

Konstruktivisme dan Pembelajaran Sains

Oleh: Ari Widodo^{*)}

Abstrak: Sejak tahun 1980an konstruktivisme muncul sebagai teori belajar yang banyak digunakan dalam beberapa penelitian pendidikan. Pada dasarnya konstruktivisme mengandung lima prinsip tentang belajar dan mengajar, yaitu: pertama, pembelajar telah memiliki pengetahuan awal; kedua, belajar merupakan proses pengkonstruksian pengetahuan berdasarkan pengetahuan awal yang telah dimiliki; ketiga, belajar adalah perubahan konsepsi pembelajar; keempat, proses pengkonstruksian pengetahuan berlangsung dalam konteks tertentu; dan kelima, pembelajar bertanggung jawab terhadap proses belajarnya. Banyak variasi konstruktivisme dan juga pandangan tentang bagaimana lingkungan pembelajaran dan urutan pembelajaran yang sesuai dengan prinsip-prinsip konstruktivisme. Sekalipun konstruktivisme sangat populer dalam beberapa dekade terakhir, namun popularitas tersebut masih terbatas pada tataran literatur dan penelitian, belum sampai pada praktek di dalam kelas. Untuk itu perlu dukungan khusus bagi para guru, misalnya melalui pendidikan dan pelatihan, serta forum berbagi pengalaman agar mereka dapat menerapkan prinsip-prinsip konstruktivisme dalam melaksanakan proses pembelajaran.

Kata kunci: Konstruktivisme; Pembelajaran; Prinsip-prinsip; Sains; Variasi.

1. Pendahuluan

Sejak tahun 1980an konstruktivisme banyak mendominasi literatur tentang penelitian pendidikan sains (Duit & Treagust, 1998; White, 1997). Walaupun di Indonesia popularitas konstruktivisme tidak terlalu mencolok, namun dalam dokumen resmi kurikulum sekolah (Depdiknas, 2003a, 2003b) konstruktivisme secara

eksplisit dinyatakan sebagai salah satu prinsip yang harus diperhatikan dalam pembelajaran biologi dan sains. Meskipun demikian dalam dokumen kurikulum tidak dirinci lebih lanjut tentang apa dan bagaimana pembelajaran yang menerapkan prinsip-prinsip konstruktivisme.

Pengalaman penulis selama berinteraksi dengan calon guru dan

^{*)} Dr. Ari Widodo, M. Ed. adalah dosen Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia

guru memberikan indikasi kuat bahwa mereka belum memahami betul apa yang dimaksud dengan konstruktivisme, apalagi mengimplementasikannya dalam pembelajaran. Menurut Windschitl (2002), salah satu penyebab sedikitnya guru yang menerapkan prinsip-prinsip konstruktivisme dalam pembelajaran adalah terbatasnya pemahaman guru tentang konstruktivisme. Banyaknya variasi konstruktivisme menimbulkan kesulitan bagi guru untuk mengambil intisari konstruktivisme sehingga guru kesulitan untuk mendapatkan gambaran seperti apa pembelajaran konstruktivisme yang sesungguhnya. Keadaan ini pada gilirannya menyebabkan guru tidak berani menerapkan prinsip-prinsip konstruktivisme dalam pembelajaran.

Tulisan ini memaparkan pengertian konstruktivisme, mulai dari pemunculan, perkembangan, berbagai variasi, prinsip-prinsip dasar, serta penerapannya dalam pembelajaran. Tulisan ini diharapkan dapat menjadi rujukan awal bagi pembaca dalam memahami konstruktivisme. Pemahaman yang baik mengenai konstruktivisme pada gilirannya diharapkan dapat menjadi pendorong untuk menerapkan prinsip-prinsip konstruktivisme dalam pembelajaran.

2. Kajian Literatur dan Pembahasan

2.1 Pemunculan dan Perkembangan Konstruktivisme

Kemunculan konstruktivisme sangat terkait erat dengan sebuah artikel yang ditulis oleh Driver dan Easley (1978). Dalam artikelnya, Driver dan Easley (1978) menegaskan bahwa prakonsepsi yang dimiliki anak-anak dari berbagai belahan dunia ternyata konsisten dan bahwa prakonsepsi anak sulit berubah. Anak tidak akan begitu saja berubah prakonsepsinya sekalipun ditunjukkan bukti-bukti yang menunjukkan bahwa prakonsepsi yang dimilikinya tidak tepat. Dalam artikel tersebut juga dimunculkan kata *constructivist* yang sebelumnya pernah digunakan oleh Popper untuk menggambarkan bahwa pertumbuhan sains merupakan konstruksi mental berdasarkan intuisi. Penggunaan kata *constructivist* inilah yang dianggap oleh Solomon (1994) sebagai kunci munculnya konstruktivisme.

Beberapa penulis lain mengungkapkan bahwa sesungguhnya ide tentang konstruktivisme telah muncul jauh sebelumnya. Menurut Hawkin (1994), ide tentang konstruktivisme telah ada sejak jaman Plato atau rujukan yang lebih modern

adalah Immanuel Kant dengan pernyataannya bahwa kita mengkonstruksi pengetahuan berdasarkan pengalaman-pengalaman yang kita miliki. Penulis lain (von Glasersfeld, 1998) menyatakan bahwa ide konstruktivisme telah dimunculkan oleh Giambattista Vico atau dalam rujukan yang baru yaitu Piaget. Apapun rujukannya, popularitas konstruktivisme berawal dari penggunaan kata tersebut oleh Driver dan Easley (1978). Sejak pemakaian kembali istilah konstruktivisme, jumlah penelitian yang didasarkan pada konstruktivisme maupun tulisan-tulisan tentang konstruktivisme semakin banyak jumlahnya dari waktu ke waktu (White, 1997). Informasi aktual tentang perkembangan penelitian dan tulisan tentang konstruktivisme dapat dilihat dalam bibliografi yang dikelola oleh Duit (2006).

Gambaran di atas menunjukkan bahwa konstruktivisme bukanlah suatu ide yang muncul dengan tiba-tiba. Konstruktivisme merupakan sebuah ide yang berkembang secara bertahap melalui sebuah proses evolusi yang panjang. Sebagai konsekuensi, konstruktivisme dalam kondisi yang sekarang bukanlah bentuk yang terakhir. Konstruktivisme mungkin saja masih akan

terus berkembang menjadi bentuk-bentuk baru atau paling tidak memunculkan variasi-variasi baru. Review tentang perkembangan konstruktivisme sejak kemunculannya pada akhir tahun 1970an menunjukkan bahwa konstruktivisme yang tadinya lebih berorientasi pada prinsip-prinsip kognisi menurut Piaget dan kognitivis kemudian bergeser menuju konstruktivisme sosial dan multi perspektif (Duit, 2002).

Pada tahun 1970an dan tahun 1980an, fokus utama penelitian dan tulisan tentang konstruktivisme berkisar pada konsepsi siswa tentang suatu fenomena dan strategi untuk mengubah konsepsi tersebut (lihat Gambar 1).

Konstruktivisme juga mendapatkan banyak kritik, terutama terhadap konstruktivisme radikal (akan dibahas pada bagian berikut). Beberapa kritik antara lain menyebutkan bahwa konstruktivisme tidak dikenal dalam leksikon filsafat (Howe & Berv, 2000), bahwa konstruktivisme tidak masuk akal, membingungkan, dan tidak mempunyai dasar (Suchting, 1998), bahwa konstruktivisme menyesatkan dan merupakan pandangan yang tidak lengkap (Fox, 2001). Sebuah analisis yang dilakukan oleh Jenkins (2000)

1970an	1980an	1990an
Penelitian tentang konsep siswa		
tentang suatu materi	----->	----->
	• apa itu sains	----->
	• belajar (metakognitif)	----->
		Penelitian tentang konsep guru
		----->
	Pendekatan pembelajaran: perubahan konsepsi	----->
Teori yang digunakan		
Piaget dan kognitivistik	konstruktivisme radikal dan moderat	----->
		Konstruktivisme sosial
		Sosio-kultural
		Multiperspektif

Sumber: (Duit, 2002: 6)

Gambar 1: Perkembangan Penelitian yang Didasarkan pada Konstruktivisme

menyatakan bahwa konstruktivisme bukanlah sebuah model yang tepat untuk menggambarkan cara mengubah konsepsi sebagaimana yang dikatakan pendukungnya, namun konstruktivisme juga bukan pemikiran yang berbahaya sebagaimana yang disampaikan pengkritiknya.

2.2 Variasi Konstruktivisme

Literatur tentang konstruktivisme sangat bervariasi sehingga bisa membingungkan bagi pembacanya. Hal ini terjadi karena penulis menggunakan istilah yang sama untuk sesuatu yang berbeda ataupun sebaliknya menggunakan istilah yang berbeda untuk sesuatu yang sama. Berikut ilustrasi tentang kompleksitas dan variasi konstruktivisme.

- Good *et al.* (1993) mengidentifikasi bahwa ada 15 kata yang sering dikaitkan dengan konstruktivisme, yaitu: kontekstual (*contextual*), dialektis (*dialectical*), empiris (*empirical*), humanistik (*humanistic*), pemrosesan informasi (*information-processing*), metodologis (*methodological*), moderat (*moderate*), mengikuti Piaget (*piagetian*), post epistemologis (*post epistemological*), pragmatis (*pragmatic*), radikal (*radical*), rasional (*rational*), realis (*realist*), sosial (*social*), dan sosiohistoris (*sociohistorical*).
- Brede (2000) membagi konstruktivisme dalam empat kelompok besar, yaitu konstruktivisme individual dan idealis (*individual idealist constructivism*),

konstruktivisme individual dan realis (*individual realist constructivism*), konstruktivisme sosial dan idealis (*social idealist constructivism*), dan konstruktivisme sosial dan realis (*social realist constructivism*).

- Geelan (1997) menyatakan bahwa ada empat variasi konstruktivisme, yaitu: konstruktivisme sosial-objektif (*social-objectivist constructivism*), konstruktivisme sosial-relatif (*social-relativist constructivism*), konstruktivisme personal-relatif (*personal-relativist constructivism*), dan konstruktivisme personal objektif (*personal-objectivist constructivism*).
- Matthews (2000) mengidentifikasi ada tiga macam konstruktivisme, yaitu: konstruktivisme pendidikan (*educational constructivism*), konstruktivisme filosofis (*philosophical*

constructivism), dan konstruktivisme sosiologis (*sociological constructivism*).

Timbulnya variasi dalam konstruktivisme memang sangat dimungkinkan sebab konstruktivisme merupakan suatu teori yang baru sehingga masih terus berkembang. Sebagaimana telah diungkapkan di muka, variasi dalam konstruktivisme bisa menyulitkan pembaca pemula untuk memahami posisi penulis. Salah satu strategi untuk memahami variasi konstruktivisme adalah dengan menggunakan bagan klasifikasi dikhotomi (Widodo, 2004) yang mengelompokkan konstruktivisme berdasarkan tempat terjadinya konstruksi (personal atau sosial) dan tingkat objektivitas hasil pengkonstruksian (objektif atau relatif). Perlu diingat bahwa pengklasifikasian ini bukan pengklasifikasian orang, melainkan klasifikasi ide (lihat Gambar 2).



Gambar 2: Klasifikasi dikhotomi konstruktivisme (Widodo, 2004: 24)

2.2.1 Konstruktivisme Individual

Konstruktivisme individual berpendapat bahwa pengetahuan bersifat individual. Setiap individu mengkonstruksi pengetahuan berdasarkan pengalaman pribadi masing-masing individu. Karena tidak ada individu yang memiliki pengalaman yang sama persis, maka pengetahuan yang dimiliki setiap orang juga berbeda. Berdasarkan tingkat objektivitas pengetahuan yang dikonstruksi, konstruktivisme individual dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu konstruktivisme individual subjektif dan konstruktivisme individual objektif.

Konstruktivisme individual subjektif berpendapat bahwa pengetahuan bukanlah representasi objektif fenomena alam. Pengetahuan merupakan hasil proses konstruksi orang terhadap fenomena alam. Pengetahuan merupakan sebuah proses adaptasi sehingga pengetahuan seseorang tidak stabil, tetapi terus-menerus berubah. Dalam kelompok konstruktivisme individual subjektif ada lagi variasi lanjut, yaitu kelompok yang radikal, misalnya von Glasersfeld (1993) dan kelompok yang lebih moderat.

Konstruktivisme individual objektif berpendapat bahwa pengetahuan adalah konstruksi individu.

Meskipun demikian mereka tidak setuju kalau dikatakan bahwa pengetahuan itu sepenuhnya subjektif. Kelompok ini berpendapat bahwa ada konsep yang “benar” yang menjadi rujukan bagi siswa dalam belajar.

2.2.2 Konstruktivisme Sosial

Kelompok ini menyatakan bahwa pengetahuan merupakan hasil konstruksi bersama, oleh karena itu pengetahuan selalu terpengaruh oleh kekuatan sosial di mana pengetahuan itu dikonstruksi. Ada dua varian konstruktivisme sosial, yaitu konstruktivisme sosial-radikal dan konstruktivisme sosial-moderat.

Konstruktivisme sosial-radikal berpendapat bahwa pengetahuan ilmiah sifatnya mirip dengan fenomena sosial. Pengetahuan ilmiah merupakan produk wacana sosial dan karenanya merupakan konsensus masyarakat. Oleh karena itu pengetahuan haruslah dinilai dengan menggunakan kaidah-kaidah sosiologi (Phillips, 1997). Konstruktivisme sosial-moderat juga berpendapat bahwa pengetahuan merupakan konstruksi sosial. Namun demikian kelompok ini tidak setuju dengan pendapat bahwa pengetahuan hanyalah konstruksi sosial. Konstruktivisme sosial-moderat

berpandangan bahwa ada fakta yang merupakan konstruksi sosial, namun ada juga fakta yang merupakan fakta alamiah (Bredo, 2000).

2.3 Prinsip-prinsip Dasar Konstruktivisme

Sebagaimana telah diuraikan, konstruktivisme ternyata sangat banyak variasinya. Oleh karena itu cukup sulit juga untuk mengidentifikasi prinsip-prinsip dasar konstruktivisme yang mewakili berbagai variasi tersebut. Oleh karena itu prinsip-prinsip konstruktivisme yang diuraikan berikut merupakan prinsip-prinsip menurut konstruksi penulis dan tidak dimaksudkan sebagai prinsip yang harus diterima semua orang.

2.3.1 Pandangan Konstruktivisme tentang Pengetahuan

Salah satu permasalahan mendasar dalam konstruktivisme adalah pandangan tentang ilmu. Berdasarkan sejumlah literatur, penulis menyimpulkan ada tiga prinsip penting tentang ilmu menurut konstruktivisme: 1) Pengetahuan adalah konstruksi manusia; 2) Pengetahuan merupakan konstruksi sosial; dan 3) Pengetahuan bersifat tentatif.

- Pertama, pengetahuan merupakan hasil konstruksi manusia

dan bukan sepenuhnya representasi suatu fenomena atau benda. Pengetahuan bukanlah representasi objektif fenomena alam, akan tetapi pengetahuan merupakan konstruksi manusia. Fenomena atau objek memang bersifat objektif, namun observasi dan interpretasi terhadap suatu fenomena dipengaruhi subjektivitas pengamat (von Glasersfeld, 1998).

- Kedua, pengetahuan merupakan hasil konstruksi sosial. Pengetahuan terbentuk dalam suatu konteks sosial tertentu. Oleh karena itu pengetahuan terpengaruh kekuatan sosial (ideologi, agama, politik, kepentingan suatu kelompok, dsb) dimana pengetahuan itu terbentuk.
- Ketiga, pengetahuan bersifat tentative. Sebagai konstruksi manusia, kebenaran pengetahuan tidaklah mutlak, tetapi bersifat tentatif dan senantiasa berubah. Sejarah sains telah membuktikan bahwa sesuatu yang diyakini "benar" pada suatu masa ternyata "salah" di masa selanjutnya.

2.3.2 Pandangan Konstruktivisme tentang Belajar dan Mengajar

Sebagai konsekuensi dari ketiga prinsip dasar sebagaimana diuraikan di atas, konstruktivisme² juga mempunyai pandangan tentang belajar dan mengajar. Berdasarkan sejumlah literatur tentang konstruktivisme, Widodo (2004) mengidentifikasi lima hal penting berkaitan dengan belajar dan mengajar.

- Pertama, pembelajar telah memiliki pengetahuan awal. Tidak ada pembelajar yang otaknya benar-benar kosong. Pengetahuan awal yang dimiliki pembelajar memainkan peran penting pada saat dia belajar tentang sesuatu hal yang ada kaitannya dengan apa yang telah diketahui.
- Kedua, belajar merupakan proses pengkonstruksian suatu pengetahuan berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki. Pengetahuan tidak dapat ditransfer dari suatu sumber ke penerima, namun pembelajar sendirilah yang mengkonstruksi pengetahuan.
- Ketiga, belajar adalah perubahan konsepsi pembelajar. Karena pembelajar telah memiliki pengetahuan awal, maka belajar adalah

proses mengubah pengetahuan awal siswa sehingga sesuai dengan konsep yang diyakini “benar” atau agar pengetahuan awal siswa bisa berkembang menjadi suatu konstruk pengetahuan yang lebih besar.

- Keempat, proses pengkonstruksian pengetahuan berlangsung dalam suatu konteks sosial tertentu. Sekalipun proses pengkonstruksian pengetahuan berlangsung dalam otak masing-masing individu, namun sosial memainkan peran penting dalam proses tersebut sebab individu tidak terpisah dari individu lainnya.
- Kelima, pembelajar bertanggung jawab terhadap proses belajarnya. Guru atau siapapun tidak dapat memaksa siswa untuk belajar sebab tidak ada seorangpun yang bisa mengatur proses berpikir orang lain. Guru hanyalah menyiapkan kondisi yang memungkinkan siswa belajar, namun apakah siswa benar-benar belajar tergantung sepenuhnya pada diri pembelajar itu sendiri.

2.4 Penerapan Prinsip Konstruktivisme dalam Pembelajaran

Literatur tentang pembelajaran yang berbasis konstruktivisme mengindikasikan bahwa pembelajaran yang konstruktivis memerlukan lingkungan pembelajaran yang konstruktivis dan juga urutan pembelajaran yang konstruktivis. Lingkungan pembelajaran yang dimaksud bukanlah hanya lingkungan fisik semata namun juga lingkungan sosial dan emosional.

2.4.1 Lingkungan Pembelajaran yang Konstruktivis

Banyaknya variasi konstruktivisme juga menimbulkan kriteria yang beragam tentang bagaimana lingkungan pembelajaran yang konstruktivis. Taylor dan Fraser (1991) dan Aldridge *et al.* (2000) menyatakan bahwa lingkungan pembelajaran yang konstruktivis mempunyai lima ciri, yaitu: Autonomi (keterlibatan siswa dalam mengontrol belajarnya); Pengetahuan awal (pemanfaatan pengetahuan awal siswa dalam pembelajaran); Negosiasi (peran siswa dalam penentuan tujuan dan konsensus lainnya); Keberpusatan pada siswa (keterkaitan antara pengalaman belajar dengan kepentingan siswa); dan

Ketidakpastian (penilaian kritis siswa terhadap pembelajaran. Beberapa ahli lain, misalnya Gerstenmaier dan Mandl (1995), Vosnoiadou *et al.* (2001), dan Labudde (2000) juga memberikan kriteria tentang lingkungan pembelajaran yang konstruktivis dengan penekanan yang sedikit berbeda.

Analisis terhadap sejumlah kriteria dan pendapat sejumlah ahli dapat disarikan bahwa lingkungan pembelajaran yang konstruktivis pada dasarnya mencakup lima unsur penting (Widodo, 2004), yaitu:

- 1) Memperhatikan dan memanfaatkan pengetahuan awal siswa. Kegiatan pembelajaran ditujukan untuk membantu siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan. Siswa didorong untuk mengkonstruksi pengetahuan baru dengan memanfaatkan pengetahuan awal yang telah dimilikinya. Oleh karena itu pembelajaran harus memperhatikan pengetahuan awal siswa dan memanfaatkan teknik-teknik untuk mendorong agar terjadi perubahan konsepsi pada diri siswa.
- 2) Pengalaman belajar yang autentik dan bermakna. Segala kegiatan yang dilakukan di dalam pembelajaran dirancang sedemikian

rupa sehingga bermakna bagi siswa. Oleh karena itu minat, sikap, dan kebutuhan belajar siswa benar-benar dijadikan bahan pertimbangan dalam merancang dan melakukān pembelajaran. Hal ini dapat terlihat dari usaha-usaha untuk mengaitkan pelajaran dengan kehidupan sehari-hari, penggunaan sumber daya, dari kehidupan sehari-hari, dan juga penerapan konsep.

- 3) Adanya lingkungan sosial yang kondusif. Siswa diberi kesempatan untuk bisa berinteraksi secara produktif dengan sesama siswa maupun dengan guru. Selain itu juga ada kesempatan bagi siswa untuk bekerja dalam berbagai konteks sosial.
- 4) Adanya dorongan agar pembelajaran bisa mandiri. Siswa didorong untuk bisa bertanggung jawab terhadap proses belajarnya. Oleh karena itu siswa dilatih dan diberi kesempatan untuk melakukan refleksi dan mengatur kegiatan belajarnya.
- 5) Adanya usaha untuk mengenalkan siswa tentang dunia ilmiah. Sains bukan hanya produk (fakta, konsep, prinsip, teori), namun juga mencakup proses dan sikap. Oleh karena itu

pembelajaran sains juga harus bisa melatih dan memperkenalkan siswa tentang kehidupan ilmuwan.

2.4.2 Urutan Pembelajaran yang Konstruktivis

Variasi konstruktivisme juga tercermin dari beragamnya pendapat tentang bagaimana urutan pembelajaran yang konstruktivis. Kalau pada mulanya Driver (1989) mengajukan suatu urutan bagaimana pembelajaran yang konstruktivis, berikutnya muncul berbagai pendapat tentang urutan tersebut (Lawson, 1989; Nunez-Oviedo *et al.*, 2002). Seperti halnya pendapat tentang lingkungan pembelajaran yang konstruktivis, setiap ahli mempunyai penekanan yang berbeda tentang tahapan yang dinilai penting dan dengan demikian dibuat relatif rinci.

Sekalipun urutan pembelajaran yang diajukan beberapa ahli mempunyai beberapa variasi, namun sesungguhnya terdapat banyak kesamaan. Hal ini menunjukkan bahwa sekalipun setiap ahli mungkin mempunyai penekanan tersendiri, namun ada sejumlah prinsip dasar yang disetujui bersama. Urutan pembelajaran konstruktivis bahkan mempunyai banyak kesamaan

dengan urutan pembelajaran membangun konsep/membangun pengetahuan sebagaimana dikemukakan oleh Oser dan Patry (1990) sekalipun mereka tidak menyatakan urutan pembelajaran yang konstruktivis. Hal ini menunjukkan bahwa urutan pembelajaran yang dikemukakan oleh para pendukung konstruktivisme ternyata konsisten dengan prinsip kognitif secara umum.

Berdasarkan sejumlah literatur tentang tahapan pembelajaran yang konstruktivis terlihat bahwa pembelajaran yang konstruktivis terdiri dari 5 tahapan yang saling berurutan (Widodo, 2004), yaitu:

- 1) Pendahuluan: Tahap penyiapan pembelajar untuk mengikuti kegiatan pembelajaran.
- 2) Eksplorasi: Tahap pengidentifikasian dan pengaktifan pengetahuan awal pembelajar.
- 3) Restrukturisasi: Tahap restrukturisasi pengetahuan awal pembelajar agar terbentuk konsep yang diharapkan.
- 4) Aplikasi: Tahap penerapan konsep yang telah dibangun pada konteks/kondisi yang berbeda ataupun dalam kehidupan sehari-hari.
- 5) Review dan Evaluasi: Tahap peninjauan kembali apa yang telah terjadi pada diri pembelajar berkaitan dengan suatu konsep/pembelajaran.

Sekalipun konstruktivisme telah populer dalam beberapa tahun terakhir namun penerapan prinsip-prinsip konstruktivisme dalam pembelajaran masih sangat terbatas. Saran dan pendapat tentang bagaimana pembelajaran yang konstruktivis pada umumnya baru sampai pada tataran ide atau penelitian secara terbatas. Pembelajaran di sekolah pada umumnya masih didasarkan pada teori belajar non-konstruktivisme (Widodo & Duit, 2004; Windschitl, 2002). Analisis terhadap pembelajaran yang dilakukan oleh beberapa guru biologi yang telah kami lakukan juga menunjukkan bahwa urutan pembelajaran kurang menampakkan urutan sebagaimana yang disarankan oleh konstruktivis (Widodo & Nurhayati, 2005). Sayangnya jumlah penelitian tentang bagaimana pelaksanaan konstruktivisme dalam pembelajaran di lapangan masih sangat terbatas sehingga informasi tentang hal ini sangat sedikit jumlahnya.

3. Simpulan dan Saran

Konstruktivisme merupakan sebuah teori pembelajaran yang relatif baru dan masih terus berkembang sehingga senantiasa muncul variasi-variasi baru atau paling tidak istilah-istilah baru dalam konstruktivisme yang kadang membingungkan. Sebagai sebuah ilmu hal ini merupakan dinamika yang menguntungkan namun bagi orang yang mempelajari (terutama pemula) kadang menimbulkan kesulitan. Oleh karena itu sesungguhnya tidak begitu tepat apabila para guru hanya dituntut untuk menerapkan prinsip-prinsip konstruktivisme dalam pembelajarannya tanpa adanya bimbingan yang memadai.

Hal inilah yang mungkin menjadi salah satu penyebab adanya kesenjangan antara popularitas konstruktivisme dalam literatur dan penelitian dengan penerapannya dalam praktek pembelajaran di dalam kelas. Untuk menerapkan prinsip-prinsip konstruktivisme guru memerlukan pemahaman yang mantap (yang sayangnya belum mereka miliki sepenuhnya) dan juga

dukungan serta pengalaman menyaksikan pembelajaran dengan konstruktivisme (yang sayangnya juga jarang mereka peroleh).

Oleh karena itu, apabila guru memang diharapkan untuk dapat menerapkan prinsip-prinsip konstruktivisme dalam pembelajarannya mereka perlu mendapatkan pembekalan tentang prinsip-prinsip dasar konstruktivisme, bagaimana penerapan prinsip-prinsip tersebut dalam pembelajaran, dan latihan menerapkan prinsip konstruktivisme dalam pembelajaran. Pembekalan dan latihan khusus ini mutlak diperlukan sebab guru-guru yang ada saat ini umumnya belum mendapatkan bekal pengetahuan dan keterampilan yang memadai untuk menerapkan prinsip-prinsip konstruktivisme sebab pada saat mereka belajar di perguruan tinggi konstruktivis belum banyak disosialisasikan. Apabila hal ini tidak dilakukan harapan agar pembelajaran memperhatikan prinsip-prinsip konstruktivisme sebagaimana yang dinyatakan dalam kurikulum hanya menjadi slogan yang tidak bermakna.

Pustaka Acuan

- Aldridge, J. M., Fraser, B. J., Taylor, P. C., & Chen, C. 2000. Constructivist learning environments in a cross-national study in Taiwan and Australia. *International Journal of Science Education*, 22(1), 37-55.
- Bredo, E. 2000. Reconsidering social constructivism: The relevance of George Herbert Mead's interactionism. Dalam D. C. Phillips (Ed.). *Constructivism in Education: Opinion and Second Opinions on Controversial Issues*. Chicago: The National Society for the Study of Education.
- Depdiknas. 2003a. *Kurikulum 2004: Standar Kompetensi Mata Pelajaran Biologi Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah*. Jakarta: Pusat Kurikulum Balitbang Depdiknas.
- Depdiknas. 2003b. *Kurikulum 2004: Standar Kompetensi Mata Pelajaran Sains Sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Pusat Kurikulum Balitbang Depdiknas.
- Driver, R. 1989. Changing conceptions. Dalam P. Avey, J. Bliss, J. Head & M. Shayer (Eds.). *Adolescent Development and School Science* (pp. 79-104). New York: The Falmer Press.
- Driver, R., & Easley, J. 1978. Pupils and paradigms: A review of literature related to concept development in adolescent science studies. *Studies in Science Education*, 5, 61-84.
- Duit, R. 2002. *Conceptual change - Still a powerful frame for improving science teaching and learning?* Paper presented at the Third European Symposium on Conceptual Change, Turku, Finland.
- Duit, R. 2006. *Bibliography: Students' alternative frameworks and science education*, 2003. From <http://www.ipn.uni-kiel.de/aktuell/stcse/stcse.html>
- Duit, R., & Treagust, D. F. 1998. Learning in science - From behaviourism towards social constructivism and beyond. Dalam B. J. Fraser & K. G. Tobin (Eds.), *International Handbook of Science Education* (pp. 3-26). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Fox, R. 2001. Constructivism Examined. *Oxford Review of Education*, 27(1), 23-35.
- Geelan, D. R. 1997. Epistemological anarchy and the many forms of constructivism. *Science and Education*, 6(1-2), 15-28.
- Gerstenmaier, J., & Mandl, H. 1995. Wissenserwerb unter konstruktivistischer

- Perspektive [Constructivist views of knowledge acquisition]. *Zeitschrift für Pädagogik*, 41(6), 867-888.
- Good, R. G., Wandersee, J. H., & Julien, J. S. 1993. Cautionary notes on the appeal of the new "ism" (constructivism) in science education. Dalam K. Tobin (Ed.). *The Practice of Constructivism in Science Education* (pp. 71-87). Washington: AAAŠ Press.
- Hawkins, D. 1994. Constructivism: Some history. Dalam P. Fensham, R. Gunstone & R. White (Eds.), *The Content of Science: A Constructivist Approach to Its Teaching and Learning*. London: The Falmer Press.
- Howe, K. R., & Berv, J. 2000. Constructing constructivism, epistemological and pedagogical. Dalam D. C. Phillips (Ed.). *Constructivism in Education: Opinions and Second Opinions on Controversial Issues*. Chicago: The National Society for the Study of Education.
- Jenkins, E. W. 2000. Constructivism in school science education: Powerful model or the most dangerous intellectual tendency? *Science and Education*(9), 599-610.
- Labudde, P. 2000. *Konstruktivismus im Physikunterricht der Sekundarstufe II [Constructivism in upper secondary physics instruction]*. Bern: Paul Haupt Verlag.
- Lawson, A. E. 1989. Research on advanced reasoning, concept acquisition and a theory of science instruction. Dalam P. Adey, J. Bliss, J. Head & M. Shayer (Eds.). *Adolescent Development and School Science* (pp. 11-38). New York: The Falmer Press.
- Matthews, M. R. 2000. Appraising constructivism in science and mathematics. Dalam D. C. Phillips (Ed.). *Constructivism in Education* (pp. 161-192). Chicago: The National Society for the Study of Education.
- Nunez-Oviedo, M. C., Clement, J., & Rea-Ramirez, M. A. 2002. *An instructional model derived from model construction and criticism theory*. Paper presented at the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans.
- Oser, F., & Patry, J. L. 1990. *Choreographien Unterrichtlichen Lernens: Basismodelle des Unterrichts [Choreographies of Teaching and Learning: Basic models of teaching]*. Freiburg: Pädagogisches Institut der Universität Freiburg.
- Phillips, D. C. 1997. Coming to grips with radical social constructivisms. *Sci-*

- ence and Education, 6(1-2), 85-104.
- Solomon, J. 1994. The rise and fall of constructivism. *Studies in Science Education*, 23, 1-19.
- Suchting, W. A. 1998. Constructivism deconstructed. Dalam M. R. Matthews (Ed.). *Constructivism in Science Education* (pp. 61-92). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Taylor, P. C., & Fraser, B. J. 1991. *CLES: An instrument for assessing constructivist learning environments*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST), Wisconsin.
- von Glasersfeld, E. 1998. Cognition, construction of knowledge, and teaching. Dalam M. R. Matthews (Ed.). *Constructivism in Science Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- von Glasersfeld, E. 1993. Questions and answers about radical constructivism. Dalam K. Tobin (Ed.). *The Practice of Constructivism in Science Education* (pp. 23-38). Washington: AAAS Press.
- Vosniadou, S., Ioannides, C., Dimitrakopoulou, A., & Papademitrou, E. 2001. Designing learning environments to promote conceptual change in science. *Learning and Instruction*, 11, 381-419.
- White, R. (1997). Trends in research in science education. *Research in Science Education*, 27(2), 215-222.
- Widodo, A. 2004. *Constructivist Oriented Lessons: The learning environment and the teaching sequences*. Frankfurt: Peter Lang.
- Widodo, A., & Duit, R. 2004. Konstruktivistische Sichtweisen vom Lehren und Lernen und die Praxis des Physikunterrichts. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10, 233-255.
- Widodo, A., & Nurhayati, L. 2005. *Tahapan Pembelajaran yang Konstruktiv: Bagaimanakah Pembelajaran Sains di Sekolah?* Paper presented at the Seminar Nasional Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Bandung.
- Windschitl, M. 2002. Framing constructivism in practice as the negotiation of dilemmas: An analysis of the conceptual, pedagogical, cultural, and political challenges facing teachers. *Research in Science Education*, 72(2), 131-175.

