

ANALISIS KEMAMPUAN LITERASI SAINS PADA MAHASISWA PGSD SEMESTER 1 TAHUN AKADEMIK 2019/2020

Diyan Marlina

Universitas PGRI Madiun
Surel: diyan@unipma.ac.id

Abstract: Analysis of Science Literacy Ability in PGSD Students Semester 1 Academic Year 2019/2020. This research or analysis aims to uncover the cognitive dimensions of scientific literacy consisting of conceptual knowledge, the use of scientific knowledge in analyzing texts or articles, using knowledge or concepts in a meaningful way, analyzing and evaluating data or events, and solving problems. This type of research is descriptive qualitative. The subjects of this study were 100 PGSD students in semester 1 of the 2019/2020 academic year. The instrument used in this study was a scientific literacy question consisting of 15 standard PISA items. Based on the results and discussion it can be concluded that the ability to think (critical and creative) students tend not to develop in science learning.

Keywords: scientific literacy, thinking ability

Abstrak: Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Mahasiswa PGSD Semester 1 Tahun Akademik 2019/2020. Penelitian atau analisis ini bertujuan mengungkap dimensi kognitif literasi sains yang terdiri dari pengetahuan konsep, penggunaan pengetahuan sains dalam menganalisis teks atau artikel, menggunakan pengetahuan atau konsep-konsep secara bermakna, menganalisis dan mengevaluasi data atau peristiwa, serta memecahkan masalah. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini adalah 100 orang mahasiswa PGSD semester 1 tahun akademik 2019/2020. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu soal literasi sains yang terdiri dari 15 butir soal standar PISA. Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir (kritis dan kreatif) mahasiswa cenderung tidak berkembang dalam pembelajaran sains.

Kata kunci: literasi sains, kemampuan berfikir

PENDAHULUAN

Pada hakikatnya, sains dipahami sebagai tiga aspek yakni: proses, produk, sikap, dan teknologi. Menurut Rusilowati dkk (2013) pendidikan sains peserta didik dalam memahami fenomena alam atau kejadian dapat dilakukan dengan metode ilmiah. Hakikat belajar sains tidak hanya sekedar mengingat dan memahami konsep, pembelajaran sains memberikan pengalaman belajar langsung dan bermakna yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Kebermaknaan dalam pembelajaran sains dapat diperoleh melalui literasi sains siswa yang berguna untuk memecahkan

masalah dalam kehidupan. Menurut *American Association for the Advancement of Science (AAAS)* tahun 2013, hal yang penting dalam pembelajaran sains adalah literasi sains. Menurut *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)* (2010, hlm. 23), literasi sains memerlukan pemahaman konsep ilmiah, kemampuan untuk menerapkan berdasarkan perspektif ilmiah dan berpikir ilmiah tentang bukti. Studi literasi secara berkala dilaksanakan oleh OECD melalui PISA (*Programme for International Student Assessment*).

Literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan menggunakan

pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia (Firman, 2007). Lebih lanjut Firman menyatakan bahwa seseorang yang literat sains memiliki pengetahuan dan pemahaman konsep fundamental sains, keterampilan melakukan proses penyelidikan sains, menerapkan pengetahuan, pemahaman serta keterampilan tersebut dalam berbagai konteks secara luas. Literasi sains dapat diartikan sebagai pengetahuan dan kecakapan ilmiah untuk mampu mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, serta mengambil simpulan berdasar fakta, memahami karakteristik sains, kesadaran bagaimana sains dan teknologi membentuk lingkungan alam, intelektual, dan budaya, serta kemauan untuk terlibat dan peduli terhadap isu-isu yang terkait sains (OECD, 2016). National Research Council (2012) menyatakan bahwa rangkaian kompetensi ilmiah yang dibutuhkan pada literasi sains mencerminkan pandangan bahwa sains adalah ansambel dari praktik sosial dan epistemik yang umum pada semua ilmu pengetahuan, yang meringkai semua kompetensi sebagai tindakan.

PISA (*Programme for International Student Assessment*) adalah studi literasi yang bertujuan untuk meneliti secara berkala tentang kemampuan siswa usia 15 tahun (kelas III SMP dan Kelas I SMA) dalam membaca (*reading literacy*), matematika (*mathematics literacy*), dan sains (*scientific literacy*). Penelitian yang

dilakukan PISA meliputi tiga periode, yaitu tahun 2000, 2003, dan 2006. Studi PISA yang dilaksanakan oleh OECD (*Organisation for Economic Co-operation & Development*) dan *Unesco Institute for Statistics* itu mengukur kemampuan siswa pada akhir usia wajib belajar untuk mengetahui kesiapan siswa menghadapi tantangan masyarakat-pengetahuan (*knowledge society*) dewasa ini. Penilaian yang dilakukan dalam PISA berorientasi ke masa depan, yaitu menguji kemampuan anak muda itu untuk menggunakan keterampilan dan pengetahuan mereka dalam menghadapi tantangan kehidupan nyata, tidak semata-mata mengukur kemampuan yang dicantumkan dalam kurikulum sekolah. Pada tahun 2000 penelitian PISA difokuskan kepada kemampuan membaca, sementara dua aspek lainnya menjadi pendamping. Pada tahun 2003 aspek matematika menjadi fokus utama kemudian diteruskan aspek sains pada tahun 2006.

Literasi sains menurut PISA (2010) adalah kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menggambarkan bukti-bukti yang berdasarkan kesimpulan untuk dapat memahami dan membantu pembuatan kesimpulan tentang alam serta perubahan terhadap alam tersebut akibat aktivitas manusia. Literasi sains merupakan kemampuan seseorang menggunakan konsep sains untuk mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari, menjelaskan fenomena ilmiah serta menggambarkan fenomena tersebut berdasarkan bukti-bukti ilmiah (Bybee dkk, 2009). Literasi sains merupakan tujuan yang ingin dicapai oleh mata pelajaran sains, yang salah satunya adalah konsep dasar sains.

Literasi sains merupakan hal yang penting dikuasai oleh siswa sebab literasi sains dalam pendidikan sains memiliki potensi yang besar menyiapkan sumber daya manusia yang berkualitas untuk menghadapi era industrialisasi dan globalisasi, yakni siswa yang cakap dalam bidangnya dan berhasil menumbuhkan kemampuan berpikir logis, kreatif, mampu memecahkan masalah, kritis, menguasai teknologi serta adaptif terhadap perubahan dan perkembangan zaman.

Literasi sains dibedakan dalam tiga dimensi yaitu: konten (pengetahuan sains), proses (kompetensi sains), dan konteks (aplikasi sains) (PISA, 2010). Konten sains merujuk pada konsep-konsep yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan perubahan alam yang terjadi pada lingkungan yang disebabkan oleh aktivitas manusia. Dalam hal ini, PISA secara umum memberikan batasan ruang lingkup konten sains pada pengetahuan yang menjadi materi kurikulum sains sekolah, namun termasuk pula pengetahuan yang dapat diperoleh melalui sumber-sumber lain. Proses sains merujuk pada proses yang melibatkan siswa ketika menjawab suatu pertanyaan ataupun memecahkan masalah, seperti menganalisis dan menjelaskan bukti serta menjabarkan kesimpulan. Termasuk di dalamnya mengenal jenis pertanyaan yang dapat dipecahkan atau tidak oleh sains, mengenal sesuatu yang dapat digunakan untuk suatu penyelidikan sains, serta menjabarkan kesimpulan yang sesuai dengan bukti yang ada. Konteks sains merujuk pada kondisi dalam kehidupan sehari-hari dan menjadi acuan untuk aplikasi pemahaman konsep sains.

Dimensi literasi sains menurut PISA mencakup bidang diantaranya: 1) bidang aplikasi sains meliputi penerapan sains dalam pengaturan personal, social, dan global; 2) bidang penilaian (assessment) dimana butir-butir soal pada penilaian pembelajaran sains, berfokus pada situasi yang terkait pada individu, keluarga dan kelompok individu, komunitas(sosial), dan pada kehidupan global.

Berdasarkan hal tersebut, dalam skala lokal sangat penting kiranya pemetaan atau analisis kemampuan literasi sains mahasiswa PGSD semester 1 sebagai gambaran awal kemampuan literasi sains mahasiswa dan sebagai gambaran kualitas pembelajaran sains di sekolah mereka sebelumnya. Analisis ini juga sangat penting mengingat mahasiswa PGSD berasal dari berbagai jurusan ketika mereka masih SMA, ada yang dari jurusan IPA, IPS, dan SMK., sehingga hasil yang diperoleh dapat dijadikan refleksi dan bahan pertimbangan pengambilan kebijakan yang akan diterapkan. Penelitian atau analisis ini bertujuan mengungkap dimensi kognitif literasi sains yang terdiri dari pengetahuan konsep, penggunaan pengetahuan sains dalam menganalisis teks atau artikel, menggunakan pengetahuan atau konsep-konsep secara bermakna, menganalisis dan mengevaluasi data atau peristiwa, serta memecahkan masalah.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang bertujuan menggambarkan secara cermat dan sistematis mengenai fakta dan sifat populasi tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan suatu keadaan dan menggambarkan Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada

Mahasiswa PGSD Semester 1 Tahun akademik 2019/2020, UNIPMA.

Subjek penelitian ini adalah 100 orang mahasiswa semester 1 yang terdiri dari kelas 1E, 1F, 1G, 1H, dan 1I, masing-masing 20 mahasiswa tiap kelas. Mahasiswa dipilih secara acak. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu, soal literasi Sains yang terdiri dari 15 butir soal standar PISA. Adapun perincian butir soal, yaitu 1) nomor 1,2, dan 3 untuk pengetahuan konsep nomor, 2) nomor 4, 5, dan 6 untuk penggunaan pengetahuan sains dalam menganalisis teks atau artikel, 3) nomor 7, 8, dan 9

untuk menggunakan pengetahuan atau konsep-konsep secara bermakna, 4) nomor 10, 11, dan 12 untuk menganalisis dan mengevaluasi data atau peristiwa, dan 5) nomor 13, 14, dan 15. Setiap jawaban siswa dikelompokkan dan dipersentase untuk melihat tingkat literasi sains berdasarkan kelima indikator yang ada.

PEMBAHASAN

Hasil analisis terhadap jawaban 100 orang mahasiswa yang menjadi subjek penelitian ini, maka dapat dikelompokkan dan dipersentasekan seperti pada table berikut:

Tabel Hasil Pengelompokan Jawaban Mahasiswa PGSD Semester 1

No	Dimensi Kognitif Literasi Sains	Nomor Soal	Jumlah siswa yang menjawab benar	Persentase(%)
1	Pengetahuan konsep	1	97	95,5%
		2	96	
		3	93	
2	Penggunaan pengetahuan sains dalam Menganalisis teks atau artikel	4	39	28,6%
		5	22	
		6	25	
3	Menggunakan pengetahuan atau konsep-konsep secara bermakna	7	70	66,6%
		8	66	
		9	64	
4	Menganalisis dan mengevaluasi data atau peristiwa	10	89	81,6%
		11	84	
		12	72	
5	Memecahkan masalah	13	51	50,6%
		14	45	
		15	56	

Adapun persentase rerata mahasiswa yang menjawab soal dengan benar berdasarkan table dapat digambar

dengan diagram batang , seperti pada gambar 1 berikut ini.

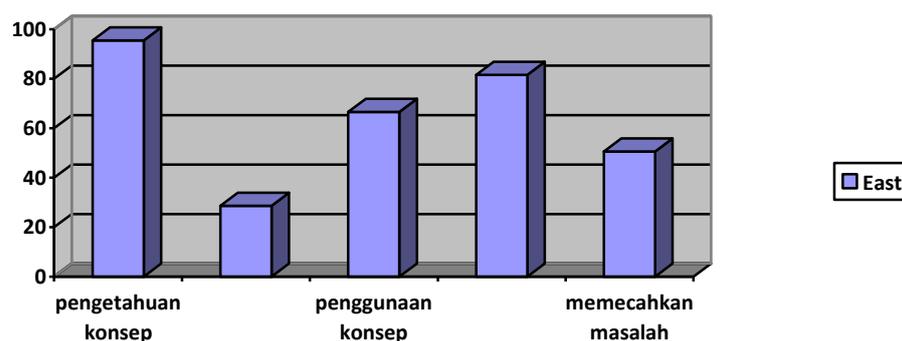


Diagram Batang Persentase Dimensi Kognitif Literasi Sains Mahasiswa PGSD semester 1

Berdasarkan Tabel di atas, terlihat bahwa aspek pengetahuan konsep mahasiswa PGSD Semester 1 relatif tinggi yaitu 95,5%. Demikian pula pada aspek menganalisis dan mengevaluasi data atau peristiwa yang mencapai 81,6%. Sementara aspek menggunakan pengetahuan atau konsep-konsep secara bermakna termasuk dalam kategori sedang/cukup yaitu 64,4%. Namun pada aspek memecahkan masalah termasuk dalam kategori rendah yaitu 50,6%. Bahkan untuk aspek penggunaan pengetahuan sains dalam menganalisis teks atau artikel tergolong sangat rendah karena hanya 28,6%.

Aspek pengetahuan konsep mahasiswa PGSD semester 1 relatif tinggi yaitu 95,5%. Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian PISA tahun 2000 dan tahun 2003 menunjukkan bahwa literasi siswa-siswa Indonesia diduga baru mampu mengingat pengetahuan ilmiah berdasarkan fakta sederhana (Rustaman, 2006). Menurut Mujib & Suparingga (2013) apabila kita melihat fakta di lapangan para siswa di Indonesia cenderung sangat pandai menghafal tetapi kurang terampil dalam mengaplikasikan pengetahuan yang

dimilikinya. Hal ini juga karena dibiasakan oleh guru. Darliana (2011) menegaskan bahwa hal ini mungkin terkait dengan kecenderungan menggunakan hafalan sebagai wahana untuk menguasai ilmu pengetahuan, bukan kemampuan berpikir. Tampaknya pendidikan sains di Indonesia lebih menekankan pada *abstract conceptualization* dan kurang mengembangkan *active experimentation*, padahal seharusnya keduanya seimbang secara proporsional.

Kenyataan yang terjadi saat ini adalah bahwa pendidikan masih didominasi oleh pandangan bahwa pengetahuan merupakan seperangkat fakta-fakta yang harus dihafal. Sebagian besar siswa hanya menghafal konsep dan kurang mampu menghubungkan apa yang telah mereka pelajari dengan aplikasinya pada situasi baru (Depdiknas, 2003). Siswa umumnya menganggap materi pelajaran yang penuh dengan prosedural dan peraturan harus dihafal sehingga memudahkan dalam menjawab ujian (Hasenbank, 2006). Menurut Saefur (2010) beban psikologis yang dimunculkan dalam pendidikan formal adalah bahwa mereka harus “hafal/menghafal” dan ini telah mendatangkan kejenuhan yang

justru akibatnya bertolak belakang antara apa yang dituntut/diharapkan dengan upaya yang mereka lakukan. Anak lebih terfokus pada bagaimana mendapat nilai yang bagus (sering dengan menghalalkan segala cara) dari pada menguasai ilmunya.

Teknik hafalan merupakan pendekatan utama dan dianggap sebagai strategi terpenting dalam menghadapi ujian (Zawawi, 2005). Zawawi mendapati banyak siswa yang menghafal sesuatu konsep yang mereka tidak mengerti dan mereka tidak pahami sebenarnya. Mahayon (2005) juga menemukan banyak siswa yang tidak mampu memberikan penjelasan terhadap langkah-langkah yang dilakukan karena mereka lebih cenderung menggunakan hafalan dan tidak yakin dengan upaya "*reasoning*" mereka. Menurut Sujarwanta (2012) pembelajaran sains yang dilakukan oleh para guru seharusnya seperti layaknya ilmuwan. Para ilmuwan bekerja secara sistematis, tekun, teliti, dan disiplin dengan metode ilmiah seperti dikembangkan Bacon. Cara mempelajari ilmu pengetahuan dengan menggunakan keterampilan proses akan mendekatkan siswa memiliki pengalaman belajar yang lebih lengkap dan tidak terjebak dalam belajar hafalan. Secara operasional pendekatan saintifik dalam pembelajaran yang menekankan pada keterampilan proses, meliputi kegiatan: observasi, menggolongkan, menafsirkan, memperkirakan, mengajukan pertanyaan, dan mengidentifikasi variabel. Dengan mekanisme pembelajaran tersebut siswa dalam belajar akan "menemukan" pengetahuan itu dengan sendirinya.

Fakta bahwa aspek pengetahuan konsep mahasiswa PGSD semester 1

tinggi karena mereka cenderung menghafal atau karena sistem pembelajaran yang dilakukan oleh para guru lebih menuntut mereka menghafal didukung oleh rendahnya persentase siswa yang mampu menggunakan pengetahuan sains dalam menganalisis. Persentase siswa yang menjawab benar untuk aspek penggunaan pengetahuan sains dalam menganalisis teks atau artikel tergolong sangat rendah karena hanya 28,6%, berarti ada 71,4% mahasiswa yang tidak mampu menganalisis (dalam hal ini menganalisis teks atau artikel). Ketidakmampuan mahasiswa dalam menganalisis teks atau artikel merupakan gambaran bahwa kemampuan berpikir siswa Indonesia sangat lemah. Menurut Johnson (2010) kemampuan berpikir kritis didasari oleh proses berpikir untuk menganalisis argumen dan memunculkan wawasan terhadap tiap-tiap makna suatu masalah. Berpikir kritis adalah sebuah proses sistematis yang memungkinkan siswa untuk merumuskan dan mengevaluasi keyakinan dan pendapat mereka sendiri. Berpikir kritis adalah sebuah proses terorganisasi yang memungkinkan siswa mengevaluasi bukti, asumsi, logika, dan bahasa yang mendasari pernyataan orang lain. Kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat penting dikembangkan dalam pembelajaran sains, karena dengan dimilikinya kemampuan tersebut akan memungkinkan seseorang mampu memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupannya.

Bersandar pada alasan yang dikemukakan di atas, jelaslah bahwa kemampuan berpikir (tinggi dan kritis) siswa sangat penting untuk dikembangkan dalam pembelajaran

sains. Oleh karena itu guru hendaknya mengkaji dan memperbaiki kembali praktik-praktik pembelajaran yang selama ini dilaksanakan, yang mungkin hanya sekedar rutinitas belaka. Sementara itu Cabrera (1992) mengungkapkan bahwa berpikir kritis merupakan proses dasar dalam suatu keadaan dinamis yang memungkinkan siswa untuk menanggulangi dan mereduksi ketidakpastian masa mendatang. Oleh karena itu menurut Husamah & Pantiwati (2014) sangat naif apabila mengajarkan keterampilan berpikir dalam pembelajaran sains diabaikan oleh guru. Berpikir dianggap sebagai suatu proses kognitif, yaitu suatu aktivitas mental untuk memperoleh pengetahuan. Proses berpikir mengandung kegiatan kompleks, reflektif, dan kreatif. Keterampilan berpikir dapat dikembangkan dengan memperkaya pengalaman-pengalaman bermakna (Husamah & Pantiwati, 2014). Berpikir merupakan bagian dari penalaran. Oleh karena itu, pemberdayaan penalaran akan berhubungan dengan pemberdayaan keterampilan berpikir juga. Secara umum di Indonesia, penalaran tidak dikelola secara langsung, terencana, atau sengaja. Padahal semua guru mungkin sudah mengetahui pentingnya penalaran terhadap proses pembelajaran dan terutama pada pembentukan sumberdaya manusia (Corebima, 2011).

Selain aspek penggunaan pengetahuan sains dalam menganalisis teks atau artikel yang rendah, aspek memecahkan masalah para mahasiswa PGSD semester 1 juga termasuk dalam kategori rendah (hanya 50,6%). Artinya ada 49,4% mahasiswa yang lemah dalam aspek pemecahan masalah.

Rendahnya kemampuan memecahkan masalah juga menunjukkan rendahnya kemampuan berpikir mahasiswa, hampir sama dengan rendahnya menganalisis teks/artikel, namun dalam hal ini adalah kemampuan berpikir kreatif. Menurut Islami (2013) kemampuan untuk menemukan dan menghasilkan solusi-solusi yang tepat atas masalah-masalah yang dihadapi sangat terkait dengan kemampuan untuk berpikir kreatif (*creative thinking*). Semakin tinggi tingkat kesulitan dari suatu masalah maka akan semakin membutuhkan kemampuan untuk berpikir secara kreatif dalam menyelesaikannya. Permasalahan yang sederhana akan mudah untuk diselesaikan dengan cara berpikir yang biasa atau konvensional. Namun demikian, untuk permasalahan yang sulit, rumit, atau pun baru maka cara berpikir yang biasa tidak memadai lagi untuk digunakan. Untuk permasalahan tersebut untuk mendapatkan solusi yang tepat maka kita harus menggunakan cara berpikir kreatif.

Senada dengan itu, Siswono (2009) mengartikan berpikir sebagai suatu aktivitas mental untuk membantu memformulasikan atau memecahkan suatu masalah, membuat suatu keputusan, atau memenuhi hasrat keingintahuan (*fulfill a desire to understand*). Pendapat ini menegaskan bahwa ketika seseorang merumuskan suatu masalah, memecahkan masalah, ataupun ingin memahami sesuatu, maka ia melakukan suatu aktivitas berpikir. Proses berpikir kreatif adalah suatu kegiatan mental yang digunakan untuk menemukan banyak kemungkinan jawaban pada suatu masalah, dan membangkitkan ide atau gagasan yang baru. Kemampuan berpikir kreatif

seseorang makin tinggi, jika ia mampu menunjukkan banyak kemungkinan jawaban pada suatu masalah. Tetapi semua jawaban itu harus sesuai dengan masalah dan tepat, selain itu jawabannya harus bervariasi. Munandar (dalam Siswono, 2009) menunjukkan indikasi berpikir kreatif dalam definisinya bahwa “kreativitas (berpikir kreatif atau berpikir divergen) adalah kemampuan menemukan banyak kemungkinan jawaban terhadap suatu masalah, dimana penekanannya pada kuantitas, ketepatan, dan keberagaman jawaban”. Pengertian ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif seseorang makin tinggi, jika ia mampu menunjukkan banyak kemungkinan jawaban pada suatu masalah. Tetapi semua jawaban itu harus sesuai dengan masalah dan tepat, selain itu jawabannya harus bervariasi.

Aspek pemecahan masalah penting diperhatikan guru dan diterapkan dalam kegiatan pembelajaran sains, karena pembelajaran pada prinsipnya suatu proses interaksi siswa dengan lingkungannya. Proses tersebut berlangsung secara bertahap mulai dari menerima stimulus dari lingkungan sampai pada memberikan respon yang tepat (Fitriyanti, 2009). Menurut Sanjaya (2006) interaksi stimulus dengan respon dalam pemecahan masalah merupakan hubungan dua kutub antara belajar dan lingkungan. Lingkungan memberi masalah untuk diselidiki, dinilai dan dianalisis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa aspek pengetahuan konsep mahasiswa relatif tinggi karena kecenderungan pembelajaran sains selama di sekolah mendorong siswa untuk menghafal

sehingga ketika mereka menjadi mahasiswa kebiasaan tersebut masih melekat. Aspek menggunakan pengetahuan atau konsep-konsep secara bermakna termasuk dalam kategori sedang/cukup. Aspek penggunaan pengetahuan sains dalam menganalisis teks atau artikel dan aspek memecahkan masalah termasuk dalam kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir (kritis dan kreatif) mahasiswa cenderung tidak berkembang dalam pembelajaran sains.

Berdasarkan temuan tersebut maka perlu kiranya guru dan dosen mengimplementasikan proses pembelajaran sains yang efektif meningkatkan literasi sains siswa. Proses pembelajaran di sekolah selama ini masih terlalu berorientasi terhadap penguasaan teori dan hafalan dalam pembelajaran sains yang menyebabkan kemampuan belajar siswa terhambat harus direduksi. Metode pembelajaran sains yang terlalu berorientasi kepada guru dan cenderung mengabaikan hak-hak dan kebutuhan, serta pertumbuhan dan perkembangan anak harus diganti dengan proses pembelajaran sains yang menyenangkan, mengasyikkan, mencerdaskan, mendorong kemampuan berpikir siswa, sehingga ketika mereka menjadi mahasiswa sudah terbiasa berfikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan masalah.

DAFTAR RUJUKAN

- Bybee, R.W., McCrae, B. & Laurie, R. 2009. PISA. 2006. An Assesment of Scientific Literacy. *Journal of Research in Science Teaching* 46 (8) hal.865-883
- Cabrera, G.A. (1992). A Framework for Evaluating the Teaching

- of Critical Thinking. In R.N. Cassel (ed). *Education*, 113(1): 59-63.
- Corebima, A. D. (2011). *Berdayakan kemampuan berpikir dan kemampuan metakognitif selama pembelajaran*. Makalah Seminar. Malang, Indonesia: State University of Malang.
- Darlina. (2011). *Pendekatan Fenomena Mengatasi Kelemahan Pembelajaran IPA*.
(Online).
(<http://www.p4tkipa.org/>. Diakses tanggal 28 Agustus 2014).
- Depdiknas. (2003). *Kurikulum 2004*. Jakarta: Depdiknas.
- Firman, H. (2007). *Laporan Analisis Literasi Sains Berdasarkan Hasil PISA Nasional Tahun 2006*. Jakarta: Pusat Penilaian Balitbang Depdiknas. Fitriyanti. 2009. Pengaruh Penggunaan Metode Pemecahan Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Rasional Siswa. *Jurnal Pendidikan*, 10 (1): 38-47
- Hasenbank, J. F. (2006). *The Effects Of A Framework For Procedural Understanding On College Algebra Students' Procedural Skill And Understanding*. Disertasi Ph.D. Montana State University, Bozeman.
- Husamah & Pantiwati, Y. 2014. *Cooperative Learning STAD-PJBL: Motivation, Thinking Skills, and Learning Outcomes of Biology Department Students*. *International Journal of Education Learning and Development*, 2(1): 77-94.
- Islami, A. 2013. *Berfikir Kreatif dalam Pemecahan dan Analisis Masalah*. Jakarta: Pusdiklat PPSDM.
- Johnson, D.W & Johnson, R.T. (2002). *Meaningful Assessment*. Arlington Street Boston: Allyn & Dacon A Pearson Education Company
- Mahayon, A. (2005). *Kefahaman ungkapan algebra pelajar tingkatan empat*. Tesis Sarjana. Universiti Pendidikan Sultan Idris Malaysia.
- Mujib, A. & Suparingga, E. (2013). *Upaya Mengatasi Kesulitan Siswa dalam Operasi Perkalian dengan Metode Latis*. Makalah Dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika pada tanggal 9 November 2013 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY.
- OECD/PISA. (2014). *PISA 2012 Results in focus: what 15-year-olds know and what they can do with what they know*. Paris: OECD Programme for International Student Assessment (PISA).
- PISA (2000). *The PISA 2000 Assesment of Reading, Mathematical and Scientific Literacy*. [Online]. (<http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/44/63/33692793.pdf>., Diakses 26 Agustus 2012).
- Rusilowati, A, Kurniawati L. , Nugroho, S. E & Widayatmoko, A., 2016. Developing an Instrument of Scientific Literacy Asessment on the Cycle Them.

- International Journal of Environmental & Science Education* 11(12) hal. 5718-5727.
- Saefur, A. 2010. *Mengahafal, Masih Perluah?* (Online). (<http://www.kompasiana.com/asepsaefur>, Diakses 28 Agustus 2014).
- Sanjaya, W. (2006). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar dan Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Siswono, T.Y.E. (2009), *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pemecahan Masalah Tipe "What's Another Way"*. (Online) (http://tatagyes.files.wordpress.com/2009/11/paper07_jurnalpgriyogja.pdf, Diakses 28 Agustus 2014).
- Sujarwanta, A. 2012. Mengkondisikan Pembelajaran IPA dengan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Nuansa Kependidikan*, 16 (1): 75-83.
- Zawawi, T. (2005). *Pengetahuan Pedagogi Isi Kandungan Bagi Tajuk Pecahan di Kalangan Guru Matematik Sekolah Rendah*. Tesis Dr. Fal, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi Malaysia.