



ANALISIS DESAIN PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS BERDASARKAN PROFIL PENALARAN ILMIAH

Nehru^{1*}, Ahmad Syarkowi¹

¹Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi, Jl. Raya Jambi - Muara Bulian KM.15, Mendalo Indah, Jambi, Indonesia
e-mail: nehruunja@gmail.com

ABSTRAK

Mendesain suatu pembelajaran merupakan suatu kewajiban seorang pendidik. Desain pembelajaran harus disesuaikan dengan keadaan peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan desain pembelajaran Elektronika Dasar 1 yang sesuai dengan kemampuan penalaran ilmiah peserta didik di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jambi dalam rangka melatih kemampuan literasi sains mahasiswa. Desain yang digunakan adalah desain campuran dengan menggunakan instrumen *Lawson's classroom test of scientific reasoning* pada subjek penelitian sebanyak 93 mahasiswa yang akan mengontrak matakuliah elektronika dasar 1 tahun depan. Penelitian ini menemukan bahwa 95,7% mahasiswa dalam kategori konkret, 4,3% mahasiswa dengan kategori transisi, dan 0% dalam kategori *formal*. Persentase kemampuan penalaran *Conservation thinking* 41%, *proportional thinking* 8%, *control of variable* 11%, *probabilistic thinking* 12%, *correlational thinking* 19%, dan *hypothetivo-deductive reasoning* 13%. Dari data kuantitatif ini dilanjutkan penentuan desain secara kualitatif yang menyimpulkan bahwa desain pembelajaran yang cocok adalah pembelajaran berbasis inkuiri terstruktur, pembelajaran inkuiri terbimbing atau dengan pembelajaran proyek yang dibimbing serta kegiatan lab haruslah bersifat *real lab*.

ABSTRACT

Designing an instructional design is a responsibility of lecturer. Instructional design refers to the characteristic of students. The aim of this research was determine an instructional design of a subject, first fundamental of electronic, in physics education major of Jambi University to foster science literacy of student. The design was mixed method design with Lawson's classroom test of scientific reasoning for 93 students who will learn first fundamental electronic next year. This research found 95, 7% of students in concrete category, 4,3% students in transition category and 0% in formal category. Percentage of each reasoning ability are Conservation thinking 41%, proportional thinking 8%, control of variable 11%, probabilistic thinking 12%, correlational thinking 19%, and hypothetivo-deductive reasoning 13%. According that quantitative data research continued by qualitative which conclude the appropriate instructional design are structured inquiry, guided inquiry, and project based learning by guided process, which use real laboratory process.

© 2017 Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI Bandung

Keywords: *Instructional, Reasoning, Scientific*

PENDAHULUAN

Pembelajaran di abad 21 sudah bergeser kesuatu paradigma baru yang proses pengajarannya berfokus kepada peserta didik. Salah satu tujuan dalam pembelajaran di abad ini adalah melatih kemampuan literasi sains. Hal ini dikarenakan literasi sains akan menjadi sesuatu bagian penting dalam partisipasi seseorang di masyarakat [1] dan masyarakat memerlukan integrasi pemahaman dari suatu ide besar sains dan kebiasaan berpikir seperti berpikir sistematis dan komunikasi [2].

Literasi sains memiliki banyak defenisi dan cenderung berubah seiring zaman menurut [3] defenisinya adalah pengetahuan dan pemahaman tentang konsep-konsep ilmiah dan proses yang diperlukan untuk pengambilan keputusan pribadi, partisipasi dalam urusan sipil dan budaya, dan produktivitas ekonomi. Literasi sains didefenisikan sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, untuk mengidentifikasi pertanyaan dan untuk menarik kesimpulan berdasarkan bukti untuk memahami dan membantu membuat keputusan tentang alam dan perubahan yang dibuat melalui aktivitas manusia [4]. Namun pada *draft* PISA 2015 disebutkan bahwa

literasi sains adalah kemampuan untuk terlibat dengan isu-isu terkait ilmu pengetahuan, dan dengan ide-ide ilmu pengetahuan, sebagai warga reflektif [5]. Dari ketiga pengertian literasi sains di atas maka dapat disimpulkan bahwa literasi sains adalah pemahaman tentang pengetahuan ilmiah yang digunakan dalam kehidupan.

Dari kesimpulan di atas maka literasi sains merupakan suatu hal yang sangat penting untuk dikembangkan dalam diri peserta didik. Demi memfasilitasi berkembangnya kemampuan ini maka desain pembelajaran yang dirancang oleh guru haruslah mengacu pada hakikat dari literasi sains itu sendiri.

Perubahan paradigma pendidikan di abad 21 mengharuskan suatu desain pembelajaran yang bersifat *student center* sehingga guru harus mengetahui bagaimana sifat peserta didiknya, dan mengetahui cara atau pendekatan yang tepat dalam melatih kemampuan yang menjadi tujuan dalam pendidikan saat ini.

Dengan mengetahui bagaimana karakteristik peserta didik maka seorang guru akan dapat mendesain suatu pembelajaran yang efektif dan menarik [6]. Semakin banyak guru mengetahui tentang peserta didiknya maka semakin *responsive* pengajaran yang akan dilakukan [7].

Salah satu karakteristik yang diperlukan dalam mendesain pembelajaran adalah tahap perkembangan peserta didik. Tahap perkembangan peserta didik ini dapat dijelaskan melalui kemampuan penalaran ilmiah [8]. Dengan mengetahui profil kemampuan penalaran ilmiah ini, guru akan mudah menentukan pendekatan dan cara mengajar yang tepat.

Penalaran ilmiah merepresentasikan kemampuan untuk mengeksplor masalah secara sistematis, memformulasikan dan mengujicobakan hipotesis, mengontrol dan memanipulasi variabel, dan mengevaluasi hasil eksperimen atau percobaan [9,10]. Kemampuan ini didefinisikan sebagai kumpulan keterampilan bernalar dasar yang umum digunakan oleh peserta didik untuk sukses atau menyelesaikan kegiatan penyelidikan ilmiah,

Kemampuan ini dapat dinilai dengan suatu tes yang dikenal dengan *The Lawson's Test of Scientific Reasoning* [11] dan direvisi menjadi *classroom test of scientific reasoning*

(CTSR)[12]. Tes pilihan ganda yang berjumlah 24 soal ini mendefinisikan penalaran ilmiah yang meliputi:

1. *conservation of matter and volume*
2. *proportional reasoning*
3. *control of variables*
4. *probability reasoning*
5. *correlation reasoning*
6. *hypothetical-deductive reasoning*.

Selain itu penalaran ilmiah menjadi penting diketahui karena merepresentasikan kumpulan keterampilan dan kemampuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas pada proses penyelidikan sains [13]. Hal ini ditunjukkan oleh dalam penelitian yang dilakukan oleh Shayer, M. dan P.S. Adey selama tiga tahun yang salah satu hasilnya menyimpulkan bahwa kemampuan penalaran ilmiah mempunyai korelasi terhadap hasil belajar konten sains [14].

METODE

Metode yang digunakan adalah metode penelitian campuran tipe *embedded design* kuantitatif kualitatif. Data pertama yang dikumpulkan adalah data kuantitatif. Data kuantitatif yang digunakan adalah profil kemampuan bernalar ilmiah mahasiswa, serta data kualitatif meliputi telaah tentang desain pembelajaran yang sesuai dengan hasil tes. Subjek penelitian adalah 93 mahasiswa yang akan mengontak mata kuliah elektronika dasar 1 tahun depan. Subjek penelitian terdiri dari 90% perempuan dan 10% laki-laki, dengan umur 16-20 tahun. Secara umum mahasiswa dikelompokkan menjadi 3 kelas yaitu kelas reguler, Unggulan (PGMIPAU) dan mandiri. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Lawson's classroom test of scientific reasoning* yang terdiri dari 24 soal [12].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tes kemampuan penalaran ilmiah dilakukan pada bulan November 2016. Pada ketiga kelas secara serentak. Mendapatkan hasil yang dikategorikan menjadi tiga sesuai dengan tahapan perkembangan kognitif [11]. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Tes Penalaran Ilmiah

Kelas	Kogkret (Orang)	Transisi (Orang)	Formal (Orang)
Reguler	65	4	0
PGMIPAU	19	0	0
Reguler Mandiri	5	0	0
Total	89	4	0

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa 95,7% mahasiswa berada pada profil kongkret, 4,3% mahasiswa berprofil transisi, dan 0% mahasiswa berprofil formal. Dilain pihak kemampuan bernalar ilmiah yang menggunakan CTSR juga dapat dikategorikan berdasarkan kategori kemampuannya. Adapun hasil untuk masing-masing kategori adalah sebagai berikut.

Berdasarkan data pada Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa hampir seluruh mahasiswa berprofil kongkret dan sebagian kecil berprofil transisi, serta tidak ada yang berprofil formal, dan sebagian besar mahasiswa diketiga kelas memiliki kemampuan berpikir konservatif atau dengan kata lain kemampuan berpikir konservatif lebih dominan jika dibandingkan dengan kemampuan yang lain.

Profil ini menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa hanya dapat membuat alasan yang menggunakan logika secara kongkret serta memperoleh konsep melalui konservasi nomor, luas, volume dan orientasi atau logika yang digunakan hanya sebatas hal-hal yang nyata dan dapat dilihat dan tidak asing bagi mereka [8]. Desain pembelajaran yang dibuat untuk proses belajar mahasiswa berprofil ini haruslah

berasal dari hal-hal yang akrab bagi kehidupannya lalu berkembang ke hal-hal yang berhubungan dengan hal-hal yang tidak akrab bagi mereka atau dengan kata lain pembelajaran haruslah bersifat konstruktivisme dimana pengetahuan baru harus dalam jangkauan pengetahuan sebelumnya [15], atau menghubungkan pengetahuan lama dengan pengetahuan baru [16].

Ada banyak model pembelajaran yang bersifat konstruktivisme dan berpusat pada siswa diantaranya adalah model pembelajaran inkuiri, *problem based learning*, proyek [17].

Model pembelajaran inkuiri sendiri terbagi menjadi 4 macam yaitu Level 1 *Confirmation/verification*, Level 2 *Structured inquiry*, Level 3 *Guided inquiry*, dan Level 4 *Open inquiry*, [18], sedangkan menurut Wenning inkuiri terbagi menjadi 5 yaitu *discovery learning*, demonstrasi interaktif, *inquiry lesson*, *inquiry lab.*, *real-world application*, dan *hypothetical inquiry* [19].

Namun pada Tabel 2 ditunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa memiliki kemampuan berpikir konservatif dan sangat sedikit yang memiliki kemampuan penalaran ilmiah yang lain sehingga dapat disimpulkan bahwa mahasiswa akan kesulitan dalam melakukan kegiatan ilmiah baik berupa inkuiri level tinggi maupun *problem based learning* karena pada pembelajaran tersebut mahasiswa harus memiliki kemampuan *Proportional Thinking*, *probability reasoning* dan *hypothetical-deductive reasoning*.

Dalam pembelajaran sains juga sangat sering menggunakan pembelajaran berbasis laboratorium. Dengan profil mahasiswa yang mayoritas kongkret maka pembelajaran dilab haruslah berhubungan dengan

Tabel 2. Hasil Test Penalaran Ilmiah

Kelas	Penalaran Ilmiah					
	<i>Conservative thinking</i>	<i>Proportional Thinking</i>	<i>Control of Variable s</i>	<i>Probabilistic Thinking</i>	<i>Correlational Thinking</i>	<i>Hypothetical-deductive Reasoning</i>
Reguler	44%	14%	19%	22%	26%	7%
PGMIPAU	50%	0%	14%	5%	11%	13%
Mandiri	30%	10%	0%	10%	20%	20%

benda yang kongkret juga sehingga kegiatan lab yang digunakan haruslah laboratorium nyata (*real lab*).

Dari pertimbangan data tersebut maka dapat disimpulkan bahwa jenis pembelajaran yang dapat digunakan adalah jenis pembelajaran inkuiri level rendah dan pembelajaran proyek dengan bantuan (dibimbing), serta kegiatan lab.yang digunakan adalah laboratorium nyata

SIMPULAN

Berdasarkan hasil tes penalaran maka dapat disimpulkan bahwa sebagai besar mahasiswa memiliki profil kongkret, dan memiliki kemampuan berpikir konservatif yang lebih baik dari kemampuan yang lain, sehingga dapat disimpulkan desain pembelajaran yang tepat adalah pembelajaran berbasis konstruktivisme dan menggunakan model pembelajaran inkuiri tingkat rendah atau proyek dengan bantuan (bimbingan).

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada Nurul Kamisani dari Univ. Tadulako Palu yang telah banyak membantu dalam pengadaan instrumen, Anton W. Lawson dari Arizona University yang telah banyak membantu dalam penyediaan referensi dan memberikan petunjuk dalam pemilihan instrumen dan kepada Univ. Jambi sebagai penyandang dana penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bybee, R.W., *Scientific literacy, environmental issues, and PISA 2006: The 2008 Paul F-Brandwein lecture*. Journal of Science Education and Technology, 2008. 17(6): p. 566-585.
- [2] Choi, K., et al., *Re-conceptualization of scientific literacy in South Korea for the 21st century*. Journal of research in Science teaching, 2011. 48(6): p. 670-697.
- [3] NRC, *National science education standards*. 1996: National Academy Press.
- [4] Lokan, J., L. Greenwood, and J. Cresswell, *The PISA 2000 survey of students' reading, mathematical and scientific literacy skills*. Melbourne: ACER, 2001.
- [5] OECD, *Draft Science Framework*, 2013, Paris: OECD.
- [6] Smith, P.L. and T.J. Ragan, *Instructional design*. 2005: Wiley New York.
- [7] Shambaugh, R.N. and S. Magliaro, *Instructional design: A systematic approach for reflective practice*. 2006: Pearson College Division.
- [8] O'Donnell, J.R., *Creation of national norms for scientific thinking skills using the classroom test of scientific reasoning*, 2011, Winona State University.
- [9] Zimmerman, C., *The development of scientific thinking skills in elementary and middle school*. Developmental Review, 2007. 27(2): p. 172-223.
- [10] Bao, L., et al., *Learning and scientific reasoning*. Science, 2009. 323(5914): p. 586-587.
- [11] Lawson, A.E., *The development and validation of a classroom test of formal reasoning*. Journal of research in Science teaching, 1978. 15(1): p. 11-24.
- [12] Lawson, A.E., et al., *Development of Scientific Reasoning in College Biology: Do Two Levels of General Hypothesis-Testing Skills Exist?* Journal of research in Science teaching, 2000. 37(1): p. 81-101.
- [13] Han, J., *Scientific reasoning: Research, development, and assessment*, 2013, The Ohio State University.
- [14] Shayer, M. and P.S. Adey, *Accelerating the development of formal thinking in middle and high school students IV: Three years after a two-year intervention*. Journal of research in Science teaching, 1993. 30(4): p. 351-366.

- [15] Vygotsky, L.S., *Mind in society: The development of higher psychological processes*. 1978: Harvard university press.
- [16] Piaget, I.a., *The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence*. 1958: Routledge & Kegan Paul.
- [17] Arends, R., *Learning to teach*. 2014: McGraw-Hill Higher Education.
- [18] Pizzini, E.L., D.P. Shepardson, and S.K. Abell, *The inquiry level of junior high activities: Implications to science teaching*. *Journal of research in Science teaching*, 1991. 28(2): p. 111-121.
- [19] Wenning, C.J., *The Levels of Inquiry Model of Science Teaching*. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 2011. 6(2): p. 2-9.