

ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR SAINS SISWA SMP KELAS VII DI KOTA SUKABUMI MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH PADA TEMA PEMANASAN GLOBAL

Nastitisari Dewi*), Riandi

Universitas Pendidikan Indonesia, Jalan Setiabudhi 229, Bandung 40154

*) Email : nastitisaridewi@yahoo.co.id

Abstrak

Kemampuan berpikir sains merupakan sebuah proses dinamis yang menuntut beragam ide kompleks sehingga terjadi peningkatan pemahaman siswa pada pembelajaran sains. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan berpikir sains siswa SMP kelas VII di kota sukabumi melalui pembelajaran berbasis masalah pada tema pemanasan global. Kemampuan berpikir sains yang diteliti meliputi kemampuan pemecahan masalah, kemampuan pengambilan keputusan, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan berpikir kreatif. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif, dengan subjek penelitian siswa SMP kelas VII di Kota Sukabumi. Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan berpikir dan lembar observasi pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan 1) Kemampuan berpikir sains siswa SMP kelas VII di Kota Sukabumi masih tergolong rendah, untuk kemampuan pemecahan masalah sudah mencapai 55,88%, kemampuan pengambilan keputusan mencapai 50,00%, sedangkan untuk kemampuan berpikir kritis hanya 40,66% dan berpikir kreatif mencapai 46,76%. 2) kemampuan berpikir sains siswa dapat dikembangkan dan dioptimalkan melalui pembelajaran berbasis masalah dalam pembelajaran IPA pada tema pemanasan global. 3) Dalam pembelajaran berbasis masalah, siswa tidak hanya mengembangkan kemampuan berpikir dasar (*basic thinking skills*) tetapi lebih utama yaitu mengembangkan kemampuan berpikir kompleks (*complex thinking skills*).

Kata kunci : *Pembelajaran berbasis masalah, kemampuan berpikir sains siswa, pemanasan global*

Abstract

Science thinking skills is a dynamic process that requires variety of complex ideas have studied to increase student understanding in teaching and learning. The purpose this research was to analyze the science thinking skills through problem-based learning with the topic of global warming. The scientific thinking skills have studied is the problem-solving skills, decision-making skills, critical thinking skills, and creative thinking skills. This research use descriptive methods, the subject of this research are seventh grade junior high school in Sukabumi city. Research data was gathered through the science thinking skills test and learning observation sheet. The results showed 1) the science thinking skills from junior high school students of class VII in Sukabumi is still relatively low, for problem-solving skills has reached 55,88%, decision-making skills reaches 50.00%, where as for the critical thinking skills only 40.66% and creative thinking reached 46.76%. 2) Science thinking skills can be developed and optimized through problem-based learning in science teaching with the topic of global warming. 3) In problem-based learning, students are not only develop basic thinking skills but more important is to develop the complex thinking skills.

Keywords : *problem based learning, science thinking skills, global warming*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan sarana penting dan utama untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Melalui pendidikan yang berkualitas diharapkan menghasilkan sumber daya manusia yang bermutu dan tangguh sehingga mampu bersaing dengan bangsa-bangsa lain dalam era globalisasi ini. Pada era globalisasi sekarang ini, kemajuan sebuah zaman dan kualitas peradaban, tidak lagi disandarkan pada kekuatan sumber daya alam, melainkan sangat dipengaruhi pula oleh kualitas sumber daya manusianya. Dengan sumber daya manusia yang

berkualitas maka diharapkan dapat meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan bangsa, serta dapat meningkatkan pembangunan secara berkesinambungan. Untuk itu diperlukan suatu kualitas pendidikan yang baik agar dapat menghasilkan lulusan yang diharapkan yaitu sumber daya manusia yang berkualitas.

Namun demikian kenyataannya kualitas pendidikan di Negara kita ini masih rendah, masih jauh dari harapan yang diinginkan. Jalal [1] mengatakan bahwa dalam tataran dunia internasional, mutu pendidikan di Indonesia masih jauh dari

harapan. Kondisi ini dapat dilihat pada prestasi siswa-siswi Indonesia pada TIMSS (*Trend Internasional Mathematics and Science Study*)[4] yang dari tahun ke tahun terus menurun. Di tahun 2011 Indonesia menduduki peringkat 40 dari 42 negara yang berpartisipasi. Sedangkan prestasi literasi IPA pada PISA (*Programme for International Student Assessment*)[3] tahun 2012, Indonesia menempati urutan 64 dari 65 negara, dibawah Qatar dan di atas Peru. Dengan rata-rata skor untuk pelajaran sains adalah 385, padahal rata-rata skor OECD (*Organization for Economic Cooperation dan Development*) adalah 501. Berkaitan dengan pernyataan diatas Wulie (2014)[1] mengatakan salah satu faktor penyebabnya adalah siswa di Indonesia kurang terlatih menyelesaikan konteks yang menuntut penalaran, argumentasi, dan kreativitas dalam menyelesaikannya. Di mana soal konteks tersebut merupakan karakteristik soal TIMSS dan PISA.

Rendahnya tingkat kemampuan berpikir para siswa ini ditunjukkan juga dari hasil observasi di lapangan. Pembelajaran yang masih dilaksanakan di kelas cenderung masih menggunakan tipe berpusat pada guru. Padahal pada pola pembelajaran ini memiliki beberapa kelemahan, diantaranya: (1) Kurangnya interaksi guru dan siswa sehingga dapat menurunkan motivasi belajar siswa. (2) Siswa cenderung apatis karena tidak ada keaktifan terlihat dalam proses pembelajaran. (3) Murid kesulitan memahami konsep materi pelajaran. (4) Munculnya trauma siswa kepada guru yang mengajar. (5) Materi pelajaran yang diserap siswa masuk dalam ingatan jangka pendek atau STM (*Short Term Memory*). (5) Prestasi pembelajaran IPA cenderung menurun.

Pembelajaran seperti di atas dapat mengakibatkan siswa hanya pintar teori tetapi mereka miskin aplikasi. Sudarma [10] mengatakan bahwa pembelajaran yang terjadi di kelas sekarang ini kurang diarahkan untuk mengembangkan dan membangun karakter serta potensi yang dimiliki siswa, termasuk didalamnya kurang bahkan tidak memberi kesempatan kepada siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri dan mengembangkan kemampuan berpikirnya.

Usaha pembaharuan yang dapat dilakukan dalam bidang pendidikan dan pembelajaran ini diantaranya adalah perlu diterapkannya pembelajaran yang memfokuskan pada pengajaran kemampuan berpikir tingkat tinggi [2]. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan memenangkan persaingan di era globalisasi yang semakin canggih ini. Kemampuan berpikir tingkat tinggi atau kompleks akan memberikan dampak pada meningkatnya kualitas sumber daya manusia Indonesia sehingga mampu bersaing di kancah internasional.

Pada umumnya berpikir diasumsikan sebagai suatu proses kognitif, atau suatu tindakan mental untuk memperoleh pengetahuan. Proses berpikir

dihubungkan dengan suatu pola perilaku yang lain dan memerlukan keterlibatan aktif pemikir. Hubungan ini dapat saling terkait dengan struktur yang mapan dan dapat diekspresikan oleh pemikir dengan bermacam-macam cara [6]

Kemampuan berpikir dikategorikan pada kemampuan berpikir dasar dan kemampuan berpikir kompleks [6]. Kemampuan berpikir dasar mencakup proses dasar (*basic processes*) yang merupakan gambaran dari proses berpikir rasional yang mengandung sekumpulan proses mental dari yang sederhana menuju yang kompleks. proses kemampuan berpikir dasar meliputi *causation, transformation, relationships, classifications, dan qualifications*. Kemampuan berpikir kompleks merupakan kemampuan berpikir yang didasarkan pada proses berpikir dasar. Costa [6] menyebutkan sedikitnya ada empat proses berpikir kompleks yang terjadi pada seseorang yaitu pemecahan masalah (*problem solving*), pengambilan keputusan (*decision making*), berpikir kritis (*critical thinking*), dan berpikir kreatif (*creative thinking*).

Kemampuan berpikir ini penting dimiliki oleh setiap siswa, baik di sekolah maupun di kehidupan sehari-hari. Dengan memiliki kemampuan berpikir yang baik, siswa akan memiliki modal untuk bisa memecahkan masalah yang terjadi dalam kehidupannya. Memiliki kemampuan berpikir, atau kemampuan berpikir yang terampil menurut Sudarma [10] bisa membangun pribadi individu yang demokratis.

Salah satu model pembelajaran yang menyediakan banyak kesempatan bagi siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir sains siswa adalah pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran dengan model pendekatan ini dimulai dengan masalah yang terbuka (*open-ended*) dalam suatu situasi kontekstual yang mengarah pada prosedur penyelesaian yang terstruktur dengan baik.

Model pembelajaran berbasis masalah dilakukan dengan adanya pemberian rangsangan berupa masalah-masalah yang kemudian dilakukan pemecahan masalah oleh siswa yang diharapkan dapat menambah keterampilan berpikir sains siswa dalam pencapaian materi pembelajaran IPA. Pada penelitian yang dilakukan masalah difokuskan pada tema pemanasan global (*global warming*) dimana ini menjadi permasalahan yang mendunia yang harus dipikirkan bersama. Terlebih tema ini masuk dalam kategori soal-soal PISA dan TIMSS.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan berpikir sains siswa melalui pembelajaran berbasis masalah untuk siswa SMP kelas VII di kota Sukabumi. khususnya pada tema pemanasan global. Adapun kemampuan berpikir sains yang dianalisis adalah kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan pengambilan keputusan (*decision making*), kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*) dan kemampuan berpikir kreatif (*creative thinking*)

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. dengan subjek penelitian dilakukan terhadap siswa SMP kelas VII di SMPN 10 Kota Sukabumi. Pengumpulan data pada penelitian dilakukan dengan perekaman terhadap semua aspek yang terjadi selama proses pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan pedoman observasi, angket dan tes. Data kemampuan berpikir sains siswa dikumpulkan melalui tes.

Analisis data dilakukan dengan analisis secara kualitatif dan kuantitatif. Penggunaan analisis secara kualitatif dilakukan pada saat pelaksanaan pembelajaran dan penggunaan analisis secara kuantitatif dilakukan pada tahap tes kemampuan berpikir sains siswa dengan menggunakan persentase ketercapaian tiap sub indikator kemampuan berpikir sains siswa. Dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ ketercapaian} = \frac{\text{jumlah siswa yang mencapai}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

.....(1) [3]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan berpikir sains yang diteliti meliputi kemampuan pemecahan masalah, kemampuan pengambilan keputusan, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan berpikir kreatif. Berikut ini hasil dan pembahasan masing-masing kemampuan berpikir tersebut secara lebih terperinci.

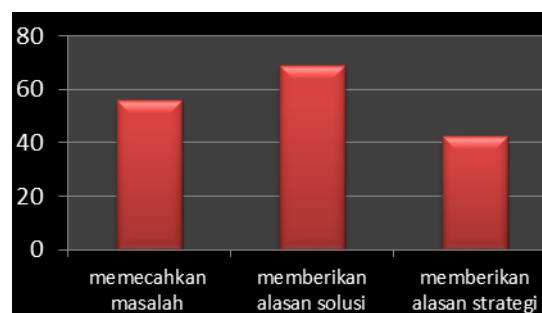
a. Kemampuan pemecahan masalah

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia [7] masalah diartikan sebagai sesuatu yang harus diselesaikan (dipecahkan). Selama proses pemecahan masalah, setiap siswa perlu menyadari bahwa solusi yang dicari merupakan suatu bentuk proses belajar yang sesungguhnya. Memecahkan masalah dapat dipandang sebagai proses di mana siswa menemukan kombinasi-kombinasi aturan-aturan yang telah dipelajarinya lebih dahulu yang digunakannya untuk memecahkan masalah yang baru [12]. Siswa harus berpikir, mengujicobakan hipotesis dan jika sudah berhasil menemukan solusi, maka siswa dapat mempelajari sesuatu yang baru.

John Dewey [6] menjelaskan beberapa langkah yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah, yaitu: (1) siswa dihadapkan dengan masalah (2) siswa merumuskan masalah itu (3) siswa merumuskan hipotesis (4) siswa menguji hipotesis itu.

Pada penelitian ini indikator kemampuan pemecahan masalah yang dianalisis terdapat 3 sub indikator yang diukur. Diantaranya memecahkan masalah, memberikan alasan solusi, dan memberikan alasan strategi yang diberikan dalam memecahkan masalah. Dari ketiga sub indikator ini didapat rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa yang dapat dicapai siswa sebanyak 55,88%. Dengan

rincian tiap sub indikator berturut-turut (1) 55,88%, (2) 69,12%, dan (3) 42,65%. Hasil sub indikator ini dapat kita lihat grafiknya sebagai berikut :



Gambar 1. Grafik kemampuan pemecahan masalah tiap sub indikator

dari hasil ini didapat bahwa kemampuan berpikir sains siswa pada indikator kemampuan pemecahan masalah sudah mampu dikuasai oleh siswa. Dengan melalui penggunaan model pembelajaran berbasis masalah ini sebagian besar siswa mampu menguasai kemampuan memecahkan masalah dengan baik. Hasil ini juga terlihat pada keterlaksanaan pembelajaran di kelas. Sebagian besar siswa antusias dan bersemangat memecahkan masalah tatkala guru memberikan permasalahan dalam pembelajaran.

b. Kemampuan pengambilan keputusan

Menurut Santrock [11] mengambil keputusan adalah sebuah pemikiran dimana individu mengevaluasi berbagai pilihan dan memutuskan pilihan dari sekian banyak pilihan. Campbell [11] mengatakan sebuah keputusan merupakan sebuah pilihan dari berbagai pilihan yang ada, dengan tiap-tiap pilihan mengidentifikasi keuntungan dan resiko dari setiap pilihan yang ada, menggunakan setiap bukti (informasi) yang tersedia untuk menentukan bobot tiap pilihan secara logis, dan kemudian memutuskannya.

Berdasarkan pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa mengambil keputusan merupakan proses berpikir untuk mengidentifikasi dan memutuskan pilihan dari berbagai pilihan yang ada.

Adapun kemampuan pengambilan keputusan yang dianalisis pada penelitian ini terdiri dari 4 sub indikator, yaitu mengidentifikasi pilihan penting dan berguna dalam membuat keputusan, mengidentifikasi kriteria penting untuk digunakan dalam membuat keputusan, mendeskripsikan hubungan setiap pilihan yang ada dengan kriteria yang tersedia, memilih pilihan yang telah ditentukan untuk menjawab pertanyaan. Dari hasil tes kemampuan berpikir sains siswa didapat bahwa siswa yang mampu menguasai kemampuan pengambilan

keputusan ini sebanyak 50,00%, dengan persentase tiap sub indikator berturut-turut adalah (1)55,88%, (2)51,47%, (3)39,71%, (4) 52,94%. Hasil ini menunjukkan bahwa hampir setengah dari jumlah siswa dapat menguasai kemampuan pengambilan keputusan. Dalam hal ini pengambilan keputusan yang berkaitan dengan pembelajaran IPA. Berikut ini ditampilkan grafik kemampuan pengambilan keputusan tiap indikator sebagai berikut :



Gambar 2. Grafik kemampuan pengambilan keputusan tiap sub indikator

c. Kemampuan berpikir kritis

Kritik dapat diartikan sebagai memberi pertimbangan, mencela, mengecam dan berusaha menemukan kesalahan pemikiran orang lain kemudian menolaknya. Sikap dan jalan pemikirannya disebut kritis. Orang yang mempunyai sikap dan pola pikir kritis disebut kritikus [7]. Mengembangkan kemampuan berpikir kritis sangat penting dalam pembelajaran IPA.

Beberapa ahli kognitif, psikologi dan filsafat telah mencoba mendefinisikan tentang berpikir kritis. Parnes [9] menyebutkan berpikir kritis sebagai kemampuan untuk menganalisa fakta, mengorganisasi ide-ide, mempertahankan pendapat, membuat perbandingan, membuat kesimpulan, mempertimbangkan argument dan memecahkan masalah. Sejalan dengan pemikiran Parnes, terdapat definisi lain yang disampaikan oleh Ennis. Berpikir kritis adalah berpikir reflektif yang berfokus pada keputusan apa yang diyakini atau apa yang dilakukan [8].

Adapun kemampuan berpikir kritis yang dianalisis pada penelitian ini terdiri dari 5 sub indikator, yaitu memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membangun keterampilan dasar (*basic support*), membuat inferensi (*inferenting*), membuat penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*), membuat strategi dan taktik (*strategies and tactic*). Dari hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa didapat bahwa siswa yang menguasai kemampuan berpikir kritis melalui pembelajaran berbasis masalah rata-rata sebanyak 40,88%. Dengan persentase tiap sub indikator berturut-turut adalah (1) 48,53%, (2) 19,12%, (3) 44,12%,

(4) 44,12%, dan (5) 48,53%. Berikut ini ditampilkan grafik hasil tes kemampuan berpikir kritis tiap sub indikator sebagai berikut :



Gambar 3. Grafik kemampuan berpikir kritis tiap sub indikator

Dari hasil ini didapat bahwa kemampuan berpikir kritis siswa kurang dapat dikuasai siswa hal ini dapat disebabkan oleh model pembelajaran yang diterapkan kurang menggali potensi dalam berpikir secara kritis terhadap suatu masalah. Maka dari itu siswa kurang terasah kemampuan berpikir kritisnya pada pembelajaran ini. Hal ini pun tampak pada hasil observasi di lapangan, sebagian siswa masih bingung ketika guru meminta siswa mengkritisi permasalahan yang disajikan oleh guru. Namun siswa masih antusias dalam pembelajaran.

d. Kemampuan berpikir kreatif

Kreatif yang dimaksud di sini adalah memiliki daya cipta, memiliki kemampuan untuk menciptakan [7]. Kreativitas dapat dipandang sebagai produk berpikir kreatif seseorang, sementara itu suatu proses yang digunakan ketika kita mendatangkan /memunculkan suatu ide baru disebut sebagai berpikir kreatif.

Adapun kemampuan berpikir kreatif yang dianalisis pada penelitian ini terdiri dari 5 sub indikator, yaitu kemampuan berpikir lancar (*Fluency*), kemampuan berpikir luwes (*Flexibility*), kemampuan berpikir asli (*Originality*), kemampuan berpikir memperinci (*Elaboration*), dan kemampuan berpikir menilai (*Evaluation*). Dari hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa yang mampu menguasai kemampuan berpikir kreatif pada pembelajaran berbasis masalah ini sebanyak 46,76%. Dengan persentase tiap sub indikator berturut-turut adalah (1) 26,47%, (2) 54,41%, (3) 44,12%, (4) 47,06% (5) 61,76%. Hasil ini masih tergolong rendah. Berikut grafik hasil tes kemampuan berpikir kreatif tiap sub indikator :



Gambar 4. Grafik kemampuan berpikir kreatif tiap sub indikator

Kemampuan berpikir kreatif siswa pada model pembelajaran ini kurang terasah dengan baik. Model pembelajaran berbasis masalah ini belum mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa untuk membantu siswa menemukan ide atau gagasan baru yang menuntut siswa untuk berpikir kreatif. Model pembelajaran ini cenderung lebih cocok untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Hasil ini juga tampak pada observasi keterlaksanaan di lapangan, guru masih banyak mengintervensi siswanya untuk mengungkapkan ide-ide baru dan gagasan yang berbeda. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu pembelajaran yang singkat sehingga ketika siswa diminta mengungkapkan ide atau gagasannya, siswa terkadang masih malu-malu sehingga perlu waktu untuk guru menggugah para siswa untuk antusias mengungkapkan ide dan gagasannya.

e. Kemampuan berpikir sains melalui pembelajaran berbasis masalah

Berpikir dapat dipandang sebagai proses memanipulasi data, fakta dan informasi untuk membuat keputusan berperilaku [11]. Sedangkan menurut Suriasumantri [11] berpikir adalah suatu kegiatan untuk menemukan pengetahuan yang benar. Dalam pembelajaran IPA dikenal dengan kemampuan berpikir sains. Berpikir sains apabila dikaitkan dengan konsep berpikir dapat dipandang sebagai suatu proses dinamis yang menuntut beragam ide kompleks sehingga terjadi peningkatan pemahaman siswa terhadap pembelajaran IPA [8].

kemampuan berpikir sains siswa dapat dikembangkan dan dioptimalkan melalui pembelajaran berbasis masalah dalam pembelajaran IPA pada tema pemanasan global. Hal ini dapat terlihat dari antusiasme siswa dan guru dalam pembelajaran di kelas. Dalam pembelajaran berbasis masalah, siswa tidak hanya mengembangkan kemampuan berpikir dasar (*basic thinking skills*) tetapi lebih utama yaitu mengembangkan kemampuan berpikir kompleks (*complex thinking skills*). Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian yang

dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya oleh Afolabi [14], Sulaiman[15], Celik,dkk [13] dan Koray[16] yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan prestasi siswa, kemampuan pemecahan masalah dan membangun ide yang berbeda, serta menngembangkan kemampuan bernalar siswa menjadi lebih baik.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan kemampuan berpikir sains siswa SMP kelas VII di kota Sukabumi melalui pembelajaran berbasis masalah termasuk ke dalam kategori rendah, siswa sudah mampu menguasai kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan pengambilan keputusan dengan cukup baik. Namun untuk kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif masih diperlukan suatu model pembelajaran yang lain yang dapat mengembangkan kemampuan tersebut.

kemampuan berpikir sains siswa dapat dikembangkan dan dioptimalkan melalui pembelajaran berbasis masalah dalam pembelajaran IPA pada tema pemanasan global. Hal ini dapat terlihat dari antusiasme siswa dan guru dalam pembelajaran di kelas. Dalam pembelajaran berbasis masalah, siswa tidak hanya mengembangkan kemampuan berpikir dasar (*basic thinking skills*) tetapi lebih utama yaitu mengembangkan kemampuan berpikir kompleks (*complex thinking skills*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih tak terhingga penulis sampaikan kepada dzat yang maha pemberi rahmat Allah SWT atas limpahan kasih sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan jurnal ini. Kepada suami tercinta Ilyas Yusuf Sulaeman yang selalu memberikan dukungan dan doa, kepada anaku yang paling kusayang Fathir Muhammad Ilyas. Ibu dan Mertua, keluarga dan para sahabat. Rekan_rekan Guru di SMP 10 Kota Sukabumi, khususnya Ibu Yeni Suryani, M.Pd yang berkenan kelasnya digunakan untuk penelitian. Dan terimakasih pula penulis sampaikan kepada pembimbing jurnal sekaligus tesis yang sedang disusun Bapak Dr. Riandi, M.Si, yang berkenan membagikan ilmunya dan meluangkan waktu sehingga jurnal ini dapat tersusun dengna baik.

DAFTAR ACUAN

- [1] Jalal, Fasli, dkk. (2009). *Teacher Certification in Indonesia : A strategy For Teacher Quality Improvement*. Jakarta : Jurnal Departemen Pendidikan Nasional RI.
- [2] Zoller, U. dan Pushkin, D. (2007). *Matching Higher-Order Cognitive Skills (HOCS) Promotion Goals with Problem-Based Laboratory Practice in Freshman Organic Chemistry Course*. *Journal of Chemistry Education Research and Practice*. 8(2), 153-171.
- [3] OECD. 2014. *PISA 2012 Result : What Student Know and Can Do volume 1*. Canada : OECD
- [4] Balitbang.2011. *Hasil Survei TIMSS :2011. Trends Internasional Mathematics and Scince Study*. US : TIMSS and PIRLS International Study Center
- [5] Arikunto, S. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.

- [6]_Costa, A.L. (1985). *Goal for Thinking Skill. In Costa A.L (ed) Developing Minds : A. Resource Book for Teaching Thinking.* Alexandria : ASCD. 54-57
- [7] Depdiknas. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia.* Jakarta : Balai Pustaka
- [8] H. Ennis. 1996. *Critical Thinking.* New Jersey: Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ 17458.
- [9] Parnes, S.J. 1992. *Source book for creative problem solving.* Buffalo, NY: Creative.Education Foundation Press
- [10] Sudarma, Momon. (2013). *Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kreatif.* Jakarta : PT. RajaGrafindo Persada.
- [11] Tawil, M dan Liliyasi. (2013). *Berpikir Kompleks dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA.* Makassar : Penerbit UNM
- [12]Liliyasi. (2009). *Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Sains Kimia Menuju Profesionalitas Guru.* Artikel Pendidikan IPA SPs UPI.
- [13] Celik, Pinar, dkk. (2011). *The Effects Of Problem Based Learning On The Students Success In Physics Course.* *Jurnal Procedia-social and Behavioral Sciences* ELSEVIER 28 (2011) 656-660
- [14] Folashade, Afolabi, Olufunminiyi Akinbobola, Akinyemi .(2009). *Constructivist Problem Based Learning Technique And The Academic Achievement Of Physics Students With Low Ability Level In Nigerian Secondary School.**Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education.*1 (1) 45-51. 2009
- [15] Sulaiman, Fauziah. (2010). *Students' Perception Of Implementing Problem Based Learning In A Physics Course.* *Jurnal Procedia Social and Behavioral Sciences Elsevier* 7(C) (2010) 355-362.
- [16] Koray, Ozlem, Koray, Abdullah. (2013). *The Effectiveness Of Problem Based Learning Supported With Computer Simulations On Reasoning Ability.* *Jurnal Procedia-social and Behavioral Sciences* ELSEVIER 106 (2013) 2746-2755.