

Pemahaman Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru Fisika Universitas Negeri Surabaya

TITIN SUNARTI

Pascasarjana Jurusan Pendidikan Sains Universitas Negeri Surabaya. Jl. Ketintang Surabaya

E-mail: titin.mipa@yahoo.co.id

TEL: 085745344152; FAX: +6231-8289070

ABSTRAK: Pengakuan literasi sains sebagai tujuan utama pendidikan fisika dewasa ini menjadi tantangan pengajaran dan pembelajaran fisika di perguruan tinggi. *Preliminary study* ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemahaman literasi sains mahasiswa calon guru fisika. Penelitian menggunakan pendekatan survey pada 35 mahasiswa kelas A angkatan 2014 Prodi Pendidikan Fisika FMIPA Unesa yang sedang memprogram matakuliah Fisika Dasar. Pengumpulan data menggunakan Instrumen Tes Literasi Sains untuk materi Optika. Teknik analisis data secara deskriptik kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman literasi sains mahasiswa sebanyak 72% berada pada level 4, level 5 sebanyak 22%, level 3 sebanyak 6%, dan tidak ada satupun berada pada level 1,2, dan 6. Mahasiswa yang mampu menjelaskan fenomena secara ilmiah sebanyak 51,3%; mampu menginterpretasi data dan memberikan bukti ilmiah sebanyak 23,8%; dan mampu mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah sebanyak 9,3%, serta mereka pada umumnya hanya mampu menyelesaikan butir tes literasi sains pada tingkat kognitif rendah. Berarti mahasiswa pada umumnya memiliki kemampuan memilih dan memadukan informasi dari berbagai disiplin sains dan teknologi untuk menjelaskan fenomena secara eksplisit, tetapi belum mampu menggunakan pengetahuan konseptual, prosedural, dan epistemik secara konsisten untuk memberikan penjelasan, evaluasi dan desain penemuan ilmiah, menginterpretasi data pada keanekaragaman situasi kehidupan yang kompleks yang membutuhkan pemikiran kognitif pada level yang tinggi.

Kata Kunci: Literasi sains mahasiswa calon guru

PENDAHULUAN

Literasi sains saat ini telah menjadi perhatian secara luas bagi para ilmuwan, dosen, dan pemegang kebijakan publik (Impey, 2013), karena sangat diperlukan masyarakat modern untuk menghadapi berbagai permasalahan ilmu pengetahuan dan teknologi (Turiman *et al.*, 2011), serta menunjang pembangunan berkelanjutan (Udompong & Wongmanich, 2014). Literasi sains menurut *National Science Education Standards* adalah pengetahuan dan pemahaman tentang konsep-konsep ilmiah dan proses yang diperlukan untuk pengambilan keputusan secara pribadi, partisipasi dalam urusan sipil budaya, dan ekonomi produktif (NRC, 2011). NRC merekomendasikan bahwa standar pengetahuan untuk pendidikan calon guru fisika meliputi pengetahuan kontens, pengetahuan pedagogik, dan *pedagogical content knowledge* (Wenning *et al.*, 2012). Indikator calon guru yang memahami literasi sains adalah menyadari dan

memahami dampak sains dan teknologi dalam keseharian, mengambil keputusan pribadi tentang sesuatu meliputi sains, kesehatan, penggunaan sumber energi, membaca dan memahami hal-hal penting dari laporan media tentang materi sains, mengkritisi informasi secara otomatis, berpartisipasi dalam diskusi dengan penuh keyakinan tentang isu-isu sains (Impey, 2013).

Pengembangan literasi sains diakui sebagai tujuan utama pendidikan fisika di dunia (Lederman *et al.*, 2013; Turiman, 2011). Oleh karena itu, standar kualifikasi jenjang S1 adalah mahasiswa calon guru harus mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan IPTEKS pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi (Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia, 2012), Jurusan Fisika Unesa menetapkan Standar Kelulusan Prodi Pendidikan

Fisika meliputi: (1) penguasaan materi, struktur, kompetensi, konsep ilmu fisika dan penerapannya dalam teknologi, (2) penerapan prinsip, konsep dan hukum fisika dalam bentuk prototip produk IPTEK yang relevan dengan kebutuhan masyarakat, (3) mampu memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk kepentingan penguatan dan penyebaran produk ilmiah fisika (Tim Pengembang Kurikulum Jurusan Fisika Unesa, 2014).

Pengembangan literasi sains mahasiswa calon guru fisika menjadi tantangan pengajaran dan pembelajaran di perguruan tinggi dewasa ini (Murcia, 2009). Hasil survey tahun 1988-2008 menunjukkan bahwa peningkatan literasi sains mahasiswa perguruan tinggi di Amerika tidak signifikan, karena hanya 10%-15% (Impey, 2011), dan literasi sains mahasiswa calon guru di Turki juga tergolong rendah (Akengin & Sirin, 2014). Serta permasalahan utama dalam perkuliahan di Indonesia pada umumnya dikarenakan adanya beberapa dosen yang kurang memahami atau kurang peduli terhadap capaian pembelajaran, strategi dan metode pembelajaran, serta cara penilaian yang tepat. Pembelajaran yang didominasi ceramah membuat mahasiswa kesulitan memahami esensi materi pembelajaran, sehingga kegiatan mereka sebatas membuat catatan dan cenderung kurang mampu menyimak akibat ketergantungan pada fotocopi bahan presentasi dari dosen, serta peluang untuk mengungkap materi pembelajaran yang diperolehnya di dunia nyata/masyarakat sangat terbatas. Dengan dikeluarkannya Permendikbud Nomor 49 Tahun 2014 tentang Standar Nasional Perguruan Tinggi yang menekankan karakteristik proses pembelajaran di perguruan tinggi harus bersifat interaktif, saintifik, kontekstual, kolaboratif, dan berpusat pada mahasiswa, maka Program Studi dituntut untuk menghasilkan lulusan yang sesuai dengan kualifikasi KKNI.

Pengembangan literasi sains sangat dibutuhkan untuk membantu calon guru memahami konten literasi sains dan unsur-unsur literasi sains, serta mampu menggunakan metode pengajaran yang sesuai sebagai mekanisme kunci yang

akan mengarahkan mahasiswa untuk mengembangkan literasi sains mereka melalui proses pembelajaran di kelas (Udompong *et al.*, 2014). Literasi sains merupakan kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, menarik kesimpulan sesuai bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan yang tepat (OECD, 2013). OECD menjelaskan pemahaman literasi sains yang digunakan dalam penilaian, yaitu: (1) menjelaskan fenomena secara ilmiah, menunjukkan kemampuan mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai, mengidentifikasi, menggunakan dan menghasilkan model yang jelas dan representasi, membuat dan membenarkan prediksi yang tepat, dan menawarkan hipotesis yang jelas, (2) mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, kemampuan mengidentifikasi pertanyaan yang dapat dieksplorasi dalam penelitian ilmiah yang diberikan, membedakan pertanyaan-pertanyaan ilmiah yang mungkin diselidiki, mengusulkan cara mengeksplorasi pertanyaan ilmiah, evaluasi cara mengeksplorasi pertanyaan ilmiah, menjelaskan dan mengevaluasi berbagai cara yang digunakan ilmuwan untuk memastikan keandalan data, objektivitas dan generalisasi penjelasan, dan (3) interpretasi data dan memberikan bukti ilmiah, menunjukkan kemampuan untuk transformasi data dari satu representasi ke yang lain, analisis data dan menarik kesimpulan yang tepat, mengidentifikasi asumsi, bukti dan penalaran dalam teks ilmu terkait, serta membedakan antara argumen yang didasarkan pada bukti ilmiah, teori dan berdasarkan pertimbangan yang lain, mengevaluasi argumen ilmiah dan bukti dari berbagai sumber (misalnya koran, internet, jurnal).

Kondisi inilah yang mendorong peneliti untuk melakukan penelitian pendahuluan dalam rangka memperoleh informasi pemahaman literasi sains mahasiswa calon guru fisika Universitas Negeri Surabaya. Hasil penelitian ini menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan Model Pembelajaran beserta perangkat pendukungnya yang

valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa calon guru.

METODE PENELITIAN

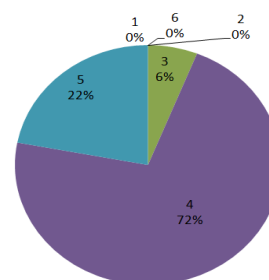
Penelitian ini merupakan *preliminary study* dengan pendekatan *survey*. Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2015 di FMIPA Unesa. Subyek penelitian adalah 35 mahasiswa Prodi S1 Pendidikan Fisika Angkatan 2014 yang memprogram matakuliah Fisika Dasar. Pengumpulan data menggunakan Instrumen Tes Literasi Sains yang diadaptasi dari Instrumen Pengukuran Literasi Sains dalam PISA 2014 yang menekankan pada kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, interpretasi data dan memberikan bukti ilmiah. Tes terdiri dari 20 soal pilihan ganda yang mewakili setiap level keahlian literasi sains mahasiswa untuk mengukur domain pengetahuan, konteks, dan kompetensi. Teknik analisis data secara deskriptik kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Preliminary study ini diharapkan mendapatkan informasi pemahaman literasi sains mahasiswa calon guru fisika Unesa berdasarkan hasil tes literasi sains. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman literasi sains mahasiswa calon guru untuk domain pengetahuan, konteks dan kompetensi sebagian besar mahasiswa berada pada level 4 (72%) seperti yang disajikan pada Gambar 1. Berarti mahasiswa pada umumnya memiliki kemampuan untuk bekerja secara efektif dengan situasi dan masalah yang mungkin melibatkan fenomena eksplisit, sehingga mengharuskan mereka untuk membuat kesimpulan tentang peran pengetahuan sains ataupun teknologi. Mereka juga telah memiliki kemampuan memilih dan memadukan keterangan dari berbagai disiplin sains atau teknologi yang berbeda dan penghubung keterangan tersebut secara langsung ke dalam aspek dari situasi kehidupan, dan mencerminkan aksi serta dapat mengomunikasikan dengan menggunakan pengetahuan sains, keputusan, dan fakta (OECD, 2013).

Tetapi hanya sedikit mahasiswa yang mencapai level 5 (22%) dan level 6 (0%) yang menunjukkan bahwa mahasiswa belum mampu menggunakan pengetahuan konseptual, prosedural, dan epistemik secara konsisten untuk memberikan penjelasan, evaluasi dan desain penemuan ilmiah, menginterpretasi data pada keanekaragaman situasi kehidupan yang kompleks yang membutuhkan pemikiran kognitif pada level yang tinggi.

Pemahaman literasi sains mahasiswa pada setiap subkompetensi secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 1, dimana mahasiswa yang mampu menjelaskan fenomena secara ilmiah sebanyak 51,3% dengan sub kompetensi mengingat dan menerapkan pengetahuan yang sesuai (65,0%); mengidentifikasi, menggunakan dan menghasilkan contoh penjelasan yang sesuai (58,0%); membuat dan membenarkan prediksi yang sesuai (44,0%); serta memberikan penjelasan hipotesis (38,0%). Selain itu, kemampuan menginterpretasi data dan memberikan bukti ilmiah sebanyak 23,8%; serta kemampuan mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah sebanyak 9,3%. Berarti penguasaan literasi sains mahasiswa calon guru fisika Unesa pada umumnya masih rendah, karena dari 11 sub kompetensi hanya 1 sub kompetensi (1.1 Mengingat dan menerapkan pengetahuan yang sesuai) yang secara klasikal dianggap tuntas. Mahasiswa pada umumnya menguasai teori optika tetapi mengalami kesulitan menggunakan berbagai keterampilan proses sains yang diperlukan dalam penyelidikan ilmiah untuk menemukan informasi yang diharapkan.



Gambar 1. Persentase rata-rata pencapaian Mahasiswa pada setiap Level literasi Sains

Tabel 1. Persentase mahasiswa yang menjawab benar pada setiap kompetensi tes literasi sains

Kompetensi	Mahasiswa menjawab dengan benar (%)
1.1 Mengingat dan menerapkan pengetahuan yang sesuai	65,0
1.2 Mengidentifikasi, menggunakan dan menghasilkan contoh penjelasan yang sesuai	58,0
1.3 Membuat dan membenarkan prediksi yang sesuai	44,0
1.4 Memberikan penjelasan hipotesis	38,0
Rata-rata	51,3
2. Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	
2.1 Mengidentifikasi pertanyaan yang dapat diseleksi secara ilmiah.	5,0
2.2 Mengevaluasi cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah.	17,0
2.3 Menjelaskan dan mengevaluasi berbagai cara yang digunakan ilmuwan untuk memastikan keandalan data dan obyektivitas dan general sability penjelasan.	6,0
Rata-rata	9,3
3. Intepretasi data dan memberikan bukti ilmiah	
3.1 Menganalisis dan mengintepretasi data serta menggambarkan kesimpulan yang sesuai.	5,0
3.2 Mengidentifikasi asumsi, bukti dan alasan padateks yang berhubungan dengan sains.	30,0
3.3 Membedakan antara argumen yang didasarkan pada bukti ilmiah dan teori dan yang didasarkan pada pertimbangan lain.	30,0
3.4 Mengevaluasi argumen ilmiah dan bukti dari berbagai sumber.	30,0
Rata-rata	23,8

Tabel 2 Pemahaman mahasiswa berdasarkan tingkat kognitif

Kompetensi	Mahasiswa menjawab benar untuk tingkat kognitif ... (%)		
	L	M	A
1. Menjelaskan fenomena secara ilmiah			
1.1 Mengingat dan menerapkan pengetahuan yang sesuai	88,8	72,0	63,0
1.2 Mengidentifikasi, menggunakan dan menghasilkan contoh penjelasan yang sesuai	70,0	70,0	53,0
1.3 Membuat dan membenarkan prediksi yang sesuai	72,0	66,0	53,0
1.4 Memberikan penjelasan hipotesis	55,0	46,0	45,0
Rata-rata	71,5	63,5	53,5
2. Evaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah			
2.1 Mengidentifikasi pertanyaan yang dapat diseleksi secara ilmiah.	20,0	20,0	10,0
2.2 Mengevaluasi cara mengeksplorasi pertanyaan ilmiah.	54,0	40,0	25,0
2.3 Menjelaskan dan mengevaluasi berbagai cara yang digunakan ilmuwan untuk memastikan keandalan data, obyektivitas dan kemampuan generalisasi penjelasan.	25,0	43,0	10,0
Rata-rata	33,0	34,3	15,0
3. Intepretasi data dan memberikan bukti ilmiah			
3.1 Menganalisis dan mengintepretasi data serta menggambarkan kesimpulan yang sesuai.	25,0	25,0	20,0
3.2 Mengidentifikasi asumsi, bukti dan alasan pada teks yang berhubungan dengan sains.	40,0	40,0	15,0
3.3 Membedakan antara argumen yang didasarkan pada bukti ilmiah dan teori dan berdasarkan pada pertimbangan lain.	40,0	40,0	10,0
3.4 Mengevaluasi argumen ilmiah dan bukti dari berbagai sumber.	36,0	25,0	10,0
Rata-rata	35,3	32,5	13,8

Keterangan: L = Low, M = Medium, A: Advance

Adapun pemahaman mahasiswa berdasarkan kedalaman pengetahuannya dibedakan menjadi tingkat kognitif rendah (*low*), menengah (*medium*), dan tinggi (*advance*) akan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah mahasiswa yang mampu memberikan penjelasan tentang fenomena ilmiah untuk kedalaman pengetahuan rendah sebanyak 71,5%, sedang sebanyak 63,5%, dan tinggi sebanyak 53,5%. Berarti bahwa sebagian besar mahasiswa belum bisa menganalisis data atau informasi kompleks, menyintesis atau mengevaluasi bukti-bukti, membenarkan, alasan yang diberikan dari berbagai sumber, mengembangkan rencana atau urutan langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah. Jumlah mahasiswa yang mampu mengevaluasi dan merancang penemuan ilmiah untuk kedalaman pengetahuan rendah sebanyak 33,0%, sedang sebanyak 34,3%, dan tinggi sebanyak 15,0%. Berarti sebagian besar mahasiswa belum bisa mengidentifikasi pertanyaan penyelidikan dalam pembelajaran sains, mengevaluasi arah eksplorasi dari pertanyaan ilmiah yang diberikan. Jumlah mahasiswa yang mampu menginterpretasi data dan bukti ilmiah untuk kedalaman pengetahuan rendah sebanyak 35,3%, sedang sebanyak 32,5%, dan tinggi sebanyak 13,8%. Berarti mereka pada umumnya belum bisa menganalisis dan menginterpretasi data serta menggambarkan kesimpulan yang sesuai. Aspek melaksanakan investigasi ilmiah meliputi kemampuan mengamati dan mengidentifikasi pertanyaan yang akan diselidiki, merumuskan prediksi/hipotesis, memprediksi, merencanakan percobaan, menginterpretasi data/grafik, dan komunikasi juga masih rendah.

KESIMPULAN

Pemahaman literasi sains mahasiswa sebanyak 72% berada pada level 4, level 5 sebanyak 22%, level 3 sebanyak 6%, dan tidak ada satupun berada pada level 1,2, dan 6. Mahasiswa yang mampu menjelaskan fenomena secara ilmiah sebanyak 51,3%; mampu menginterpretasi data dan memberikan bukti ilmiah sebanyak 23,8%; dan mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah sebanyak 9,3%. Serta mahasiswa lebih banyak menyelesaikan tes literasi sains pada tingkat kognitif rendah. Berarti mahasiswa pada umumnya memiliki

kemampuan memilih dan memadukan informasi dari berbagai disiplin sains dan teknologi untuk menjelaskan fenomena secara eksplisit, tetapi belum mampu menggunakan pengetahuan konseptual, prosedural, dan epistemik secara konsisten untuk memberikan penjelasan, evaluasi dan desain penemuan ilmiah, menginterpretasi data pada keanekaragaman situasi kehidupan yang kompleks yang membutuhkan pemikiran kognitif pada level yang tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Jurusan Fisika FMIPA Unesa yang telah memfasilitasi penelitian, Direktorat Pendidikan Tinggi (DIKTI) sebagai penyedia Beasiswa Program Doktor, dan Prof. Dr. Madlazim, M.Si dan Dr. Wasis, M.Si selaku Promotor dan Kopromotor.

DAFTAR RUJUKAN

- Akenngi, H & Sirin, A. 2013. A Comparative study upon determination of scientific literacy level of teacher candidates. *Academic journals*, Vol. 8(19), 1882-1886.
- Impey, C. 2013. *Science literacy of undergraduates in the united states*. Organizations People and Strategies in Astronomy 2 (OPSA 2). Departement of Astronomy, University of Arizona.
- Lederman, N.G., Lederman, J.S. and Antink, L. 2013. Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, Vol. 1:3, 138-147.
- Murcia, K. 2009. Re-thinking the development of scientific literacy through a rope metaphor. *Research Science Education*, Vol. 39, 215-229.
- NRC, 2011. *Inquiri and the national science education standards. a guide for teaching and learning*. Washington: National Academy Press.
- OECD. 2013. *PISA 2012 results: Creative problem solving: Students' skills in*

- tackling real-life problems (Volume V), PISA*. Publishing: OECD.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 tentang *Standar Nasional Pendidikan Tinggi*.
- Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang *Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia*.
- Tim Pengembang Kurikulum Prodi Pendidikan Fisika. 2014. *Kurikulum Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA Unesa*. Surabaya: Unesa.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A.M. and Osman, K. 2012. *Fostering the 21st century skills through scientific literacy and science process skills. Procedia-Social and Behavioral Sciences, Vol. 59, 110 – 116.*
- Udompong, L. & Wongmanich, S. 2014. *Diagnosis of the scientific literacy characteristics of primary students. Procedia-Social and Behavioral Sciences, Vol. 116, 5091 – 5096.*
- Udompong, L., Traiwicitkhun, D. and Wongwanich, S. 2014. *Causal model of research competency via scientific literacy of teacher and student. Procedia-Social and Behavioral Sciences, Vol. 116, 1581-1586.*
- Wenning. C.J. 2012. *The level of inquiry model of science teaching*. Illinois State university, Normsl. Illinois. USA. *Journal of physics teacher education*. Vol. 6, 2.