkan berpikir kreatif berkriteria baik karena hasil penilaian berkisar  $3 \leq KGM \leq 4$ , yang diperoleh berdasarkan rata-rata keterlaksanaan pembelajaran diperoleh penilaian pertemuan pertama adalah 3,70 dan pertemuan kedua adalah 3,50.
2. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa setelah menerapkan model *guided discovery learning* dengan menggunakan laboratorium virtual di kelas XI MIA 1, XI MIA 5, dan XI MIA 7 mengalami peningkatan secara signifikan karena nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan taraf nyata 0,05. Hasil uji t gain secara berturut-turut diperoleh  $t_{hitung}$  sebesar 11,39; 14,53; 15,90 dan  $t_{tabel}$  sebesar 1,70; 1,68;

1,70. Berdasarkan gain skor ternormalisasi berkriteria sedang dalam rentang  $0,3 \leq g \leq 0,7$ . Hasil perhitungan rata-rata gain skor disetiap kelas secara berturut sebesar 0,3; 0,4; dan 0,4. Aspek peningkatan berpikir kreatif meliputi *originality*, *fluency*, *flexibility* dan *elaboration*.

3. Kendala yang dihadapi selama pembelajaran dan penelitian yang dilakukan adalah faktor fisis dan eksternal yaitu: terbatasnya kapasitas *connection wifi* saat kegiatan laboratorium virtual, adanya siswa yang belum memahami prosedur kegiatan dengan benar dan siswa belum terbiasa dengan kegiatan laboratorium virtual sehingga mengakibatkan alokasi waktu kurang maksimal.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk penelitian selanjutnya, maka diharapkan dapat menyempurnakan kekurangan dengan saran sebagai berikut:

1. Sebaiknya alat dan bahan seperti LCD, laptop dan *wifi* dipersiapkan sebelum memulai pembelajaran sehingga saat pembelajaran berlangsung alat dan bahan tersebut dapat berfungsi dengan baik.
2. Sebaiknya jika menggunakan kegiatan laboratorium virtual sebelumnya harus memahami terlebih dahulu prinsip kerja *software* yang akan digunakan atau mengenali situs alamat web laboratorium virtual "*science of everyday life*" yang digunakan ketika kegiatan.
3. Sebaiknya kegiatan laboratorium virtual juga dipadukan dengan kegiatan laboratorium riil dengan mendesain turbin angin melalui anemometer sederhana.
4. Sebaiknya pembelajaran model *guided discovery learning* dengan kegiatan laboratorium dapat mempertimbangkan alokasi waktu yang digunakan agar terlaksana dengan tepat waktu.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aryana, Ida Bagus Putu. 2006. *Jurnal Pendidikan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja* No. 3 Tahun XXXIX Juli 2006
- Azhar, Arsyad. (2003). *Media pengajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Creswell, John W. 2010. *Research Design (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Filsaime, Dennis K. 2008. *Menguak Rahasia Berpikir Kritis dan Kreatif*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.
- Hadiat, dkk, 2000. *Pengelolaan Laboratorium Sekolah*, Jakarta, CV Arga Karya

- Hake, Richard R. 2007. *Design- Based Reasearch in Physics Education: A Reeviw*. (internet). (<http://www.physics.indiana.edu/~hake/DBR-Physics3.pdf>)
- Jihad, Asep dan Abdul Haris. 2009. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Multi Pressindo.
- Kemendikbud. 2013. *Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas (SMA/Madrasah Aliyah (MA))*.
- Kim, Kyung Hee. 2011. *The Creativity Crisis: The Decrease in Creative Thinking Scores on the Torrance Tests of Creative Thinking*. Routledge. (<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10400419.2011.627805>)
- Laboratorium Virtual. 2012. *Science of Every Live*. (<http://scienceofeverydaylife.discoveryeducation.com/innovation/labs/wind-energy/wind.swf>)
- Munandar, Utami. 2009. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nur, M & M. Ibrahim. 2000. *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya University Press.
- Oemar Hamalik. 1994. *Media Pendidikan*. Bandung : PT Citra Aditya Bakti.: PT Rineka Cipta.
- Riduwan. 2002. *Pengantar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistik*. Bandung: Tarsito.
- Sugiono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suharnan. 2005. *Psikologi Kognitif*. Surabaya: Srikandi.
- Suharsimi, Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Trianto. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Pretasi Pustaka
- Trowbridge, Leslie. W & Rodger W. Bybee. 1982. *Becoming a Secondary school Science Teacher*. Merrill Publishing Company.
- Prabowo. 2011. *Metodologi Penelitian*. Surabaya: UNIPRESS.
- Utami, Evi T. Budi. 2013. *Keterampilan Berpikir (Thinking Skill) Orientasi Baru Dalam Psikologi Belajar*. ([http://miraculous99.blogspot.com/2013/06/keterampilan-berpikir-thinking-skill\\_6.html](http://miraculous99.blogspot.com/2013/06/keterampilan-berpikir-thinking-skill_6.html))
- von Aufschnaiter, C., & von Aufschnaiter, S. (2007). *University students' activities, thinking and learning during laboratory work*. European Journal of Physics, 28, S51–S60.