



PENGARUH CHALLENGE BASED LEARNING (CBL) TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI INFORMASI DAN LITERASI SAINS PADA SISWA KELAS XI SMAN 9 JENEPONTO

Riskawati¹, Meri Hariratul Jannah², Nurasmitha³, Sherly⁴

^{1,2,3,4} Pendidikan Matematika, STKIP Yapti Jeneponto

riskawati1121993@gmail.com¹

Abstrak

Tujuan penelitian yang akan dicapai adalah menganalisis peningkatan kemampuan literasi informasi dan literasi sains pada siswa SMAN 9 Jeneponto melalui penerapan CBL. Penelitian ini menggunakan desain *embedded experimental* dengan sampel penelitian sebanyak 30 orang siswa kelas XI SMAN 9 Jeneponto. Data kualitatif yang diperoleh berupa LKS, hasil observasi dan wawancara sedangkan data kuantitatif berupa hasil *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui peningkatan literasi informasi dan literasi sains siswa. Teknik pengumpulan data berupa dokumentasi observasi, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, LKS, soal saat kuis dan soal *pretest* dan *posttest*. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kemampuan literasi sains dengan CBL masih tergolong pada tingkatan yang sedang dengan nilai sebesar 55.87 dan peningkatan kemampuan literasi informasi masih tergolong sedang dengan nilai sebesar 66.61. Hasil ini dimungkinkan karena pada proses penyelesaian tantangan atau masalah, siswa lebih banyak melakukan pengumpulan data melalui kajian. Untuk mencapai kemampuan literasi sains yang lebih tinggi, guru perlu mendorong siswa untuk melakukan pengumpulan data melalui kegiatan *hands on* di laboratorium selain melalui kajian literatur berdasarkan hasil penelitian (artikel jurnal). Hasil penelitian ini juga dapat menjadi acuan bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran secara efektif dan inovatif. Dengan meningkatkan kemampuan literasi informasi dan literasi sains, siswa mampu memahami sains dan mengaplikasikannya dalam kehidupan masyarakat.

Kata kunci: CBL; Literasi Informasi; Literasi Sains

THE EFFECT OF CHALLENGE-BASED LEARNING (CBL) ON INFORMATION LITERACY AND SCIENCE LITERACY IN CLASS XI STUDENTS OF SMAN 9 JENEPONTO

Abstract

The research objective to be achieved is to analyze the improvement of information literacy and scientific literacy skills in SMAN 9 Jeneponto students through the application of CBL. This study uses an *embedded experimental* design with a research sample of 30 students of class XI SMAN 9 Jeneponto. Qualitative data obtained in the form of worksheets, observations and quantitative data in the form of pretest and posttest results to determine the increase in information literacy and scientific literacy of students. Data collection techniques in the form of observation documentation, learning implementation observation sheets, worksheets, quiz questions and pretest and posttest questions. The results showed that the increase in scientific literacy skills with CBL was still at a moderate level with a value of 55.87 and an increase in information literacy skills was still classified as a value of 66.61. This result is possible because in the process of solving problem challenges, students collect more data through studies. To achieve higher scientific literacy skills, teachers need to encourage students to collect data through direct activities in the laboratory through literature review based on research results (journal articles). The results of this study can also be a reference for teachers in implementing effective and innovative learning. By improving information literacy and scientific literacy skills, students are able to understand science and apply it in people's lives.

Keywords: CBL; Information Literacy; Science Literacy

PENDAHULUAN

Literasi sains telah menjadi slogan pendidikan yang dominan dan merupakan tujuan utama dari pendidikan sains Ref.[1]. Literasi sains sangat erat kaitannya dengan literasi informasi. Ref.[2] menyatakan bahwa literasi informasi menjadi sebuah kecakapan yang wajib dimiliki oleh manusia abad 21. Beberapa penelitian menyatakan bahwa skor rerata literasi sains siswa Indonesia masih dalam kategori rendah Ref.[3]. Hal tersebut dibuktikan dari beberapa fakta yang ditemukan antara lain: berdasarkan data yang diperoleh dari survei *Programme for International Study Assessment* Ref.[4]. Penelitian menunjukkan literasi informasi dan literasi sains masih tergolong rendah Ref.[5].

Rendahnya literasi informasi dan literasi sains dipengaruhi oleh sistem pembelajaran yang masih tradisional yakni cenderung memfokuskan siswa untuk mengingat pengetahuan bukan menganalisis dan mensintesis makna dari pengetahuan tersebut. Rendahnya literasi informasi dapat disebabkan siswa sering tidak menyadari pentingnya informasi sehingga kemampuan mengeksplorasi informasi masih belum tergolong baik Ref.[6]. Berdasarkan sejumlah literatur, literasi informasi dan literasi sains dapat dikembangkan melalui penerapan pembelajaran dengan beberapa prinsip yaitu, relevan dan dibutuhkan dalam kehidupan nyata/kontekstual Ref.[7], pembelajaran dengan belajar bekerjasama dalam kelompok kerja Ref.[8]. Pembelajaran yang sesuai dengan prinsip tersebut salah satunya adalah Challenge Based Learning Ref.[9].

CBL adalah pembelajaran melalui pendekatan multidisiplin yang mendorong siswa agar bekerja kolaboratif untuk memecahkan masalah di dunia nyata dalam konteks sekolah, keluarga, atau komunitas Ref.[10]. Fernet, Surikova & Romero dalam Ref.[9] mengemukakan bahwa CBL mampu meningkatkan literasi informasi secara signifikan meskipun masih terbatas. Strategi ini dapat memberi kesempatan kepada siswa untuk mencari dan menggunakan berbagai informasi secara mandiri yang mampu meningkatkan kemampuan literasi informasi Ref.[11]. Sejumlah pendapat dan hasil penelitian juga menyatakan bahwa strategi ini efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi informasi Ref.[11;12].

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan di SMAN 9 Jeneponto didukung dengan hasil wawancara dengan guru tergambar bahwa kemampuan literasi informasi dan literasi sains siswa masih tergolong rendah. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian tentang Challenge Based Learning (CBL) dalam meningkatkan kemampuan literasi informasi dan literasi sains kelas XI SMAN 9 Jeneponto.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah *embedded experimental strategi*, yakni desain penelitian untuk mengetahui kemampuan literasi informasi dan literasi sains siswa setelah pembelajaran *Challenged Based Learning* dan faktor-faktor yang berpengaruh. variabel yang digunakan adalah literasi informasi dan literasi sains siswa. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa semester 2 kelas XI IPA 1 SMAN 9 Jeneponto Tahun Ajaran 2021-2022 yang berjumlah 30 siswa. Sampel pada penelitian ini ditentukan secara *Random*, yakni pengambilan sampel yang dilakukan secara acak. Penelitian ini dilaksanakan selama bulan Juli - September 2021 di SMAN 9 Jeneponto Kabupaten Jeneponto Sulawesi Selatan. Tahap pelaksanaan pengumpulan data dilakukan dengan 4 tahapan yakni, 1) melakukan uji kesetaraan terhadap kelas eksperimen, 2) melakukan pengukuran kemampuan awal dengan soal pretes, 3) melaksanakan proses pembelajaran dengan menggunakan strategi CBL untuk kelompok eksperimen. Proses pembelajaran dilakukan sesuai SAP yang keterlaksanaannya diukur dengan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran oleh *observer*, 4) melakukan pengukuran kemampuan akhir melalui soal postes. Terdapat 3 tahapan utama dalam teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu observasi kegiatan, menyusun instrumen variable, wawancara, instrumen pengukuran pada penelitian ini terdiri dari : 1. Tes Literasi informasi terdiri dari 28 PG berdasarkan 5 indikator yang dirujuk dari instrumen *Beile Test of Information Literacy for Education* (b-Tiled) dan *indikator Association of College and Research Libraries* (ACRL), 2. Tes literasi sains terdiri dari 25 soal PG berdasarkan 9 indikator yang dirujuk dari indikator *Test of Scientific Literacy Skills* (TOSLS). Analisis peningkatan data literasi informasi dan literasi sains dilakukan dengan tiga cara , 1) Uji beda, 2) Uji *Effect Size*, 3) Uji *Average N-Gain*. Analisis data

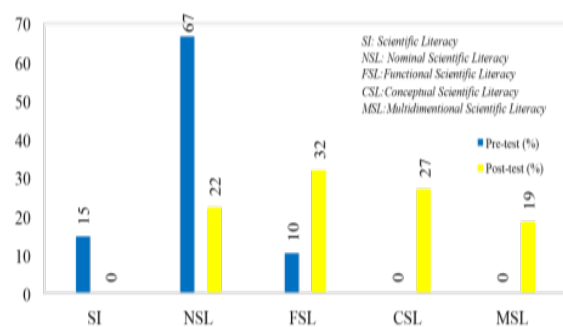
kualitatif dilakukan dengan *coding*, pengembangan tema, dan mengaitkan tema (reduksi, *coding*, interpretasi). Kemudian peneliti menggabungkan dua set data sehingga dalam kasus desain *embedded* data set pendukung memperkuat atau menyangkal hasil yang diperoleh pada data set primer. Kemudian transformasi satu jenis data untuk membuat set data kualitatif dan kuantitatif sebanding dan kemudian membandingkan set data atau membandingkan data tanpa transformasi melalui diskusi atau matriks. Hasil perhitungan deskriptif dan *paired sample t-test*, *N-gain*, dan *effect size*. Analisis data dalam penelitian ini mengikuti prosedur analisis data *concurrent*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan bulan Juli – September 2021 di SMAN 9 Jeneponto Kabupaten Jeneponto Sulawesi Selatan. Data penelitian yang diperoleh sebagai berikut:

1) Kemampuan Literasi Sains

Secara kuantitatif, perubahan level literasi sains siswa dapat diamati berdasarkan jumlah siswa pada setiap level literasi sains dari *pretest* dan *posttest*. Perubahan level literasi sains siswa dari 7 butir soal esai yang diberikan disajikan pada Gambar 1. Perubahan level literasi sains antara *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perubahan level literasi sains antara pretest dan posttest

Berdasarkan Gambar tersebut diketahui bahwa terdapat penurunan persentase literasi sains level *SI* dan *NSL*. Hal ini berarti siswa telah memiliki *vocabulary* atau istilah sains, konsep-konsep sains, konteks sehingga mampu mengidentifikasi pertanyaan konsep, prinsip, teori atau hukum sains yang telah mereka miliki dan unsur kesalahpahaman (miskonsepsi) mereka mengalami penurunan. Peningkatan persentase literasi sains siswa terjadi pada pada level *FSL*, *CSL*, dan *MSL*. Hal ini berarti

siswa mampu menjawab soal dari konsep yang benar, dapat mengaitkan pengetahuannya dengan konsep lain serta mengaplikasikan keilmuan mereka dalam kehidupan nyata sehingga melek atau peka terhadap sains yang terjadi dalam kehidupan mereka. Dengan demikian, strategi *CBL* dapat meningkatkan literasi sains siswa. Analisis kualitatif juga digunakan untuk memperoleh informasi terkait perbedaan antara literasi sains siswa saat *pretest* dan *posttest*. Adapun analisis dari perbedaan tersebut sebagai berikut.

a) Uji Prasyarat

Uji prasyarat dijalankan terhadap skor *pretest* dan *posttest*. Berikut hasil uji prasyarat disajikan pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Uji Prasyarat Skor *Pretest* dan *Posttest*

Tes	<i>Posttest</i>	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Normalitas	0,061	0,21

Berdasarkan Tabel 4.6 diperoleh taraf signifikansi uji normalitas sebesar $0,061 > 0,05$ untuk skor *pretest* dan $0,21 > 0,05$ untuk *posttest* maka H_0 dapat diterima. Hasil di atas menunjukkan kedua sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal.

Adapun deskripsi hasil analisis kuantitatif perbedaan literasi sains pada *pretest* dan *posttest* menunjukkan peningkatan yang berarti. Hasil uji berpasangan dengan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* didapatkan taraf signifikansi sebesar $0,00 < 0,05$ dan nilai *t* hitung $15,07 > 1,70$ ($t_{29;0,05}$) artinya ada perbedaan literasi sains siswa antara *pre-test* dengan *posttest*.

Hasil hitung *N-gain* antara nilai *pretest* dan *posttest* didapatkan nilai sebesar 0,50. Hal tersebut menunjukkan perkembangan yang terjadi dari *pretest* ke *posttest* berada dalam kategori sedang. Hasil hitung memperlihatkan besarnya *effect size* diperoleh $d = 2,76$. Hal tersebut bermakna bahwa strategi *CBL* memiliki pengaruh yang besar atas peningkatan literasi sains siswa.

Tabel 2 Perbedaan Nilai Rata-Rata *Pre* dan *PostTest*

Rata-Rata (Mean)	Konsep Sains Fenomena	(N=30)	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Suhu dan Pemuatan	Rel Kereta Api	2,00	3,00
	Pembuatan Es Lilin	2,07	3,33
	Pengaruh Suhu terhadap Perubahan Suhu dan Wujud	2,37	3,60
	Rata-rata	2,37	3,60
Azas Black	Suhu Campuran	1,73	2,40
	Konduktivitas	2,17	3,80
Perpindahan Kalor	Campuran di Pucak	1,50	3,53
	Rata-rata	1,83	3,67
Suhu, Kalor, dan Perpindahannya	Distilasi Air Laut	1,40	4,50
	Rata-rata total	1,89	3,45

Secara keseluruhan rata-rata *pre-test* untuk beberapa konsep suhu dan kalor (sekitar 2,0) level *NSL*, disajikan pada Tabel di atas, menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sudah akrab dengan beberapa konsep suhu dan kalor sebelum pembelajaran dengan rata-rata tertinggi pada fenomena konduktivitas (*Azas Black*) dan fenomena *global warming* (pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan wujud) sedangkan rata-rata terendah pada fenomena destilasi air laut (suhu, kalor, dan perpindahannya) dan fenomena *camping* di puncak (perpindahan kalor). Selanjutnya rata rata pada saat *post-test* secara keseluruhan sekitar 3,45 (level *FSL*) memperlihatkan bahwa mayoritas siswa berada pada tingkat fungsional. Ini adalah level, yang biasanya dinilai dalam ujian sekolah Ref.[13] dan berdasarkan pada sampel ini, dapat dikatakan bahwa para siswa yang menanggapi pada tingkat ini telah memperoleh tingkat yang dibutuhkan untuk melakukan ujian dengan baik. Dengan demikian bisa berspekulasi bahwa siswa menjawab sebagian besar pada tingkat ini, karena mereka telah terbiasa menjawab dengan cara ini. Rata-rata skor tertinggi *posttest* terdapat pada fenomena distilasi air laut dan terendah pada fenomena suhu campuran (*Azas Black*). Rendahnya skor yang diperoleh pada fenomena suhu campuran diakibatkan pertanyaan ini adalah satu-satunya yang tidak memasukkan komponen konteks sosial sehingga tidak terdapat respons siswa yang mampu memberikan jawaban sampai pada level *MSL*. Ini menimbulkan masalah apakah bentuk pertanyaan berpengaruh terhadap level literasi sains yang dapat diperoleh siswa. Hasil cenderung menunjukkan bahwa menggabungkan konteks sosial mendorong tanggapan multidimensi dan bahwa potensi siswa untuk berfungsi pada tingkat yang lebih tinggi dapat meningkat.

CBL adalah perkembangan dari strategi PBL Ref.[14;9;15]. Dengan demikian, CBL dan PBL mempunyai persamaan kerangka utama. B-CBL dan PBL dimulai dari orientasi masalah yang diberikan kepada siswa berupa permasalahan yang kontekstual dan nyata (orientasi). Permasalahan tersebut kemudian dirumuskan menjadi sebuah pertanyaan (konseptualisasi). Siswa kemudian melakukan proses pengumpulan data dari berbagai sumber (eksplorasi) dan dilanjutkan dengan kegiatan menganalisis, mengevaluasi, dan menginterpretasi data yang didapatkan (interpretasi data) (investigasi). Hasil investigasi tersebut dijadikan

sebagai solusi yang ditawarkan untuk memecahkan masalah (kesimpulan).

Proses pembelajaran pada strategi CBL mencerminkan sebuah proses pembelajaran yang tidak hanya menekankan pengetahuan Ref.[16;17], akan tetapi juga melatih memecahkan permasalahan kontekstual dan nyata Ref.[18;16] melalui aktivitas penyelidikan Ref.[19;20], dijelaskan dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi masalah dan membuat keputusan untuk memecahkan masalah sehari-hari berdasarkan bukti dan data informasi yang didapat. Kemampuan inilah yang disebut literasi sains Ref.[21;22;23].

Hasil observasi menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan literasi sains dengan CBL tergolong pada tingkatan yang sedang dengan nilai secara berurutan sebesar 55.87 dan 53.93. Hasil ini dimungkinkan karena pada proses penyelesaian tantangan atau masalah, siswa lebih banyak melakukan pengumpulan data melalui kajian. Untuk mendapatkan kemampuan literasi sains yang lebih tinggi, guru perlu mendorong siswa untuk melakukan pengumpulan data melalui kegiatan *hands on* di laboratorium selain melalui kajian literatur berdasarkan hasil penelitian (artikel jurnal). Dengan adanya kegiatan *hands on* di laboratorium, maka kegiatan inkuiri siswa dapat lebih kuat karena tidak hanya menghubungkan penelitian dengan pembelajaran melalui model *research led-orientated*, akan tetapi juga *research based* yang sangat membantu dalam meningkatkan kemampuan penelitian siswa Ref.[24;25;26;27]. Selain itu, teknik pengumpulan data juga akan lebih variatif sehingga data yang didapatkan akan lebih bervariasi pula terutama data yang sifatnya kuantitatif yang berdampak pada peningkatan indikator pada aspek kedua (mengatur, menganalisis, dan menafsirkan data kuantitatif atau informasi ilmiah).

2) Kemampuan Literasi Informasi

Statistik deskriptif dan perbandingan peningkatan per indikator menunjukkan bahwa data pretes terendah dan tertinggi pada semua kelas terletak pada indikator 4 (antara 2.69 sampai 3.08) dan indikator 2 (antara 13.13 sampai 13.30), sedangkan postes terendah dan tertinggi pada semua kelas juga terletak pada indikator 4 (antara 5.76 sampai 7.03) dan indikator 2 (15.55 sampai 21.07). Selisih terendah dan tertinggi pada kelas CBL

terletak pada indikator 5 (1.96) dan indikator 2 (7.95). Hasil uji t berpasangan dan uji *Wilcoxon* membuktikan bahwa indikator pada kelas CBL secara keseluruhan meningkat secara signifikan dengan ukuran efek besar pada indikator 2 dan 4, sedangkan indikator 1 memiliki ukuran efek sedang ke besar, dan indikator 3 & 5 memiliki ukuran efek kecil ke sedang.

CBL dapat meningkatkan kemampuan literasi informasi karena proses pembelajaran pada strategi tersebut membutuhkan penggunaan keterampilan informasi Ref.[28], dengan memberikan ruang kepada siswa untuk mencari serta menggunakan berbagai informasi secara mandiri Ref.[29;30]. Sejumlah pendapat dan hasil penelitian membuktikan bahwa PBM Ref.[31;32;33;34] Ref.[35;30] efektif dalam meningkatkan literasi informasi.

Pada strategi CBL ketika siswa dihadapkan pada permasalahan yang autentik Ref.[36], misalnya distilasi air laut, dan pemanasan global. Siswa merasa tertantang untuk memecahkannya sehingga dapat meningkatkan motivasi dan mendorong siswa untuk terus mencari dan memahami berbagai informasi yang diperlukan untuk mendapatkan solusi dari masalah tersebut Ref.[37].

Pembelajaran berbasis pada permasalahan yang nyata ini juga dijelaskan dapat membantu siswa memahami dalam relevansi dan nilai literasi informasi Ref.[28]. Dengan demikian, sebenarnya proses pembelajaran pada strategi pembelajaran tersebut mengarahkan siswa untuk terbiasa menggunakan informasi untuk tujuan tertentu Ref.[30] memecahkan masalah pada kelas CBL yang ditunjukkan dengan peningkatan yang signifikan dengan ukuran efek besar pada indikator 4 (kemampuan menggunakan informasi untuk mencapai tujuan tertentu) di ketiga kelas. Siswa pada kelas CBL pada pembelajaran telah didorong untuk mengukur keakuratan dan kevalidan informasi yang diperoleh dari berbagai sumber baik internet ataupun buku buku dan aktivitas survey sampai wawancara serta menggunakannya sesuai dengan etika dalam rangka menjawab tantangan pada tahapan asesmen Ref.[10].

Sebagian besar permasalahan siswa pada kelas tersebut adalah rendahnya pengetahuan mengenai hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mengevaluasi data serta aturan menggunakan informasi secara legal sehingga berdampak pada sulitnya siswa

dalam menerapkan kemampuan tersebut pada proses pembelajaran. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil analisis yang membuktikan bahwa indikator 3 (kemampuan mengevaluasi informasi) dan indikator 5 (kemampuan menggunakan informasi secara etis dan legal) pada ketiga strategi pembelajaran meningkat namun cenderung tidak signifikan dengan ukuran efek kecil ke sedang.

Hasil observasi menunjukkan peningkatan literasi informasi dengan CBL tergolong pada tingkatan yang sedang dengan nilai sebesar 66.61. Hasil ini dimungkinkan karena siswa diberikan perlakuan CBL tanpa memperkuat pemahaman kognitif mereka mengenai bagaimana mengakses dan menggunakan informasi dengan baik terutama mengenai aspek yang harus diperhatikan dalam mengevaluasi informasi dan etika menggunakan informasi, sehingga perlu dilakukan penguatan pengetahuan dengan metode pembelajaran pasif.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan literasi sains dengan CBL masih tergolong pada tingkatan yang sedang dengan nilai sebesar 55.87. Hasil ini dimungkinkan karena pada proses penyelesaian tantangan atau masalah, siswa lebih banyak melakukan pengumpulan data melalui kajian. Untuk mencapai kemampuan literasi sains yang lebih tinggi, guru perlu mendorong siswa untuk melakukan pengumpulan data melalui kegiatan *hands on* di laboratorium selain melalui kajian literatur berdasarkan hasil penelitian (artikel jurnal). Sedangkan untuk peningkatan kemampuan literasi informasi dengan CBL masih tergolong pada tingkatan yang sedang dengan nilai sebesar 66.61. Hasil ini dimungkinkan karena siswa diberikan perlakuan CBL tanpa memperkuat pemahaman kognitif mereka mengenai bagaimana mengakses dan menggunakan informasi dengan baik terutama mengenai aspek yang harus diperhatikan dalam mengevaluasi informasi dan etika menggunakan informasi, sehingga perlu dilakukan penguatan pengetahuan dengan metode pembelajaran pasif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apple Education. 2008. *ChallengeBased Learning : Take Action and Make a Difference*, (Online), (http://ali.apple.com/cbl/global/files/CBL_Paper.pdf), diakses 17 Juli 2016

-
- [2] Breen, E. & Fallon, H. 2005. Developing Student Information Literacy to Support Project and Problem-Based Learning. Dalam Barrett, T. I., Labhrainn, M., & Fallon, H. (Eds.), *Handbook of Enquiry & Problem Based Learning* (hlm. 179-188). Galway: CELT.
- [3] Bybee, R.W. 1997. Toward an understanding of scientific literacy. In W. Gräber & C. Bolte (Eds.). *Scientific literacy: An international symposium* (pp. 37-68). Kiel, Germany: IPN.
- [4] Cook, P. & Walsh, M. 2012. Collaboration and Problem-Based Learning *Communications in Information Literacy*, 6 (2): 59-72.
- [5] Crebert, G., Patrick, C.-J., Cragolini, V., Smith, C., Worsfold, K., & Webb, F. 2011. *Information Literacy Toolkit*, (Online), (https://www.griffith.edu.au/_data/assets/pdf_file/0008/290870/Teamwork-skills.pdf), diakses 17 Juli 2016.
- [6] Dragos, V. Dan Mih, V. 2015. Scientific Literacy in School. *Procedia Social and Behavioral Science*, 209:167-172.
- [7] Educause. 2012. *Challenge Based Learning*, (Online), (<https://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7080.pdf>), diakses 17 Juli 2016.
- [8] Eskola, E. 2005. Information Literacy of Medical Students Studying in the Problem-Based and Traditional Curriculum. *Information Research*, 10(2).
- [9] Fernate, A., Surikova, S., D., & Romero, C. S. 2009. *Research Based Academic Studies Promoting of the Quality of Learning Outcomes in Higher Education*.84
- [10] Griffith Institute for Higher education. 2004. *Research Based Learning: Strategies for Succesfully Lingking Teaching and Research*. South Eas Queensland. Australia: University of Griffith.
- [11] Healey, M. 2005. Lingking Research and Teaching: Exploring Disciplinary Spaces and the Role of Inquiry Based Learning. Dalam Barnet, R (Ed). *Reshaping the University: New Relationship Between Research, Scholarship and Teaching* (hlm.67-68). New York: McGraw Hill/Open University Press
- [12] Hepworth, M & Wema, E., 2006. The Design and Implementation of an Information Literacy Training Course that Integrated Information and Library Science Conceptions of Information Literacy. *Educational Theory and Information Behaviour Research: a Tanzanian Pilot Study. Italics*, 5(1).
- [13] Jerald, CD. 2009. *Defining a 21st Century Education*. USA: For the Center for Public Education.
- [14] Johnson, L. & Adams, S., 2011. *Challenge Based Learning: The Report from the Implementation Project*. Austin, Texas: The New Media Consortium. 94
- [15] Johnson, LF., Smith, R. S., Smythe, J. T., & Varon, R. K. 2009. *Challenge Based Learning: An Approach for Our Time*. Austin, Texas: The New.
- [16] Kong, Y. 2009. A Brief Discussion on Motivation and Ways to Motivate Students in English Language Learning. *International Educations Studies*, 2 (2): 145-149.
- [17] Laherto, A. 2010. An Analysis of The Educational Significance of Nanoscience and Nanotechnology in Scientific and Technological Literacy. *Science Education International*, 21 (3): 160-175.
- [18] Munoo, R. & Tan, M. 2015. *Teaching Information Literacy Skills Using Problem-Based Learning: A Case Study of LibQuest at the Li Ka Shing Library*. Singapore Management University. Makalah disajikan pada 4th International Problem-based Learning Symposium, Singapura, 18-20 Maret.
- [19] Oluwature, TA. 2012. Investigation into the Scientific Literacy Level of the Nigerian University Undergraduates. *British Journal of Education, Society and Behavioural Science*, 2 (2): 139-149.
- [20] Organisation for Economic Co Operation and Development (OECD). 2003. *The PISA 2003 Assesment Framework- Mathematic, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*.
-

-
- [21] PISA. 2015. Results in Focus. (Online). (<https://doi.org/10.1787/9789264266490en>). Diakses pada Tanggal 17 Mei 2017.
- [22] Riskawati. 2015. Applied Research of Mathematics and Natural Science to Improve Its Usefulness to Knowledge and Society. *Prociding of International Conference on Mathematics, Science, and Educations*, Semarang 5-6 September 2015.
- [23] Sahoo, N. 2010. Thinking Globally, Working Locally at Gujarat Sciences City. Dalam Emily Schuster (Eds.), *ASTC Dimensions*. Washington: Association of Science-Technology Centers Inc.
- [24] Salamon, E. 2007. *Scientific Literacy in Higher Education*. University of Calgary: Commissioned by the Tamaratt Teaching Professorship.
- [25] Santharooban, S. & Premadasa, PG. 2015. Development of an Information Literacy Model for Problem Based Learning. *Annals of Library and Information Studies*, 62: 138-144.
- [26] Sothayapetch, P., Lavonen, J., & Juuti, K. 2013. A Comparative Analysis of PISA Scientific Literacy Framework in Finnish and Thai Science Curricula. *Science Education International*, 24 (1): 78-97.
- [27] Sulistiawati. 2015. Analysis Understanding of Science Literacy Students Who Took Integrated IPA Course Using Sample Problem PISA 2009. *Sainteks*, 7 (1): 21 - 40.
- [28] Tanzanian Pilot Study. *Italics*, 5 (1).
- [29] Villanueva, M. G. F. 2010. *Integrated Teaching Strategies Model for Improved Scientific Literacy In Second Language Learners*. Disertasi tidak diterbitkan. Afrika Selatan: Nelson Mandela Metropolitan University. 103
- [30] Wenger, K. 2014. Problem Based Learning and Information Literacy. *Pennsylvania Libraries: Research & Practice*, 2(2): 142-154.
- [31] West, J., Hopper, P. F., & Hamil, B. 2010. Science Literacy: Is Classroom Instruction Enough? *National Forum of Teacher Education Journal*, 20 (3): 1-6.
- [32] Widajati, DT., Luknanto, D., Rahayuningsih, E., Sutapa, G., Harsono, Sancayaningsih, R. P., & Sajarwa. 2010. *Pedoman Umum Pembelajaran Berbasis Riset*. Yogyakarta: UGM
- [33] Yalcin, SA., Acisli, S., & Turgut, U. 2011. Determining the Levels of Preservice Science Teacher's Scientific Literacy and Investigating
-