

Konstruktivisme, Konsepsi Alternatif dan Perubahan Konseptual dalam Pendidikan IPA

Tatang Suratno

Abstrak

Konstruktivisme memandang bahwa pembelajaran merupakan proses membangun pengetahuan yang dilakukan individu. Dalam pembelajaran terjadi interaksi antara apa yang sedang diajarkan dengan apa yang sudah diketahui. Konstruktivisme memandang penting faktor pengalaman siswa yang berupa pengetahuan dan keyakinan yang dibawa siswa ke dalam pembelajaran yang cenderung membentuk miskonsepsi/alternative conception. Oleh karena itu, guru berperan dalam menghubungkan (*linking*), memonitor (*monitoring*) dan mengarahkan (*directing*) proses membangun pengetahuan, sementara siswa mengenali (*recognise*), memadukan (*integrate*), memperluas (*extend*), mengevaluasi (*evaluate*) dan merekonstruksi konsepsinya. Dalam hal ini, pembelajaran dipandang sebagai proses perubahan konseptual. Tulisan ini membahas implikasi perspektif konstruktivisme dan fenomena riset *alternative conception movement* (ACM) yang mendasari pandangan pembelajaran sebagai membangun pengetahuan melalui proses perubahan konseptual.

Kata Kunci: konstruktivisme, konsepsi alternatif, perubahan konseptual

KONSTRUKTIVISME DAN FENOMENA RISET ALTERNATIVE CONCEPTION MOVEMENT

Konstruktivisme memandang bahwa pengetahuan individu merupakan hasil dari proses membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman dalam sistem kognisi individu. Dalam pembelajaran, konstruktivisme memandangnya sebagai suatu proses sosial [wacana] membangun pengetahuan [yang ilmiah] yang dipengaruhi oleh pengetahuan awal, pandangan dan keyakinan peserta didik serta pengaruh pendidik (Tobin et al., 1994; Gunstone, 2002a). Akan tetapi, seringkali pengetahuan awal dan pandangan siswa bersifat miskonsepsi/salah pengertian ataupun berupa *alternative conception*/pengertian alternatif. Penggunaan istilah *alternative conception* ketimbang miskonsepsi pada tema penelitian konseptual (*conceptual research*) ini dilandasi keluasan istilah tersebut ketimbang istilah miskonsepsi (bisa disimak pada bagian kajian *nomothetic* dan *idiographic*). Sumber *alternative conception* bisa berasal dari diri siswa, masyarakat, sumber bacaan dan guru. *Alternative conception* dipandang sebagai faktor penting - penghambat bagi pembelajar dan rujukan bagi guru, dalam pembelajaran dan pengajaran sains (Osborne & Freyberg, 1985).

Constructivism deals with questions of knowledge-what knowledge is and where it comes from...I prefer to call it a theory of knowing rather than a theory of knowledge.

(von Glasersfeld, 1992).

Konstruktivisme memandang penting *alternative conception* yang dimiliki dan diyakini siswa, dikarenakan: (1) konsepsinya berbeda dengan konsep ilmiah; (2) sifatnya laten, terus dipergunakan siswa dan cenderung sukar diubah; dan (3) sukar dideteksi oleh guru (Osborne & Freyberg, 1985). Dalam merespon pandangan ini, implikasi perspektif konstruktivisme dalam penelitian

pendidikan sains adalah merebaknya penelitian mengenai *alternative conception* atau lazim dikenal sebagai *alternative conception movement* (ACM).

Fenomena penelitian ACM sebenarnya diilhami dari penelitian yang dilakukan oleh Piaget (1920-an) berkenaan dengan pemahaman anak mengenai dunia/alam di sekitarnya melalui metode wawancara klinis serta disertai Driver yang mencoba memasukannya ke dalam konteks kelas (Gunstone, 2002b). Driver & Easley (1978, Wandersee, 1994) membagi dua macam penelitian mengenai konsepsi alternatif yaitu kajian *nomothetic* (penyimpangan dari konsep standar) dan kajian *idiographic* (pemahaman mengenai obyek maupun peristiwa). Kajian *nomothetic* memunculkan beragam istilah seperti *naïve conception* ataupun istilah yang lazim dikenal sebagai miskonsepsi. Biasanya kajian *nomothetic* menggunakan tes tertulis, bersifat kuantitatif dan menggunakan inferensi statistik. Kajian *idiographic* memunculkan istilah *pupil's ideas*, *children' science/view/understanding*, *commonsense theories* ataupun yang dikenal sebagai *alternative conception*. Biasanya mengkaji pandangan siswa tentang obyek dan fenomena serta dianalisis berdasarkan terminologi yang siswa gunakan. Metode yang diadopsi adalah metode yang biasa digunakan oleh antropolog, bersifat naturalistik serta subyeknya sedikit tetapi mendalam.

Mengapa konstruktivisme memandang penting *alternative conception* dan mengapa ACM begitu mendunia terutama dalam periode 1980-1990an? Setidaknya terdapat tujuh klaim utama yang mendasari ACM (Wandersee et al., 1994) meliputi:

1. Siswa membawa berbagai konsepsi mengenai obyek dan fenomena alam dan seringkali tidak sesuai dengan konsep ilmiah. Guru sebaiknya memiliki pengetahuan mengenai konsepsi siswa.

2. Siswa, berdasarkan gender, usia, kemampuan dan latar belakang budaya, cenderung membawa alternative conception yang berasal dari pengalaman pribadi maupun hasil interaksi sosial.
3. Alternative conception sangat sulit di'berantas' dan sifatnya beragam. Diperlukan strategi perubahan konseptual.
4. Terdapat kesamaan antara penjelasan saintis yang tergugurkan teorinya dengan alternative conception siswa. Diperlukan kajian sejarah sains bagi siswa.
5. Melacak dari mana asalnya alternative conception sangatlah sulit, terutama secara empiris. Namun gejala alternative conception yang terjadi di berbagai populasi dan budaya mencerminkan adanya kesamaan pengalaman budaya siswa dalam hal observasi alam, penggunaan bahasa sehari-hari, pengaruh media massa serta pengalaman belajar di kelas.
6. Guru pun memiliki alternative conception sehingga terjadi salah tafsir dalam memahami konsep sains.
7. Pendekatan perubahan konseptual melalui strategi konflik kognitif, penggunaan analogi serta strategi metakognisi seperti yang sangat menjanjikan.

Namun demikian, beberapa hal perlu dikaji lebih lanjut terutama berkenaan dengan strategi siswa merubah konsep yang sebenarnya maupun strategi metakognisi. Ini memerlukan kajian mengenai bagaimana siswa berpikir, faktor-faktor apa yang mendasarinya dan bagaimana kaitannya dengan proses belajar di kelas.

HAKIKAT PROSES PERUBAHAN KONSEPTUAL

Inti pembelajaran dalam perpektif konstruktivisme melibatkan proses perubahan konseptual, terutama bila terjadi alternative conception. Bila mengacu pada pandangan konstruktivisme psikologi personal, terdapat tiga proses kunci yang dilakukan individu dalam membangun pengetahuan yaitu, asimilasi akomodasi dan ekuilibrium (Piaget, Wadsworth, 1984). Sementara itu, Posner et al. (1982) memandang proses perubahan konseptual diawali oleh proses asimilasi kemudian akomodasi. Piaget dan Posner et al. (1982) memiliki konsepsi yang agak berbeda terutama dalam konsepsi akomodasi. Menurut Piaget dan Posner et al., (1982) pada intinya, asimilasi terjadi karena pengetahuan awal siswa sejalan/berhubungan dengan fenomena dan belum terjadi perubahan skema/konflik kognitif (Piaget) ataupun perubahan konseptual (Posner et al., 1982). Melalui asimilasi, siswa menggunakan konsepsinya yang telah ada untuk merespon fenomena yang baru. Akomodasi merupakan proses konflik kognitif karena skema dengan fenomenanya berbeda (Piaget). Sementara Posner et al., (1982) berpandangan lebih luas dimana akomodasi merupakan proses perubahan konseptual dikarenakan konsepsi siswa tidak sesuai dengan fenomena yang baru; konteksnya berbeda. Terdapat empat syarat yang menjembatani proses akomodasi, yaitu:

1. Harus ada ketidakpuasan terhadap konsepsi yang telah ada. Siswa akan mengubah konsepsinya bila siswa merasa konsepsi yang lama tidak dapat digunakan lagi untuk merespon fenomena atau pengalaman baru.
2. Konsepsi yang baru harus dapat dimengerti (intelligible), rasional dan dapat memecahkan permasalahan atau fenomena yang baru.
3. Konsepsi yang baru harus masuk akal (plausible), dapat memecahkan permasalahan terdahulu serta

konsisten dengan teori atau pengetahuan yang sudah ada sebelumnya.

4. Konsep yang baru harus berdaya guna atau bermanfaat (fruitful) dalam pengembangan penelitian atau penemuan yang baru.

Menurut perspektif konstruktivisme sosio-kultural, Vygotsky menekankan faktor bahasa dan interaksi kelompok mempengaruhi proses membangun pengetahuan individu. Negosiasi pemahaman sangat mempengaruhi zona proksimal individu; suatu rentang pemahaman dalam sistem kognisi individu. Oleh karena itu, kegiatan diskusi kelompok dapat membantu seseorang untuk memahami dan mendalami suatu prinsip/konsep yang diperoleh orang tersebut dari interaksinya dengan sejawatnya.

Gunstone (1994) mendefinisikan perubahan konseptual "...the abandonment of one conception and the acceptance of another". Kemudian, istilah perubahan konseptual penulis definisikan sebagai suatu kondisi dimana siswa memegang konsepsi serta keyakinan yang siswa miliki dimana keduanya [konsepsi dan keyakinan] bertentangan dengan apa yang sedang dipelajari sehingga siswa memutuskan untuk merubahnya. Dalam proses perubahan konseptual, apakah seluruh konsepsi awal siswa dirubah secara keseluruhan? Mungkin saja, akan tetapi pada dasarnya terdapat dua kondisi umum dari perubahan konsep yaitu mengganti [bersifat radikal/ revolusioner] ataupun menambah [bisa juga mengurangi] dengan konsepsi lain yang dianggap tepat konteksnya [evolusioner]. Akan tetapi, pada umumnya proses perubahan konseptual cenderung evolusi ketimbang revolusi (Gunstone, 1997).

Dalam proses perubahan konseptual terdapat beberapa proses meliputi proses mengenali (recognizing), mengevaluasi (evaluating) konsepsi dan keyakinan, kemudian memutuskan (deciding) apakah perlu membangun ulang (reconstructing) atau tidak konsepsi dan keyakinan tersebut dengan yang baru (Gunstone, 1994). Rumusan yang dikemukakan oleh Gunstone (1994) sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh Postner et al. (1982): ketidakpuasan terhadap konsepsi yang ada, intelligible, plausible dan fruitful, dimana ketidakpuasan dan fruitful merupakan faktor penting dalam proses perubahan konseptual. Ketidakpuasan dan fruitful pada dasarnya secara psikologis sangatlah sulit dan bergantung kognisi individu, terutama metakognisi.

Faktor lain yang mempengaruhi proses perubahan konseptual adalah faktor kontekstual. Artinya, siswa bisa saja menerima dan memahami konsep ilmiah pada konteks tertentu, tetapi bisa saja tetap menggunakan konsepsi awalnya [bersifat miskonsepsi] pada konteks lain. Makna dari suatu konteks di sini adalah dari segi penerapan konsep, konsepnya sama tetapi contoh kasusnya berbeda. Oleh karena itu, karakteristik dari perubahan konsep adalah bersifat kontekstual dan tidak stabil (Gunstone, 1997). Perubahan konsep yang bersifat jangka panjang dan stabil baru bisa tercapai bila siswa mengenali hal-hal yang relevan dan sifat umum dari konsep ilmiah secara kontekstual.

IMPLIKASI DALAM STRATEGI PENGAJARAN SAINS

Inti dari implikasi hakikat perubahan konseptual terhadap strategi pengajaran sains adalah membantu siswa memahami konsep sains. Banyak strategi maupun model pengajaran yang telah dirancang oleh para pakar

pendidikan sains. Namun, pada dasarnya, sintaktikal dari strategi ini meliputi tiga tahapan utama (Anderson, 1987) yaitu tahap persiapan perubahan konseptual, tahap penyajian konsep dan tahap penerapan dan integrasi (Tabel 1). Pada tahap persiapan, siswa mulai diajak untuk memikirkan fenomena yang akan diajarkan dalam, mendiskusikan penjelasan tiap siswa serta diarahkan untuk menyadari keterbatasan alternative conception yang mereka miliki. Pada tahap penyajian, guru menjelaskan konsep-konsep dasar. Pada tahap penerapan dan integrasi, siswa menerapkan konsep ke dalam konteks yang berbeda serta mengintegrasikan konsep yang telah mereka pahami.

Dalam menerapkan strategi perubahan konseptual, guru sebaiknya memandang kelas sebagai suatu learning community (Anderson, 1987). Di kelas, tidak hanya aktif dalam hal mempelajari fakta, tetapi juga aktif dalam melatih keterampilan inkuiri seperti mengemukakan penjelasan, deskripsi, prediksi dan mengontrol obyek dan peristiwa alamiah. Dalam suatu learning community yang ideal, siswa belajar dari berbagai sumber termasuk buku teks maupun guru, dari berbagai bukti dari praktikum dan dari hasil komunikasi dengan sesama siswa maupun guru.

Tabel 1: Planning Guide for Teaching fir Conceptual Change. (Diadopsi dari Anderson, 1987)

Antisipasi	Proses Siswa	Berpikir	Strategi Pengajaran
Persiapan			
Siswa mengantisipasi dan mempersiapkan diri terhadap proses pembelajaran, memikirkan fenomena alam dan penjelasannya dengan menggunakan bahasa sendiri, menampakkan kesadaran dan motivasi untuk belajar.		Menyediakan advance organizers, memfasilitasi observasi, diskusi, menuliskan peristiwa dan objek sehari-hari, mengajukan pertanyaan dan merangsang penjelasan anak.	
Pengenalan Konsep IPA			
Berupaya mencapai pemahaman awal tentang konsep ilmiah, penalaran kreatif, mencoba menangani kesulitan belajar, dan mencoba menginternalisasi konsep inti yang tidak terlalu sulit.		Menekankan prinsip dan teori kunci, membandingkan miskonsepsi dan konsepsi ilmiah, mengenalkan konsepsi melalui struktur tugas dan aktivitas yang bermakna.	
Aplikasi dan Integrasi			
Memahami prinsip dan teori ilmiah, dan memahami antar hubungan antara konsep ilmiah dengan konsepsi yang dimilikinya.		Secara eksplisit menjelaskan keterkaitan hubungan antar konsep dan mengaitkannya dengan konteks kehidupan sehari-hari.	

DAFTAR PUSTAKA

- Gunstone, Richard F., (1994), The Importance of Specific Content in the Enhancement of Metacognition. In Peter Fensham, Richard Gunstone, Richard White (Ed), The Content of Science: A Constructivist Approach to its Teaching and Learning. London: The Falmer Press.
- Gunstone, Richard F. and Mitchell, Ian J., (1997), Metacognition and Conceptual Change, Faculty of Science Education, Monash University. Book Chapter sent by Richard Gunstone [Dick_Gunstone@Education.monash.edu.au] to Tatang Suratno [suratno169@hotmail.com].
- Gunstone, Richard F., (2002a), Constructivist Learning and the Teaching of Science. Faculty of Science Education, Monash University. Book Chapter sent by Richard Gunstone [Dick_Gunstone@Education.monash.edu.au] to Tatang Suratno [suratno169@hotmail.com].
- Gunstone, Richard F., (2002b), Constructivism and Learning Research in Science Education. Faculty of Science Education, Monash University. Book Chapter sent by Richard Gunstone [Dick_Gunstone@Education.monash.edu.au] to Tatang Suratno [suratno169@hotmail.com].
- Osborne, Roger., and Freyberg, Peter., (1985), Learning in Science: The Implication of Children's Science. Auckland: Heinemann.
- von Glasersfeld, Ernst (1992), Questions and Answers about Radical Constructivism. In Marcia K. Pearsall Scope, Sequence, and Coordination of Secondary School Science: Relevant Research Volume 2. The National Teacher Association.
- Posner, George J., Strike, Kenneth A., Hewson, Peter W., and Gertzog, William A., (1982), Accomodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. Science Education Vol. 88. No. 2, 211-227. John Wiley and Sons.
- Wadsworth, Barry J., (1984), Piaget's Cognitive and Affective Development,
- Tobin, Kenneth., Tippins, Deborah J., and Gallard, Alejandro Jose., (1994), Research on Instructional Strategies for Teaching Science. In Dorothy L. Gabel (Ed.) Handbook of Research on Science Teaching and Learning: A Project of the National Science Teacher Education. New York: MacMillan.
- Wandersee, James H., Mintzes, Joel J., and Novak Joseph D., (1994), Research on Alternative Conception in Science. In Dorothy L. Gabel (Ed.) Handbook of Research on Science Teaching and Learning: A Project of the National Science Teacher Education. New York: MacMillan.
- Anderson, Charles W., (1987), Strategic Teaching in Science. In B. F. Jones, A. S. Palinscar, D. S. Ogle, and E. G. Carr (Ed.) Strategic Teaching and Learning: Cognitive Instruction in the Content Areas, Alexandria VA: Oak Brook.