

Paradigma dan Revolusi Sains (Telaah atas konsep pemikiran Thomas Samuel Kuhn dan implikasinya dalam teori belajar)

Oleh: Tri Rijanto^{*)}

Abstrak: Perubahan radikal dalam sains pada awal Eropa modern berpengaruh amat besar terhadap riset-riset praktis dan konsep berikutnya tentang masyarakat dan manusia itu sendiri. Pola pengembangan yang khas dari sebuah kematangan sains adalah transisi berturutan dari satu paradigma ke paradigma lain melalui proses revolusi. Sains pada dasarnya lebih dicirikan oleh paradigma dan revolusi yang menyertainya.

Konsep sentral Kuhn adalah apa yang dinamakan dengan paradigma. Istilah paradigma identik dengan “skema” dalam teori belajar.

Skema adalah suatu struktur mental atau kognisi yang dengannya seseorang secara intelektual beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya.

Skema ini akan beradaptasi dan berubah seiring perkembangan mentalnya. Teori belajar, dimana pembelajar mengkonstruksi “skema-skemanya” dikenal dengan konstruktivisme.

Kata kunci: paradigma, skema, dan konstruktivisme.

1. Pendahuluan

Pergeseran paradigma (*shifting paradigms*) adalah istilah yang sesuai untuk menggambarkan terjadinya dimensi kreatif pikiran manusia dalam bingkai kefilosofan. *Shifting Paradigms* merupakan letupan ide yang merangsang timbulnya letupan

ide-ide lain, yang terjadi terus-menerus, sambung-menyambung, baik pada orang yang sama maupun orang yang berbeda. Reaksi berantai ini pada akhirnya menjadi kekuatan yang dapat merubah wajah dan tatanan dunia serta peradaban manusia ke arah suatu “kemajuan” (Kuhn, 2002).

^{*)} Tri Rijanto adalah staf pengajar pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.

Kalau dalam wacana metafisika, perubahan paradigma yang ada cukup merepotkan kita untuk memahaminya, maka dalam wilayah epistemologi akan lebih ruwet lagi. Karena epistemologi selain merupakan bagian dari filsafat sistematis, memerlukan riset, juga menjangkau permasalahan yang membentang luas, seluas jangkauan metafisika itu sendiri.

Sebagaimana metafisika, epistemology pun bisa dipetakan ke dalam epistemologi positivistik, epistemologi rasionalistik, epistemologi fenomenologik dan lain sebagainya yang mempunyai struktur dan logika masing-masing.

Dalam sejarah perkembangan ilmu pengetahuan (epistemologi), paradigma epistemologi positivistik telah merajai bidang ini, tetapi sekitar dua atau tiga dasawarsa terakhir ini, terlihat perkembangan baru dalam filsafat ilmu pengetahuan. Perkembangan ini sebenarnya merupakan upaya pendobrakan atas filsafat ilmu pengetahuan positivistik yang dipelopori oleh tokoh-tokoh seperti Thomas S. Kuhn (1962), Paul Feyerabend (1975), Norwood Russell Hanson (1958), Robert Palter (1972), Stephen Toulmin (1958) serta Imre Lakatos (1970). Kuhn juga mengkritik doktrin-doktrin filsafat tertentu

seperti Baconian, pandangan tentang verifikasi, falsifikasi, probabilitas, penerimaan, dan penolakan teori-teori ilmiah yang dikemukakan oleh Francis Bacon (1561-1626).

Apa yang disebut dengan filsafat ilmu baru ini dimulai dengan terbitnya karya Kuhn *The Structure of Scientific Revolutions*. Tulisan ini mempunyai arti penting dalam perkembangan filsafat ilmu, tidak saja karena keberhasilannya membentuk dan mengembangkan wacana intelektual baru dalam filsafat ilmu, tetapi juga kontribusi konseptual yang memberi *insight* dalam berbagai bidang disiplin intelektual dengan derajat sosialisasi dan popularitas yang jarang dapat ditandingi. Banyak ilmuwan, kata Barbour (1965), merasa *at home* dengan karya tersebut, karena ia seringkali memberikan contoh konkrit dari sejarah sains dan tampaknya mendeskripsikan sains sebagaimana mereka mengetahuinya, dan mengundang sikap kritis terhadap disiplin ilmu yang ditekuni.

Dalam hal apa dan bagaimana karya Kuhn memberi pencerahan intelektual, secara epistemologis menjadi penting untuk dijawab. Terlepas dari keterkaitannya dengan sains-sains natural dan sains-sains behavioral, wilayah disiplin keilmuan tersebut yang dikembangkan

gagasannya oleh Kuhn.

Ciri khas yang membedakan model filsafat ilmu baru ini dengan model yang terdahulu adalah perhatian besar terhadap sejarah ilmu, dan peranan sejarah ilmu dalam upaya mendapatkan serta mengkonstruksikan wajah ilmu pengetahuan dan kegiatan ilmiah yang sesungguhnya terjadi.

Bagi Kuhn sejarah ilmu merupakan *starting point* dan kaca mata utamanya dalam menyoroti permasalahan-permasalahan yang fundamental dalam epistemologi, yang selama ini masih menjadi teka-teki. Dengan kejernihan pikiran, ia menegaskan bahwa sains pada dasarnya lebih dicirikan oleh paradigma dan revolusi yang menyertainya. Oleh karena itu, dalam tulisan ini ingin dicari implikasi teori Kuhn pada teori belajar.

2. Kuhn dan Urgensi Sejarah Ilmu

Kuhn meniti karirnya mula-mula sebagai seorang ahli fisika, baru dalam perkembangan selanjutnya ia mendalami sejarah, sejarah ilmu dan filsafat ilmu. Karena begitu antusiasnya kepada sejarah dan khususnya sejarah ilmu, ia mengklaim bahwa filsafat ilmu sebaiknya berguru

kepada sejarah ilmu yang baru. Gagasan Kuhn ini sekaligus merupakan tanggapan terhadap pendekatan Popper pada filsafat ilmu pengetahuan. Menurut Kuhn, Popper (1934) menjungkir-balikkan kenyataan dengan terlebih dahulu menguraikan terjadinya ilmu empiris melalui jalan hipotesa yang disusun dengan upaya falsifikasi. Namun, Popper justru menempatkan sejarah ilmu pengetahuan sebagai contoh untuk menjustifikasi teorinya.

Hal ini sangat bertolak belakang dengan pola pikir Kuhn yang lebih mengutamakan sejarah ilmu sebagai titik awal segala penyelidikan. Filsafat ilmu diharapkan bisa semakin mendekati kenyataan ilmu dan aktivitas ilmiah sesungguhnya. Jika hal ini dilakukan, maka tampaknya bahwa terjadinya perubahan-perubahan mendalam selama sejarah ilmu justru tidak pernah terjadi berdasarkan upaya empiris untuk membuktikan salah satu teori atau sistem, melainkan terjadi melalui revolusi-revolusi ilmiah. Dengan demikian, Kuhn beranggapan bahwa kemajuan ilmiah pertama-tama bersifat revolusioner bukan maju secara kumulatif.

3. Paradigma dan *Normal Science*

Konsep sentral Kuhn adalah apa yang dinamakan dengan paradigma. Istilah ini tidak dijelaskan secara konsisten, sehingga dalam berbagai keterangannya sering berubah konteks dan arti. Pemilihan kata ini erat kaitannya dengan sains normal, yang oleh Kuhn dimaksudkan untuk mengemukakan bahwa beberapa contoh praktik ilmiah nyata yang diterima (yaitu contoh-contoh yang bersama-sama mencakup dalil, teori, penerapan, dan instrumentasi) menyajikan model-model yang melahirkan tradisi-tradisi padu tertentu dari riset ilmiah. Atau ia dimaksudkan sebagai kerangka referensi yang mendasari sejumlah teori maupun praktik-praktik ilmiah dalam periode tertentu.

Paradigma ini membimbing kegiatan ilmiah dalam masa sains normal, di mana ilmuwan berkesempatan mengembangkan secara rinci dan mendalam, karena tidak sibuk dengan hal-hal yang mendasar. Dalam tahap ini ilmuwan tidak bersikap kritis terhadap paradigma yang membimbing aktifitas ilmiahnya, dan selama menjalankan riset ini ilmuwan bisa menjumpai berbagai fenomena yang disebut anomali. Jika anomali ini kian menumpuk, maka bisa

timbul krisis. Dalam krisis inilah paradigma mulai dipertanyakan. Dengan demikian sang ilmuwan sudah keluar dari sains normal. Untuk mengatasi krisis, ilmuwan bisa kembali lagi pada cara-cara ilmiah yang lama sambil memperluas cara-cara itu atau mengembangkan sesuatu paradigma tandingan yang bisa memecahkan masalah dan membimbing riset berikutnya. Jika yang terakhir ini terjadi, maka lahirlah revolusi ilmiah.

Dari sini tampak bahwa paradigma pada saat pertama kali muncul itu sifatnya masih sangat terbatas, baik dalam cakupan maupun ketepatannya. Paradigma memperoleh statusnya karena lebih berhasil dari pada saingannya dalam memecahkan masalah yang mulai diakui oleh kelompok praktisi bahwa masalah-masalah itu rawan.

Keberhasilan sebuah paradigma semisal analisis Aristoteles (384 SM-322 SM) mengenai gerak, atau perhitungan Ptolemaeus (sesudah 83-161 CE) tentang kedudukan planet, atau yang lainnya. Pada mulanya sebagian besar adalah janji akan keberhasilan yang dapat ditemukan contoh-contoh pilihan dan yang belum lengkap. Dan ini sifatnya masih terbatas serta ketepatannya masih dipertanyakan. Dalam perkembangan selanjutnya, secara dramatis, ketidak

berhasilan teori Ptolemaeus betul-betul terungkap ketika muncul paradigma baru dari Copernicus (1473-1543).

Contoh lain tentang hal ini, misalnya bisa dilihat pada bidang fisika yang berkenaan dengan teori cahaya. Mula-mula cahaya dinyatakan sebagai foton, yaitu maujud mekanis kuantum yang memperlihatkan beberapa karakteristik gelombang dan beberapa karakteristik partikel. Teori ini menjadi landasan riset selanjutnya yang hanya berumur setengah abad dan berakhir ketika muncul teori baru dari Newton (1643-1727) yang mengajarkan bahwa cahaya adalah partikel yang sangat halus. Teori inipun sempat diterima oleh hampir semua praktisi sains optika, kemudian muncul teori baru yang bisa dikatakan lebih “unggul” yang digagas oleh Young dan Fresnel pada awal abad XIX yang selanjutnya dikembangkan oleh Planck dan Einstein, yaitu bahwa cahaya adalah gerakan gelombang transversal (Kuhn, 2002).

Transformasi-transformasi paradigma semacam ini adalah revolusi sains, dan transisi yang berurutan dari paradigma yang satu ke paradigma yang lainnya melalui revolusi, adalah pola perkembangan yang biasa dari sains yang telah matang.

4. Anomali dan Munculnya Penemuan Baru

Data anomali berperan besar dalam memunculkan sebuah penemuan baru yang diawali dengan kegiatan ilmiah. Dalam hal ini Kuhn menguraikan dua macam kegiatan ilmiah, *puzzle solving* dan penemuan paradigma baru.

Dalam *puzzle solving*, para ilmuwan membuat percobaan dan mengadakan observasi yang bertujuan untuk memecahkan teka-teki, bukan mencari kebenaran. Bila paradigmanya tidak dapat digunakan untuk memecahkan persoalan penting atau malah mengakibatkan konflik, maka suatu paradigma baru harus diciptakan. Dengan demikian, kegiatan ilmiah selanjutnya diarahkan kepada penemuan paradigma baru, dan jika penemuan baru ini berhasil, maka akan terjadi perubahan besar dalam ilmu pengetahuan.

Penemuan baru bukanlah peristiwa-peristiwa yang bersaing, melainkan episode-episode yang diperluas dengan struktur yang berulang secara teratur. Penemuan diawali dengan kesadaran akan anomali, yakni dengan pengakuan bahwa alam dengan suatu cara, telah melanggar pengharapan yang didorong oleh paradigma yang menguasai sains yang normal. Kemudian ia berlanjut dengan

eksplorasi yang sedikit banyak diperluas pada wilayah anomali. Dan ia hanya berakhir bila teori atau paradigma itu telah disesuaikan sehingga yang menyimpang itu menjadi sesuai dengan yang diharapkan. Jadi yang jelas, dalam penemuan baru harus ada penyesuaian antara fakta dan teori yang baru.

Selanjutnya perlu dijelaskan juga, bahwa Kuhn membedakan antara *discovery* dan *invention*. Yang dimaksud *discovery* adalah penemuan baru, sedang *invention* adalah penciptaan baru yang mana keduanya saling berhubungan erat dalam penemuan ilmiah.

5. Revolusi Sains: Permasalahan dan Keutamaannya

Sebagaimana telah disinggung dalam uraian terdahulu, revolusi sains muncul karena adanya anomali dalam riset ilmiah yang dirasakan semakin parah, dan munculnya krisis yang tidak dapat diselesaikan oleh paradigma yang dijadikan referensi riset.

Revolusi sains di sini dianggap sebagai episode perkembangan non-kumulatif yang di dalamnya paradigma yang lama diganti sebagian atau seluruhnya oleh paradigma baru yang bertentangan.

Adanya revolusi sains bukan

merupakan hal yang berjalan dengan mulus tanpa hambatan. Sebagian ilmuwan atau masyarakat sains tertentu ada kalanya tidak mau menerima paradigma baru. Dan ini menimbulkan masalah sendiri yang memerlukan pemilihan dan legitimasi paradigma yang lebih definitif.

Dalam pemilihan paradigma tidak ada standar yang lebih tinggi daripada persetujuan masyarakat yang bersangkutan. Untuk menyingkapkan bagaimana revolusi sains itu dipengaruhi, kita tidak hanya harus meneliti dampak sifat dan dampak logika, tetapi juga teknik-teknik argumentasi persuasif yang efektif di dalam kelompok-kelompok yang sangat khusus yang membentuk masyarakat sains itu. Oleh karena itu, permasalahan paradigma sebagai akibat dari revolusi sains, hanyalah sebuah konsensus yang sangat ditentukan oleh retorika di kalangan akademisi dan atau masyarakat sains itu sendiri. Semakin paradigma baru itu diterima oleh mayoritas masyarakat sains, maka revolusi sains kian dapat terwujud.

Selama revolusi, para ilmuwan melihat hal-hal yang baru dan berbeda dengan ketika menggunakan instrumen-instrumen yang sangat dikenal untuk melihat tempat-tempat yang pernah dilihatnya. Seakan-akan

masyarakat profesional itu tiba-tiba dipindahkan ke daerah lain di mana obyek-obyek yang sangat dikenal sebelumnya tampak dalam penerangan yang berbeda dan juga berbaur dengan obyek-obyek yang tidak dikenal.

Kalaupun ada ilmuwan yang tidak mau menerima paradigma baru sebagai landasan risetnya, dan ia tetap bertahan pada paradigma yang telah dibongkar dan sudah tidak mendapat dukungan lagi dari mayoritas masyarakat sains, maka aktivitas-aktivitas risetnya hanya merupakan tautologi, yang tidak berguna sama sekali.

6. Paradigma dan Revolusi dalam Teori Belajar

Yang penulis maksud dengan teori belajar di sini adalah teori belajar yang diinspirasi oleh paradigma dan revolusi sains. Istilah paradigma identik dengan “skema” dalam teori belajar. Skema adalah suatu struktur mental atau kognisi yang dengannya seseorang secara intelektual beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya. Skema ini akan beradaptasi dan berubah seiring perkembangan mental anak. Perubahan skema ini bisa mengambil bentuk asimilasi atau akomodasi. Asimilasi merupakan proses kognitif yang dengannya

seseorang mengintegrasikan persepsi, konsep atau pengalaman baru ke dalam skema atau pola yang sudah ada di dalam pikirannya.

Dalam menghadapi rangsangan atau pengalaman yang baru yang tidak sesuai dengan skema yang ada (data anomali), ada kalanya seseorang tidak dapat mengasimilasikan pengalaman yang baru itu dengan skema yang ia miliki. Pengalaman yang baru ini bisa jadi sama sekali tidak cocok dengan paradigma yang ada. Dalam keadaan seperti ini orang tersebut akan mengadakan akomodasi, yaitu membentuk skema baru yang dapat sesuai dengan rangsangan yang baru, atau memodifikasi skema yang ada sehingga sesuai dengan data anomali itu. Inilah yang disebut revolusi skema.

Teori belajar, di mana pembelajar mengkonstruksi “skema-skemanya” dikenal dengan konstruktivisme. Inilah implikasi paradigma Kuhn yang identik dengan “skema” dalam teori belajar. Konstruktivisme adalah teori belajar yang mempunyai akar baik secara filosofis maupun psikologi. Inti dari konstruktivisme menurut Fosnot (1996) Steffe & Gale (1995) seperti dikutip Budi (2006) adalah bahwa pembelajar secara aktif mengkonstruksi pengetahuannya dan mengartikannya berdasar pada

pengalaman pengetahuan yang telah diperolehnya terlebih dahulu.

Inti sari konstruktivisme bersandar pada epistemologi yang menekankan pada subyektivisme dan relativisme, yaitu suatu konsep walaupun secara nyata mungkin dibedakan dari pengalaman, atau yang hanya diketahui melalui pengalaman dan menghasilkan realitas unik seseorang. Von Glasersfeld (1984, 1998), mengajukan tiga ajaran penting konstruktivisme yang telah ditambahnya menjadi empat sebagai berikut:

1. Pengetahuan tidak pasif, tapi cukup, ia merupakan hasil dari pengkognisian aktif seseorang.
2. Kognisi adalah proses adaptif yang berfungsi untuk membuat tingkah laku seseorang menjadi lebih bergairah dalam memberi lingkungan yang khusus.
3. Kognisi mengorganisasi dan membuat perasaan pada satu pengalaman, dan ia bukan suatu proses untuk membuat representasi akurat dari suatu kenyataan, dan
4. Mengetahui akar kedua konstruksi biologi dan neurologi, sosial, budaya dan interaksi berbasis bahasa.

Menurut teori ini, pembelajar mempunyai peran aktif sebagai

seseorang yang mengkreasi pengetahuan, pentingnya pengalaman (individual dan sosial) dalam proses kreasi pengetahuan ini, dan realisasi bahwa pengetahuan yang dikreasi akan mempunyai bermacam-macam tingkat validitas yang merupakan representasi akurat dari suatu kenyataan. Ini merupakan empat ajaran mendasar yang memberikan pondasi pada prinsip dasar dari mengajar, belajar, dan proses mengetahui yang digambarkan oleh konstruktivisme.

Konstruktivisme beranggapan bahwa pengetahuan merupakan konstruksi (bentukan) dari "skema" diri yang dimiliki pembelajar. Oleh karena itu, pengetahuan ataupun pengertian dibentuk oleh siswa secara aktif, bukan hanya diterima secara pasif dari guru mereka. Pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari otak seseorang (guru) ke kepala orang lain (subyek belajar) karena pengetahuan bukanlah barang yang dapat ditransfer begitu saja dari pikiran seseorang kepada orang lain, subyek belajarlah yang mengartikan apa yang telah diajarkan dengan penyesuaian terhadap pengalaman-pengalaman mereka.

Konstruktivisme bukan merupakan satu teori yang berdiri sendiri, tapi lebih dari itu ia seringkali

digambarkan sebagai suatu rangkaian kesatuan. Secara khusus rangkaian kesatuan konstruktivisme ini dibagi dalam tiga katagori besar yaitu konstruktivisme kognitif (Anderson, 1993; Mayer, 1996), konstruktivisme sosial (Cobb, 1994; Vygotsky, 1978) dan konstruktivisme radikal (Piaget, 1973; von Glasersfeld, 1995).

Konstruktivistik memandang bahwa pengetahuan adalah non objektif, bersifat temporer, selalu berubah dan tidak menentu. Belajar adalah penyusunan pengetahuan dari pengalaman konkret, aktivitas kolaboratif, dan refleksi serta interpretasi. Ketiga kategori besar konstruktivisme ini dapat dijelaskan seperti berikut:

6.1 Konstruktivisme Kognitif

Konstruktivisme kognitif secara khusus mempunyai hubungan dengan pemrosesan informasi dan ini sesuai dengan komponen dari proses kognisi (Doyle, W. & Carter, K., 1984). Meskipun muncul dari empat ajaran epistemologi yang disebut terdahulu, konstruktivis kognitif lebih menekankan hanya pada dua dari pertama keempat ajaran tersebut yaitu: bahwa akuisisi pengetahuan adalah proses adaptif dan hasil dari aktivitas kognisi pembelajar itu sendiri. Perhatian khusus secara epistemologi ini

menjadi petunjuk untuk menetapkan prinsip-prinsip yang memelihara pengetahuan alamiah eksternal dan kepercayaan yang tidak bergantung pada kenyataan yang ada dan yang diketahui seseorang (Moshman, 1982; Spiro, Feltovich, Jacobson & Coulson, 1995). Pengetahuan adalah suatu dugaan dari suatu struktur kenyataan dan berkembang menuju suatu pengetahuan yang sejati yang dekat dengan realitas.

Konstruktivisme kognitif tidak bertujuan mengerti realitas, tetapi lebih hendak melihat bagaimana menjadi tahu akan sesuatu. Sedangkan mengenai kebenaran, bagi kaum konstruktivis kebenaran diletakkan pada kemampuan suatu konsep atau pengetahuan dalam beroperasi. Artinya, pengetahuan yang dikonstruksi dapat digunakan dalam menghadapi macam-macam fenomena dan persoalan yang berkaitan dengan pengetahuan itu. Dengan kata lain, pengetahuan itu bukan barang mati yang sekali jadi, melainkan suatu proses yang terus berkembang.

Proses internalisasi dan (re)konstruksi dari kenyataan eksternal disebut sebagai belajar. Jadi, belajar adalah suatu proses membangun model internal yang akurat atau representasi yang mencerminkan

struktur eksternal yang hidup dalam alam nyata. Perspektif belajar ini menitik beratkan pada: (1) prosedur atau proses belajar, (2) bagaimana belajar direpresentasikan atau disimbolkan dalam ingatan, dan (3) bagaimana merepresentasikan sesuatu yang telah diorganisir di dalam ingatan (Mayer, 1996).

Sebagai teori belajar, konstruktivisme kognitif seringkali mempertimbangkan “kelemahan” konstruktivisme. Dalam komunitas konstruktivis, sejak ia mencakup hanya dua atau empat ajaran epistemologi, “kelemahan” dalam kasus ini tidak mempunyai nilai keputusan, seperti baik atau jelek, tapi cukup hanya pada indikasi kesetiaan pada asumsi yang mendasar. Jadi, konstruksi pengetahuan adalah mempertimbangkan secara khusus proses teknik atau mengkreasi struktur mental, tapi mempunyai sedikit hubungan pada tujuan pengetahuan secara alamiah dalam otak. Namun demikian, konstruktivis kognitif, dan hubungan secara historisnya dengan pemrosesan informasi, mempunyai peran penting yang sangat signifikan dalam menemukan secara empiris berkenaan dengan belajar, ingatan, dan kognisi (Anderson, 1995; Bruning, Schraw, & Ronning, 1999).

6.2 Konstruktivisme Radikal

Konstruktivisme radikal secara penuh mencakup tiga pertama ajaran epistemologi, yaitu bahwa akuisisi pengetahuan adalah proses adaptif yang dihasilkan dari aktivitas kognisi pembelajar itu sendiri, memberikan pengetahuan berdasar pengalaman, bukan pengetahuan yang merefleksikan kenyataan eksternal. Kenyataan adalah tidak dapat diketahui karena pengalaman kita dengan bentuk eksternal melalui perantara perasaan kita, dan perasaan kita tidak pandai dalam memberikan gambaran yang akurat tentang bentuk eksternal ini. Namun demikian, walaupun pengetahuan dikonstruksi dari pengalaman, tapi konstruksi ini bukan menggambarkan secara akurat dari kenyataan dunia luar.

Penyesuaian diri secara alamiah dari pengetahuan menekankan bahwa pengetahuan tidak mempunyai kebenaran yang obyektif, pengetahuan internal tidak sesuai dengan kenyataan luar, tapi cukup dapat digunakan sebagai model dari pengalaman (von Glaserfeld, 1995). Menurut Staver (1995), “Pengetahuan adalah pengetahuan yang diketahui seseorang, bukan pengetahuan pada dunia luar; meningkatkan pengetahuan berarti meningkatkan kelangsungan hidupnya, tapi tidak

sesuai dengan dunia luar”.

Konstruktivisme radikal berpedoman bahwa kita dapat mengetahui apa yang dibentuk oleh pikiran kita. Bentuk itu harus jalan dan tidak harus selalu merupakan representasi dunia nyata. Dalam pandangan ini tidak ada konstruksi sosial.

6.3 Konstruktivisme Sosial

Tidak seperti konstruktivisme kognitif dan konstruktivisme radikal, konstruktivisme sosial menekankan pada keempat ajaran epistemologi yang disebutkan di muka. Penekanan pada epistemologi ini, menuntun untuk menetapkan prinsip-prinsip dalam memelihara pengetahuan alamiah sosial, dan percaya bahwa pengetahuan itu adalah hasil dari interaksi sosial dan menggunakan bahasa, jadi pengetahuan didapat lebih banyak dari hasil tukar pendapat daripada pengalaman individu (Prawatt & Floden, 1994). Menurut Bakhtin (1984), “kebenaran tidak dapat ditemukan di dalam kepala seseorang secara individu, tapi kebenaran lahir di antara manusia-manusia yang secara bersama mencari kebenaran melalui proses interaksi dialogis mereka”. Kebenaran dalam kasus ini tidak ada hubungannya dengan kenyataan subyektif

pada konstruktivisme kognitif maupun dengan kenyataan eksperimental dari konstruktivisme radikal, tapi kebenaran di sini lebih pada pengkonstruksian sosial dan menyetujui bahwa kebenaran merupakan hasil dari “ko-partisipasi dalam praktik kultural” (Cobb & Yackel, 1996).

Konstruktivisme sosial pada umumnya mengecilkan konstruksi mental pada pengetahuan (bukan karena konstruktivis sosial tidak percaya pada konstruksi mental, tapi karena melihatnya relatif mudah) dan menekankan pada konstruksi arti dalam aktivitas sosial. Jadi, konstruktivisme sosial lebih memperhatikan konstruksi arti daripada struktur.

7. Simpulan

Kuhn telah menarik perhatian kita pada fakta, bahwa para filsuf ilmu umumnya tidak menghiraukan persoalan hermeneutik yang pokok, seperti persoalan tentang apa yang sebenarnya dilakukan oleh seorang ilmuwan. Mereka biasanya malah sibuk dengan urusan tentang kriteria mana saja yang perlu, agar ilmu dapat dianggap representasi murni realitas atau keyakinan yang telah teruji.

Kuhn mengingatkan kita bahwa ada soal penelitian dalam rasionalitas

ilmiah itu yang sebetulnya sangat ambigu. Baginya rasionalitas ilmiah itu akhirnya bukanlah semata-mata perkara induksi atau deduksi atau juga rasionalitas demonstratif yang berkulminasi pada representasi teoritis kenyataan obyektif, melainkan pada dasarnya lebih dari perkara interpretasi dan persuasi yang cenderung bersifat subyektif.

Oleh karena, itu segala yang dikatakan oleh ilmu tentang dunia dan kenyataan sebetulnya erat terkait pada paradigma dan model atau skema interpretasi tertentu yang digunakan oleh ilmuwannya. Cara ilmuwan memandang dunia menentukan dunia macam apa yang dilihatnya itu. Jadi, pengetahuan ilmiah sama sekali bukanlah jiplakan atau foto kopi realitas, melainkan realitas hasil konstruksi manusia. Bahwa paradigma yang mendasari konstruksi itu diterima oleh komunitas para ilmuwan, bukan karena ilmuwan itu tahu bahwa itu benar, melainkan karena mereka percaya bahwa itu yang terbaik, yang paling menjanjikan bila digunakan dalam riset-riset selanjutnya.

8. Saran

Inti konstruktivisme adalah peserta didik secara aktif mengkonstruksi pengetahuannya dan mengartikan-

nya berdasar pada pengalaman pengetahuan (*skema*) yang telah diperolehnya sebelumnya. Oleh karena itu disarankan dalam pelaksanaan proses belajar mengajar guru harus menggunakan “skema” yang telah dimiliki peserta didik untuk mengkonstruksi *skema* baru sebagai hasil belajar yang diharapkan. Karena inti konstruktivisme adalah peserta didik secara aktif mengkonstruksi pengetahuannya, maka model pembelajaran yang berpusat kepada guru harus sudah ditinggalkan, diganti dengan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student center learning*). Asumsi peserta didik bagaikan botol kosong yang harus diisi sampai penuh sudah harus ditinggalkan.

Belajar adalah penyusunan pengetahuan dari pengalaman konkret, aktivitas kolaboratif, dan refleksi serta interpretasi. Disarankan model pembelajaran disertai dengan contoh-contoh kongkrit, contoh-contoh yang wajar sesuai dengan situasi dan kondisi yang dihadapi, dengan mempraktikkan sendiri upaya menemukan konsep (*skema*) melalui perlakuan terhadap kenyataan fisik, melalui pengamatan benda-benda yang benar-benar nyata. Perkembangan kognitif peserta didik sesungguhnya dilandasi oleh

gerakan dan perbuatan.

Di samping belajar merupakan penyusunan pengetahuan (*skema*) dari pengalaman konkret juga dilakukan melalui aktivitas kolaboratif. Pengetahuan itu adalah hasil dari interaksi sosial dan menggunakan bahasa, jadi pengetahuan didapat lebih banyak dari hasil tukar pendapat daripada pengalaman individu. Oleh karena itu disarankan model

pembelajaran tidak bersifat individu akan tetapi merupakan aktivitas kolaboratif (kerja sama). Model pembelajaran yang menuntut kerja sama siswa disebut pembelajaran kooperatif. Model ini disarankan setidaknya-tidaknya untuk mencapai tiga tujuan pembelajaran penting, yaitu hasil belajar akademik, penerimaan terhadap keragaman, dan pengembangan keterampilan sosial.

Pustaka Acuan

- Anderson, J. R. 1993. *Rules of the mind*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Anderson, J. R. 1995. *Cognitive psychology and its implications*. New York: Freeman.
- Bakhtin, M. M. 1984. *Problem of Dostoevsky's poetics*. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.
- Barbour, Ian. 1965. *Issues in Science and Religion*. New York: Harper & Row.
- Bruning, R. H., Schraw, G. J., & Ronning, R. R. 1999. *Cognitive psychology and instruction*. Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Budi, Agus S. 2006. Konstruktivisme dalam perspektif pendidikan teknik dan kejuruan. *Makalah, disampaikan pada Seminar Pendidikan dan Teknik Elektro, tanggal 16 September 2006*. Surabaya: Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Unesa, tidak dipublikasikan.
- Cobb, P. 1994. Where is the mind? A coordination of sociocultural and cognitive constructivist perspectives. In C. T. Fosnot (Ed.), *Constructivism: Theory, perspectives, and practice* (pp. 34-52). New York: Teachers College Press.
- Cobb, P., & Yackel, E. 1996. Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist*, 31 (3/4), 175-190.
- Doyle, W. & Carter, K. 1984. Academic tasks in classrooms. *Curriculum Inquiry*, 14. 129-149.
- Fosnot, C. T. 1996. *Constructivism: Theory, Perspective, and Practice*. New York: Teachers College Press.

- Hanson, Norwood Russel. 1958. *Patterns of Discovery*. London: Cambridge University Press.
- Kuhn, Thomas S. 1962. *The Structure of Scientific Revolution*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Kuhn, Thomas S. 2002. *The structure of scientific revolution* (Peran Paradigma dalam Revolusi Sains, alih bahasa Tjun Surjaman). Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Lakatos, Imre. 1970. "Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes" dalam *Criticism and Growth of Knowledge* Imre Lakatos dan Alan Musgrave. London: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. 1996. Learners as information processors: Legacies and limitations of educational psychology's second metaphor. *Educational Psychologist*, 31 (3/4), 151-161.
- Moshman, D. 1982. Exogenous, endogenous, and dialectical constructivism. *Developmental Review*, 2, 371-384.
- Piaget, J. 1973. *To understand is to invent*. New York: Viking Press.
- Prawatt, R. S., & Floden, R. E. 1994. Philosophical perspectives on constructivist views of learning. *Educational Psychology*, 29 (1), 37-48.
- Spiro, R. J., Feltovich, R. J., Jacobson, M. J., & Coulson, R. L. 1995. *Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext*: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. In L. P. Staver, J. R. 1995. Scientific research and oncoming vehicles: Can radical constructivist embrace one and dodge the other? *Journal of Research in Science Teaching*, 32(10), 1125-1128.
- Toulmin, Stephen E. 1958. *The Uses of Argument*. London: Cambridge University Press.
- von Glasersfeld, E. 1984. *An introduction to radical constructivism*. In P. Watzlawick (Ed.), *The invented reality* (pp. 17-40). New York: Norton.
- von Glasersfeld, E. 1995. *A constructivist approach to teaching*. In L. P. Steffe & J. Gale, *Constructivism in education* (pp. 3-16). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- von Glasersfeld, E. 1998. *Why constructivism must be radical*. In M. Laroche, N. Bednarz, & J. Garrison (Eds.), *Constructivism and education* (pp. 23-28). Cambridge: Cambridge University Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological process*. Cambridge, MA: Harvard University Press.