

**EFEKTIVITAS LKPD SAINS BERORIENTASI MODEL PEMBELAJARAN
BERBASIS MASALAH DALAM MENUMBUHKAN
KECAKAPAN BERPIKIR KREATIF**

Pusfarini ¹⁾, Abdurrahman ²⁾ dan Tri Jalmo ²⁾

¹⁾ SMPN 23 Bandar Lampung, Jalan. Jendral Sudirman No. 7 Rawa laut

²⁾ FKIP Universitas Lampung, Jalan Soemantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung

e-mail: agus.pusfa@gmail.com

Abstract: The Effectiveness of Problem Based Learning's Worksheet (LKPD)-Oriented for Enhancing Students Creative Thinking. This study aimed to describe the impact of the use of Worksheet Students (LKPD) oriented model of Problem Based Learning (PBL) on the Science topics about Sense of Hearing and Sonar Systems in Human Beings. The data collection is done with quantitative approach using a quasi-experimental design with Nonequivalent pre-test post-test. A total of 74 students of a junior high school in the city of Bandar Lampung involved as research samples. Samples were divided into two groups: an experimental group where students acquire learning using LKPD-based treatment and control groups use traditional PBL LKPD in students' books. The results showed that LKPD based on PBL effective in use for science topics of Sense of Hearing and Sonar Systems in Beings with high levels of effectiveness ($N\text{-Gain} = 0.78$).

Keywords: LKPD, PBL, creative thinking skill, sense of hearing and sonar systems in human beings

Abstrak: Efektivitas LKPD Sains Berorientasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Menumbuhkan Kecakapan Berpikir Kreatif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dampak penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berorientasi model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) materi sains SMP Topik Indera Pendengaran dan Sistem Sonar pada Makhluk Hidup. Pengumpulan data dilakukan dengan pendekatan kuantitatif menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *Non equivalent pre-test post-test*. Sebanyak 74 orang siswa sebuah SMP di kota Bandar Lampung terlibat sebagai sampel penelitian. Sampel terbagi atas dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dimana siswa memperoleh perlakuan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis PBL dan kelompok kontrol menggunakan LKPD yang ada di buku siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang berbasis PBL efektif digunakan pembelajaran sains topik Indera Pendengaran dan Sistem Sonar pada Makhluk Hidup dengan tingkat keefektifan tinggi ($N\text{-Gain} = 0,78$).

Kata kunci : LKPD, PBL, berpikir kreatif, indera pendengaran dan sistem sonar pada makhluk hidup

PENDAHULUAN

Melek sains atau literasi sains merupakan salah satu faktor penunjang seorang individu atau masyarakat untuk dapat beradaptasi dengan perkembangan peradaban saat ini yang sarat akan tingginya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (NRC, 1996). Fenomena kebangkitan pengetahuan dan teknologi ini akan selalu memiliki tantangan tersendiri dan memerlukan daya adaptasi yang luar biasa dari setiap individu dan komunitas. Dengan kata lain pada abad 2 ini, setiap individu perlu mempersiapkan diri sebagai sumber daya manusia yang memiliki sejumlah keahlian, seperti mampu bekerja sama, berpikir tingkat tinggi, kreatif, terampil, memahami berbagai budaya dan potensinya, berkomunikasi efektif, dan mampu menjadi pembelajar sepanjang hayat (*life long learner*) (Liliasari, 2005; Trilling & Hood, 1999). Konsekuensi dari tantangan ini adalah bahwa setiap peluang eksistensi kehidupan, baik berupa pekerjaan maupun profesi lainnya membutuhkan sumber daya yang memiliki keterampilan tingkat tinggi yang mempersyaratkan individu dan masyarakat agar memiliki habit untuk senantiasa belajar, bernalar, berpikir kreatif, membuat keputusan, dan memecahkan masalah. Dengan demikian pada abad pengetahuan dan teknologi modal intelektual khususnya kecakapan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*) merupakan kebutuhan prasyarat bagi keberadaan sumber daya yang handal (Tinio, 2003; Galbreath, 1999).

Bertitik tolak dari pernyataan di atas, maka pendidikan sains nasional seharusnya sudah memiliki sejumlah agenda penting dalam mengantisipasi kebutuhan masyarakat atas sejumlah keterampilan dasar kehidupan di era ilmu pengetahuan dan teknologi ini. Pembelajaran sains yang berkualitas merupakan satu-satunya jawaban yang harus dipersiapkan oleh seluruh elemen masyarakat agar menghasilkan generasi-generasi yang melek sains.

Bercermin dari fakta terkini kualitas pembelajaran sains nasional yang didasarkan pada sejumlah asesmen global yang berorientasi *higher order thinking*, seperti yang dilakukan oleh berbagai lembaga kompeten seperti TIMSS dan PISA, menunjukkan bahwa kualitas pendidikan sains kita belum beranjak menuju posisi yang menggembirakan. Sebagai contoh Hasil evaluasi TIMSS (*Trends In Student Achievement in Mathematics and Science*) tahun 2011 untuk sains kelas VIII, Indonesia menempati posisi 5 besar dari bawah (bersama Macedonia, Lebanon, Moroko, dan Ghana).

Negara Indonesia ke-39 dari 42 negara dengan perolehan nilai 406 berada di bawah Palestina, Malaysia, Thailand (Martin d.k.k, 2012). Sementara itu prestasi literasi sains pada *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2009, Indonesia menempati urutan 64 dari 65 negara, di bawah Qatar dan Ukraina. Untuk lebih jelasnya sejak tahun 2000 hingga 2012 dalam kurun waktu tiga tahunan, Indonesia dalam hal literasi sains selalu memperoleh skor rata-rata 375 jauh di bawah nilai rata-rata yaitu 494 (Breakspear, 2012). Data ini menunjukkan bahwa pembelajaran sains di kelas-kelas di Indonesia belum mampu membekali sejumlah keterampilan berpikir tingkat tinggi, terutama kemampuan kreatif dalam menyelesaikan masalah (Arnyana, 2006).

Karena apa yang terjadi di kelas-kelas sains merupakan hal yang mendasar bagi terbentuknya kebiasaan dan keterampilan berpikir yang merupakan pondasi bagi terwujudnya sumber daya yang melek sains yang mampu beradaptasi dengan kehidupan sehari-hari (Stacey, 2011; McFarlane, 2013).

Keterampilan berpikir kreatif merupakan salah satu bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking*). Keterampilan ini perlu dikembangkan dalam diri siswa karena melalui keterampilan berpikir

kreatif, siswa dilatih agar mampu mengembangkan atau menemukan ide atau gagasan asli, estetis dan konstruktif, yang berhubungan dengan pandangan dan konsep serta menekankan pada aspek berpikir intuitif dan rasional khususnya dalam menggunakan informasi dan bahan untuk memunculkan atau menjelaskannya dengan *perspektif* asli pemikir dalam menyelesaikan masalah (Johnson, 2002; Krulik and Rudnick, 1996). Selanjutnya Krulik and Rudnick (1996) mengemukakan bahwa secara hierarkis berpikir kreatif (*creative thinking*) memiliki tingkatan yang lebih tinggi dibandingkan berpikir kritis (*critical thinking*). Seorang siswa yang memiliki kecakapan berpikir kreatif, biasanya sudah terlatih dalam mengembangkan kecakapan berpikir kritis.

Orang yang memiliki kecakapan berpikir kreatif atau sering juga disebut berpikir divergen memiliki daya kreativitas yang tinggi dan bermanfaat bagi banyak orang. Oleh karena itu kecakapan berpikir kreatif ini sangat penting diajarkan di sekolah, khususnya di kelas-kelas sains. Hakikat sains yang didalamnya terdapat produk berupa konsep, prinsip, hukum, teori, juga terdapat proses penemuan yang dapat mengasah keterampilan berpikir kreatif. Kemampuan berpikir kreatif siswa ini dapat ditumbuhkan dan didesain dengan menerapkan model *problem based-learning* (PBL) di kelas-kelas sains (Eldy & Sulaiman, 2013; Eggen & Kauchak, 2012; Aktamis & Ergin, 2008).

Salah satu aspek penting dari PBL adalah desain yang sebenarnya dari masalah yang akan dipecahkan (Hung, Jonassen., & Liu, 2008). Pembelajaran dimulai dengan penyajian masalah yang berifat *ill-structured* yang dapat diselesaikan dengan menggunakan pengetahuan yang relevan. Selain itu juga PBL bertujuan meningkatkan kemampuan siswa untuk bekerja dalam tim, meningkatkan kemampuan mereka yang terkoordinasi untuk mengakses informasi dan

mengubahnya menjadi pengetahuan layak. Prinsip-prinsipnya PBL antara lain, yaitu: penggunaan masalah nyata (otentik), berpusat pada peserta didik (*student-centered*), guru berperan sebagai fasilitator, *kolaborasi* antar peserta didik, sesuai dengan paham konstruktivisme yang menekankan peserta didik untuk secara aktif memperoleh pengetahuannya sendiri (Chin & Chia, 2006).

Namun demikian, walaupun potensi PBL sangat besar dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif, beberapa peneliti masih menemukan beberapa masalah yang terkait dengan efektivitas pelaksanaan PBL di kelas-kelas sains, terutama dari sisi kesiapan siswa berinteraksi dengan sintaks-sintaks PBL, termasuk siswa yang rendah dalam *self-regulation* dan motivasi belajarnya (Bembenutty, Cleary, & Kitsantas, 2013; Hung, 2011; Rasku d.k.k, 2003).

Untuk mengantisipasi kelemahan tersebut penggunaan bahan ajar seperti Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sangat berpotensi sebagai salah satu alternatif bagi penumbuhan kecakapan berpikir kreatif (Nyamupangedu & Lelliott, 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas penggunaan LKDP berbasis model pembelajaran berbasis masalah dalam menumbuhkan kecakapan berpikir kreatif siswa SMP pada materi Sains, khususnya Topik Indera Pendengaran dan Sistem Sonar pada Makhluk Hidup.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen dengan disain *non equivalent control group pre-test post-test*. Populasi penelitian ini adalah siswa-siswi kelas VIII SMP Negeri 23 Bandar Lampung semester genap tahun ajaran 2015/2016. Pengambilan sampel dalam penelitian menggunakan teknik *purposive*

sampling, yaitu mengambil dua kelas dari populasi secara acak dengan tujuan tertentu dengan syarat kedua kelas tersebut harus homogen dalam kemampuan awal (*prior knowledge*). Pada penelitian ini, peneliti menggunakan kelas VIII B sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII C sebagai kelas kontrol. Pemilihan kedua kelas tersebut sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan rata-rata nilai raport yang hampir sama.

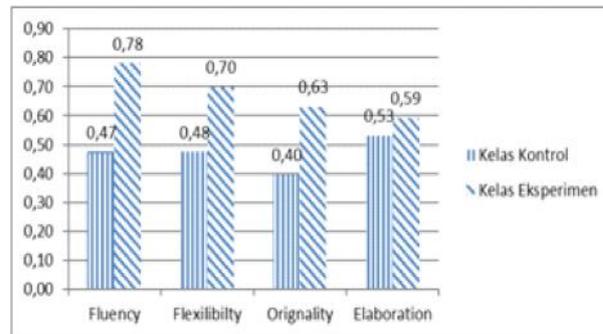
Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penerapan LKPD sains berorientasi model pembelajaran berbasis masalah atau PBL strategi pembelajaran sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kreatif pada pokok materi Indera Pendengaran dan Sistem Sonar pada Makhluk Hidup. Setelah diketahui bahwa kedua kelas sampel memiliki kondisi awal yang sama dan diberi *pre-test*, maka kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi perlakuan, yaitu penggunaan LKPD berbasis model pembelajaran berbasis masalah untuk kelas eksperimen dan PBL menggunakan LKPD yang ada di buku siswa untuk kelas kontrol. Setelah diberi perlakuan, kedua sampel diberikan *posttest*. Uji *t* 2 pihak (Sugiyono, 2013) digunakan untuk menguji salah satu indikator efektif yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu mengenai rata-rata nilai *posttest* kemampuan berpikir kreatif.

Uji *gain* digunakan untuk mengetahui besar peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa pada saat sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberikan perlakuan. Peningkatan *pre-test* dan *posttest* dapat dihitung menggunakan rumus *gain* yang sering juga disebut faktor-*g* atau faktor Hake (1999) adalah sebagai berikut:

$$N_{gain} = \frac{\bar{X}_{post} - \bar{X}_{pre}}{X_{max} - \bar{X}_{pre}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji penumbuhan kemampuan berpikir kreatif terhadap efektivitas penggunaan produk LKPD berbasis PBL, diperoleh skor *gain* ternormalisasi (*N-Gain*) untuk setiap komponen berpikir kreatif untuk setiap kelompok siswa.



Gambar 1. Profil *N-Gain* Kelompok Kontrol dan Eksperimen

Berdasarkan gambar 1 di atas menunjukkan bahwa perolehan *N-gain* tertinggi kemampuan berpikir kreatif indikator *Fluency* adalah kelas eksperimen ($g = 0,78$) dengan kategori tinggi diperoleh siswa pada kelompok/kelas eksperimen. Perolehan *N-gain* indikator *Flexibility* sebesar 0,7 (kategori tinggi) juga dicapai oleh kelompok siswa pada kelas eksperimen, sedangkan indikator *originality* *N-gain* tertinggi juga dicapai oleh siswa pada kelas eksperimen namun dalam kategori sedang ($g = 0,63$). Sedangkan capaian indikator *elaboration* tertinggi diperoleh oleh kelompok siswa putri ($g=0,60$) dengan kategori sedang.

Untuk melihat apakah kondisi awal sebelum dilakukan implementasi penggunaan produk LKPD pada kelompok/kelas kontrol sama dengan kelompok/kelas eksperimen, maka dilakukan uji komparatif menggunakan uji *t independent*. Secara lengkap data kemampuan berpikir kreatif siswa dan hasil uji *t independent* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji komparasi kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelompok	$F_{re\ test}$	$\chi^2_{Posi\ test}$	λ_{V-Gain}	Uji-t N-Gain
	$(\bar{x} \pm sd)$	$(\bar{x} \pm sd)$	$(\bar{x} \pm sd)$	Sig. (2- tailed)
Kontrol	(34,46 $\pm 7,12$)	(65,88 $\pm 10,45$)	(0,48 $\pm 0,13$)	Berbeda secara signifikan ($p=0,000$)
Eksperi men	(31,82 $\pm 5,14$)	(78,31 $\pm 10,68$)	(0,68 $\pm 0,16$)	

Hasil analisis sebelumnya menunjukkan bahwa kemampuan awal kelompok kontrol dan eksperimen reguler adalah sama. Selanjutnya untuk menguji perbedaan capaian penumbuhan kemampuan berpikir kreatif antara kelompok kontrol dan eksperimen, maka dilakukan uji beda N-Gain dan hasilnya ditampilkan pada Tabel 2. yang menunjukkan bahwa capaian penumbuhan kemampuan berpikir kreatif kelompok siswa yang menggunakan LKPD hasil pengembangan lebih baik dibandingkan dengan kelompok yang menggunakan LKPD yang telah ada sebelumnya ($p=0,000$).

Salah satu faktor yang dari memprediksi tingkat efektivitas penumbuhan kemampuan berpikir kreatif pada kelas eksperimen adalah adanya rumusan permasalahan dalam bentuk pertanyaan *ill-structured* yang dirancang sedemikian rupa sehingga dapat memandu peserta didik menyelesaikan masalah yang dihadapinya (Chin & Chia, 2006). Senada dengan hal tersebut senada dengan pernyataan Arends dan Kilcher (2010:331) menyatakan bahwa dalam PBL yang terpenting dan tersulit adalah mengidentifikasi atau mendesain situasi permasalahan yang baik. LKPD yang didesain dalam penelitian dimulai dengan menyajikan masalah yang menarik dan misteri dipecahkan

siswa merupakan langkah awal bagi keberhasilan pembelajaran berbasis PBL

Pembelajaran menggunakan LKPD model PBL dapat membantu guru dalam mengarahkan siswanya untuk dapat menemukan konsep-konsep dan menerapkan konsep secara kreatif melalui aktivitasnya sendiri atau dalam kelompok kerja. Selain itu LKPD dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses, mengembangkan sikap ilmiah serta membangkitkan minat yang mendalam pada diri siswa terhadap rahasia alam sekitarnya. Melalui aktivitas berpikir berdasarkan langkah-langkah kritis dalam sintaks PBL, mendorong siswa untuk lebih meningkatkan interaksi dalam kelompok dalam menyelesaikan masalah. Dengan demikian LKPD juga memudahkan guru untuk membantu siswa menumbuhkan kemampuan berpikirnya secara kreatif dalam mencapai tujuan belajar sehingga peran guru sebagai fasilitator berjalan dengan efektif (Reiser, Berland, & Kenyon, 2012).

LKPD yang disusun dengan model pembelajaran berbasis masalah telah mampu memicu siswa merubah mindset belajar mereka dari sekedar menghafal fakta menjadi belajar beripikir. Berdasarkan pengamatan selama pembelajaran yang mengacu pada aktivitas yang dirancang dalam LKPD, telah banyak menunculkan ide-ide orisinil dari siswa sendiri. Selain itu juga para peserta didik disajikan kesempatan untuk berdiskusi mengembangkan ide-ide baru dalam menyelesaikan masalah. Ide-ide baru ini muncul terkadang sangat orisinil dan penuh kreativitas.

Hal ini sejalan dengan apa yang diungkapkan Parkins (1995) mengemukakan berpikir kreatif adalah aktivitas berpikir untuk menghasilkan sesuatu yang kreatif dan orisinil. Berpikir kreatif adalah penggunaan dasar proses berpikir untuk mengembangkan atau menemukan ide atau hasil yang asli (orisinil), estetis, konstruktif yang berhubungan dengan pandangan, konsep,

yang penekanannya ada pada aspek berpikir intuitif dan rasional khususnya dalam menggunakan informasi dan bahan untuk memunculkan atau menjelaskannya dengan perspektif asli pemikir.

Selain itu pembelajaran berbasis LKPD model PBL mampu mendorong para peserta didik selalu berusaha menyelesaikan masalah yang disajikan dengan cara-cara yang berbeda dari apa yang mereka selama ini lakukan. Hal ini didukung oleh pernyataan Marzano, *dkk.* (1988) yang mengemukakan bahwa terdapat 5 (lima) aspek berpikir kreatif berikut ini (1) Dalam kreativitas, berkait erat keinginan dan usaha. Untuk menghasilkan sesuatu yang kreatif diperlukan usaha. (2) Kreativitas menghasilkan sesuatu yang berbeda dari yang telah ada. Orang yang kreatif berusaha mencari sesuatu yang baru dan memberikan alternatif terhadap sesuatu yang telah ada. Pemikir kreatif tidak pernah puas terhadap apa yang telah ada atau ditemukan sebelumnya. Mereka selalu ingin menemukan sesuatu yang lebih baik dan lebih efisien. (3) Kreativitas lebih memerlukan evaluasi internal dibandingkan eksternal. Pemikir kreatif harus percaya pada standar yang telah ditentukan sendiri. (4) Kreativitas meliputi ide yang tidak dibatasi. Pemikir kreatif harus bisa melihat suatu masalah dari berbagai aspek (sudut pandang) dan menghasilkan solusi yang baru dan tepat. (5) Kreativitas sering muncul pada saat sedang melakukan sesuatu, seperti Mendeleev menemukan susunan berkala unsur-unsur pada saat mimpi, dan Arcimedes menemukan hukumnya saat sedang mandi pada sebuah bak besar.

Pembelajaran di kelas eksperimen telah berhasil memberikan sejumlah kebiasaan belajar baru bagi siswa diantaranya dari menghafal, menjadi keinginan untuk berpikir, dari sekedar menerima informasi menjadi mencari informasi, dan berani mencari solusi secara kreatif terhadap masalah yang diberikan.

Aktivitas ini mampu memicu kreativitas siswa dalam belajar. Hal tersebut senada dengan yang ditemukan Baer (1993) yang mengemukakan bahwa kreativitas seseorang ditunjukkan dalam berbagai hal, seperti

kebiasaan berpikir, sikap, pembawaan atau keperibadian, atau kecakapan dalam memecahkan masalah.

Hasil penelitian lainnya yang menarik adalah capaian kemampuan berpikir kreatif untuk tiap komponen berpikir kreatif. Aspek berpikir *Fluency* (kelancaran) menunjukkan capaian penumbuhan yang paling tinggi dengan skor N-Gain berkategori tinggi ($\langle g \rangle = 0,78$). Ini menunjukkan bahwa kelancaran atau kefasihan siswa dalam menyelesaikan masalah sangat baik.

Pembelajaran menggunakan LKPD berbasis PBL selain menyajikan masalah yang bersifat tidak terstruktur, juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikan masalah itu tersebut dari berbagai sudut pandang yang berbeda, sehingga peserta didik mampu menyelesaikan suatu masalah dengan metode dan pendekatan yang berbeda.

Kesempatan berdiskusi dengan *peer group* di kelas mendorong mereka untuk selalu kreatif mencari solusi dari permasalahan yang ada, sehingga kebiasaan ini menjadi pemicu fasihnya mereka dalam menyelesaikan masalah. Hal ini sesuai dengan hasil temuan Semerci (2006) yang menyatakan bahwa penerapan PBL dapat menghasilkan lebih banyak solusi untuk memecahkan suatu masalah, meningkatkan motivasi, dan kerja sama siswa dalam menyelesaikan tugas-tugasnya, selain melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Sebaliknya, pada komponen berpikir elaborasi (*elaboration*) siswa pada kelas eksperimen memiliki N-gain yang paling rendah dan kategori sedang ($\langle g \rangle = 0,59$). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan mengurai dan merinci sejumlah solusi terhadap suatu permasalahan masih harus ditingkatkan.

Dengan kata lain kemampuan siswa dalam mengembangkan gagasan dalam menyelesaikan masalah secara rinci masih kurang. Senada dengan hasil penelitian Simak (2012) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir elaborasi siswa dalam konsep IPA masih rendah. Kemampuan elaborasi merupakan kemampuan yang hanya dapat ditanamkan dalam jangka waktu yang cukup lama dengan sejumlah kebiasaan melakukan penyelesaian masalah secara rinci dalam setiap langkah dan prosedurnya.

SIMPULAN

LKPD sangat berpotensi dalam membangun keterampilan inquiri yaitu melakukan penyelidikan, proses penyelidikan dalam langkah-langkah pembelajaran PBL merupakan langkah awal bagi pemecahan masalah yang bersifat *ill-struktur*.

Keberhasilan siswa, ditunjukkan oleh kinerja belajar siswa dikelas eksperimen berupa berinteraksi secara konstruktif dengan LKPD melalui sejumlah investigasi, observasi, percobaan dan diskusi.

Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa LKPD yang disusun berorientasi PBL efektif dalam menumbuhkan kembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP terutama pada topik Indera Pendengaran dan Sistem Sonar pada Makhluk Hidup dengan tingkat keefektifan tinggi (N-Gain = 0,78).

DAFTAR RUJUKAN

Aktamis, H., & Ergin, O. 2008. The Effect On Scientific Process Skills Education On Students' Scientific Creativity, Science Attitudes And Academic Achievements. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, Vol. 9, Issue 1.

Arends, R.I., & Kilcher, A. 2010. *Teaching for student learning becoming an accomplished teacher*. N .York: Routledge

Arnyana, I. B. P. 2006. Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Inovatif Pada Pelajaran Biologi Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*. No. 3, Tahun XXXIX (496-515).

Baer, J. 1993. *Creativity and Divergent Thinking: A Task Specific Approach*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publisher.

Bembenutty, H., Cleary, T., & Kitsantas, A., (2013). *Applications of self-regulated learning applied across diverse disciplines: A tribute to Barry J. Zimmerman*. Charlotte, NC: Information Age Publishing.

Breakspear, S. 2012. The Policy Impact of PISA: An Exploration of the Normative Effects of International Benchmarking in School System Performance. OECD Education Working Papers, No. 71. *OECD Publishing (NJI)*.

Chin & Chia. 2006. Problem-Based Learning: Using Ill-Structured Problems in Biology Project Work. *Science Education*, 90: 44-67.

Eggen, P., & Kauchak, D. 2012. *Strategi dan model pembelajaran mengajar konten dan keterampilan berpikir*. (Terjemahan Satrio Wahono). Boston: Pearson Educational, Inc. (Buku asli diterbitkan pada 2012)

Eldy, E.F., & Sulaiman, F. 2013. The Role of PBL in Improving Physics Students' Creative Thinking And Its Imprint on Gender. *International Journal of Education and Research*, 1(6), 1-11.

Galbreath, J. 1999. Preparing the 21st Century Worker: The Link Between Computer-Based Technology and Future Skill Sets. *Educational Technology*. Desember: 14-22.

Hake, R. 1999. *Analyzing Charge Gain Scores*. Tersedia di <http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9903&L=aera-d&p=R6855> [diakses 26-05-2015].

Hung, W. 2011. Theory to reality: A few issues in implementing problem-based learning.

- Educational Technology Research and Development, 59(4), 529–552. <http://dx.doi.org/10.1007/s11423-011-9198-1>
- Hung, W., Jonassen, D. H., & Liu, R. (2008). Problem-based learning. In J. M. Spector, J. G. Van Merriënboer, M. D., Merrill, & M. Driscoll (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (3rd ed., pp. 485-506). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Johnson, E. B. 2002. *Contextual Teaching and Learning*. California: Corwin Press, Inc.
- Krulik, S. and Rudnik, J. A. 1996. *The New Source Book Teaching Reasoning and Problem Solving in Junior and Senior High School*. Massachusetts: Allyn & Bacon.
- Liliasari. 2005. Membangun keterampilan berpikir manusia Indonesia melalui pendidikan sains. *Pidato Pengukuhan Guru Besar Tetap dalam Ilmu Pendidikan IPA*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Martin, M. O., Mullis, I. V., Foy, P., & Stanco, G. M. 2012. *TIMSS 2011 International Results in Science*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. Herengracht 487, Amsterdam, 1017 BT, The Netherlands.
- Marzano, R. J., Brandt, R. S., Hughes, C. S., Jones, B. F, Presseisen, B. Z., Rankin, S. C., & Suhor, C. 1988. *Dimensions of thinking: a framework for curriculum and instruction*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- McFarlane, D. A. 2013. Understanding the challenges of science education in the 21st century: new opportunities for scientific literacy. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, (04), 35-44.
- NRC. 1996. *National Science Standards*. Washington DC. National Press.
- Tinio, V.L. (2003). *ICT in Education*. Diakses melalui <http://www.apdip.net/publications/iesprimers/ICTinEducation.pdf> pada 16 Juni 2011.
- Nyamupangedengu, E., & Lelliott, A. 2012. An exploration of learners' use of worksheets during a science museum visit. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 16(1), 82-99.
- Parkins, D.N. 1995. What Creative Thinking Is. Costa, A.L. (Ed). *Developing Minds A Resource Book for Teaching Thinking*. (hlm. 58-61) Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
- Rasku-Puttonen, H., Etelapelto, A., Arvaja, M., & Hakkinen, P. 2003. Is successful scaffolding an illusion? Shifting patterns of responsibility and control in teacher-student interaction during a long-term learning project. *Instructional Science: An International Journal of the Learning Sciences*, 31(6), 377–393. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1025700810376>
- Reiser, B. J., Berland, L. K., & Kenyon, L. 2012. Engaging students in the scientific practices of explanation and argumentation. *Science Scope*, 35(8), 6-11.
- Semerci, Nuriye. 2006. *The Effect of Problem-Based Learning on The Critical Thinking of Students In The Intellectual and Ethical Development Unit*. (Online). http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3852/is200601/ai_n17187271/?tag=mantleskin; diakses pada 24 Januari 2016)
- Simak, E. Y. F. 2012. Pengaruh Model Quantum Teaching Terhadap Pemahaman Konsep IPA dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan IPA*, 2(1).
- Stacey, K. 2010. Mathematical and scientific literacy around the world. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 33(1), 1-16.
- Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D. Bandung: Alfabeta.
- Trilling, B. and Paul Hood. 1999. Learning, Technology, and Education Reform in the Knowledge Age. *Educational Technology*. Juni-Mei: 5-18.