

ASESMEN KEBUTUHAN PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN KIMIA DENGAN POLA INDUKTIF DAN DEDUKTIF ILMIAH

Ida bagus Nyoman Sudria

**Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Ganesha
inbsudria@yahoo.co.id**

Abstrak: Asesmen kebutuhan ini bertujuan memperoleh gambaran nyata kebutuhan lapangan dalam rangka penelitian dan pengembangan (R & D) perangkat pembelajaran pembinaan keterampilan berpikir induktif dan deduktif sebagai dasar keterampilan saintifik. Subjek dari survey asesmen kebutuhan ini meliputi guru-guru Kimia SMA di Bali dan dokumen perangkat pembelajaran (RPP, LKS, dan teks materi pelajaran) yang digunakan guru. Objek penelitian berupa tanggapan guru terhadap penggunaan pendekatan induktif dan/atau deduktif dalam perangkat pembelajaran yang direkam melalui angket dan wawancara/studi dokumen tentang perangkat pembelajaran yang digunakan. Analisis data asesmen kebutuhan dilakukan secara kualitatif. Melalui kuesioner 56% guru mengaku menggunakan pola/pendekatan induktif secara konsisten, 36% kurang konsisten, dan 7% tidak konsisten. Sementara dalam penggunaan pendekatan, 55% guru mengaku menggunakannya secara konsisten, 35% kurang konsisten, 10% tidak konsisten. Penggunaan pola induktif dan deduktif secara terintegrasi di mana adanya efisoda-efisoda pembelajaran yang konsisten mengikuti langkah-langkah kegiatan induktif atau deduktif diakui oleh 67 % guru dan penggunaan secara tidak jelas/sembarang diakui oleh 32% guru. Pengakuan guru melalui kuesioner kurang kuat didukung oleh hasil studi penggunaan pola/pendekatan induktif dan/atau deduktif dalam studi dokumen perangkat pembelajaran menemukan: (1) mayoritas perangkat pembelajaran tidak menyatakan secara eksplisit pola induktif dan/atau deduktif, (2) tidak melibatkan siswa dalam merumuskan masalah, hipotesis, dan membuat rancang eksperimen, dan (3) organisasi penyajian informasi dalam teks materi pelajaran mayoritas cenderung deduktif dan deskripsi yang sama pula disajikan langsung dalam LKS sebelum prosedur kerja sebagai dasar teori (pengantar/pendahuluan) dari kegiatan praktikum/diskusi meskipun rancangan pembelajaran dengan pola induktif. Hasil asesmen kebutuhan ini menguatkan pentingnya mengembangkan perangkat pembelajaran dengan pola induktif dan/atau deduktif saintifik.

Kata-kata kunci: pola induktif, pola deduktif, keterampilan ilmiah, dan perangkat pembelajaran

Abstract: This need assessment proposed to support real need for conducting a educational research and development (R&D) of inductive and deductive learning tool models used for training inductive and deductive thinking skills as foundation of the scientific skills. Subjects of this need assessment survey involved teachers and learning tools (lesson plan, student worksheet, student reading text, and learning media) of secondary School Chemistry provided by them. Survey objects included teacher responses toward preparation of inductive and deductive learning tools recorded through a questionnaire, interview and document analysis of learning tool provided. Data analysis conducted qualitatively. This study found the percentages of teachers that recognized and prepared inductive learning tools consistently was 56%, impartial 36%, and inconsistently 7%; recognized and prepared deductive learning tools consistently was 55%, impartial 35%, and inconsistently 10%; recognized and prepared integrated inductive and deductive learning tools with consistent steps in each inductive episode and deductive episode was 67% and inconsistently (mixed any times) 32%. The teacher responses was fairly consistent with the provided learning tool document analysis results which found (1) majority of learning tools did not explicitly mentioned inductive/deductive approach, (2) the learning tools did not engaged students in formulating investigative problems and hypotheses and experiment planning, and (3) learning organization of chemistry contents/information in the reading text for students were dominated by deductive presentation as well as in the related student worksheet. This need assessment result support the need for conduction of R & D on developing inductive and deductive learning tools for developing scientific skills.

Keywords: inductive approach, deductive approach, scientific skills, and learning tools.

PENDAHULUAN

Hasil studi PISA yang menekankan pada penguasaan keterampilan proses sains dalam dekade terakhir menunjukkan kualitas hasil pendidikan sains Indonesia rendah dan tidak mengalami peningkatan (OECD, 2003; OECD, 2007; OECD, 2010). Amanat Kurikulum Tingkat satuan Pendidikan (KTSP) 2006 dan kurikulum sebelumnya untuk meningkatkan ketrampilan proses sains (ilmiah) kurang berhasil, sehingga Kurikulum 2013 mencanangkan kurikulum berbasis pendekatan ilmiah (*scientific approach*) yang tertuang dalam kompetensi inti 3 dan 4 serta berkarakter Pancasila yang tertuang terutama dalam kompetensi inti 1 dan 2 (Depdiknas, 2013). Keterampilan berpikir deduktif merupakan dasar kompetensi ilmiah atau penemuan sains.

Kebiasaan belajar menghafal lulusan SMA terbawa sampai ke perguruan tinggi dan sulit diubah seperti yang terjadi pada mahasiswa jurusan Pendidikan Kimia, bahkan kemampuan dalam mengerjakan soal hitungan cenderung dengan menghafal rumus dan urutan/langkah-langkah menghitung tanpa dipahami. Sebagai contoh, hampir seluruh mahasiswa mengatakan bahwa pH larutan 10^{-9} molar asam klorida (HCl) dalam air adalah 9 (menghasilkan basa). Sementara fakta menyatakan bahwa pengenceran asam dalam air tidak mungkin menjadi basa ($\text{pH} > 7$). Mahasiswa memiliki miskonsepsi-miskonsepsi tentang konsep-konsep dasar kimia sulit di perbaiki (Sudria, 2006b). Penggunaan pendekatan belajar struktur materi dengan memberdayakan aspek mikroskopis/sub-mikroskopik baik berbantuan komputer dan/atau perlakuan analisis konsepsi belum mampu secara maksimal menghantarkan pemahaman konseptual sesuai dengan harapan dalam perkuliahan Kimia Dasar pada tahun I (Sudria, 2006b; Sudria, 2012) dan dalam perkuliahan Ikatan Kimia pada tahun II

(Kirna, 2011). Pengalaman pengusul mengasuh mata kuliah Pengajaran Mikro pada semester VI dalam lima tahun terakhir menemukan bahwa, mayoritas mahasiswa masih menunjukkan dominansi belajar/mengajar secara hafalan. Kebiasaan belajar secara menghafal pada mayoritas mahasiswa yang sudah terbentuk di sekolah menengah, sulit diubah karena guru kurang konsisten menerapkan kaidah-kaidah belajar secara deduktif atau belajar secara induktif.

Pembinaan keterampilan berpikir deduktif atau induktif pada pembelajar pemula memerlukan pembiasaan pembelajaran sesuai dengan kaidah pendekatan berpikir induktif atau deduktif. Hal ini memerlukan dukungan prangkat-perangkat pembelajaran seperti rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kegiatan siswa (LKS), teks materi pelajaran untuk siswa, media pembelajaran, dan asesmen pembelajaran dengan alur/pola penalaran yang sama dan konsisten. Program demikian sulit didapat di Indonesia. Kondisi demikian di tingkat sekolah menengah pertama (SMP) dan tingkat sekolah menengah atas berkontribusi besar terhadap kebiasaan belajar secara menghafal pada lulusan yang sulit diubah dan menjadi masalah serius dalam perkuliahan di LPTK (lembaga pendidik tenaga kependidikan). LPTK semestinya menjamin calon guru memiliki keterampilan berpikir induktif dan deduktif serta mampu merancang strategi penerapannya secara sinergis dalam rancangan program pembelajaran secara lebih luas dan komprehensif sebagai keterampilan dasar untuk mengembangkan keterampilan sains/ilmiah (kritis dan kreatif).

Belajar belajar pada anak dan remaja umumnya membiasakan penggunaan pendekatan induktif (seperti penggunaan siklus belajar *empirical abducted*) sebelum belajar secara deduktif (seperti melalui siklus belajar

hypothetical deductive). Sesuai dengan fase perkembangan kognitif, belajar melalui contoh-contoh konkrit (fase operasional konkrit) yang umumnya secara induktif terjadi lebih awal dari belajar langsung dengan mengingat dan menerapkan konsep atau abstraksi (deduktif) yang baru kondisi dilakukan ketika memasuki fase operasi formal. Namun hampir semua buku pelajaran sains (termasuk lembar kerja siswa atau LKS) di Indonesia yang terbit dalam dua dekade terakhir menggunakan pendekatan yang kurang jelas yakni cenderung deduktif yang tidak taat asas seperti penyimpulan tanpa eksplorasi penggunaan konsep awal terkait atau tanpa informasi/data pendukung yang cukup dan urutan penyajian informasi yang tidak konsisten menggunakan pendekatan berpikir (deduktif/induktif) yang dirancang. Logika/rasionalitas berpikir yang tidak sesuai dengan pendekatan yang digunakan cenderung membiasakan belajar dengan menghafal.

Benchmark for Science Literacy yang dirumuskan oleh American Association for Advancement of Science atau AAAS (1993) menekankan belajar sains sebagai proses inkuiri pada kelas 12 ke bawah. Keterampilan proses sains (mental maupun prosedural) mencakup ketiga aspek perilaku, yaitu pengetahuan (kognitif), sikap (afektif), dan keterampilan (psikomotorik). Keterampilan proses sains meliputi mengobservasi, berkomunikasi, memprediksi, inferensi, mengidentifikasi variabel, mendefinisikan variabel secara operasional, mendeskripsikan hubungan antarvariabel, berhipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merencanakan/melakukan penyelidikan, menerapkan konsep, menggunakan alat/bahan (Funk, 1985; Rustaman, 2007; dan Suja, 2007).

Sains merupakan wahana pengembangan keterampilan berpikir (Liliasari, 2000) dan pembelajaran konsep kimia sebagai bagian integral

dari sains. Pembelajaran aspek kimia yang melibatkan keterkaitan tiga aspek yakni aspek makroskopis/sifat teramati, mikroskopis/partikel materi sebagai latar fenomena, dan symbol seperti lambang kimia sebagai simplikasi aspek mikroskopik dan fenomena makroskopik (Johnstone dalam Gabel 1999; Sanger, 2000) merupakan konteks yang efektif dalam pengembangan keterampilan berpikir deduktif atau induktif sebagai dasar berpikir kritis dan kreatif dalam keterampilan sains (ilmiah). Belajar kimia secara bermakna semestinya dioptimalkan sebagai wahana yang potensial dalam pengembangan keterampilan sains.

Learning style deduktif dan induktif merupakan salah satu jenis aktivitas utama untuk mengases pendekatan umum belajar dalam dimensi organisasi belajar atau mengajar (Felder & Silverman, 1988; Ehrman & Leaver, 2003). Belajar secara induktif merupakan pengembangan penalaran (*reasoning progression*) mulai dari *particulars* (data observasi/pengukuran) menuju generalisasi (aturan-aturan, hukum, teori). Kebalikan dari belajar secara deduktif merupakan pengembangan penalaran mulai dari generalitas (konsep, hukum, teori) kemudian mengurai menuju *particulars* (contoh-contoh dan penerapan) (Anoname, 2013). Tomond (2004) dengan merujuk publikasi BIJWC, Miles and Huberman, Patton, Silverman and Robson menegaskan penalaran deduktif sebagai perspektif positivistik dan penalaran induktif sebagai perspektif fenomenologis. Perbedaan kedua pendekatan secara mendasar yakni penalaran induktif merujuk pada penarikan sebuah kesimpulan yang mungkin benar (dari data), sementara penalaran deduktif yang valid merujuk pada penarikan sebuah kesimpulan yang semestinya benar jika premisnya benar (didukung data).

Kedua penalaran ini memiliki alur berpikir yang berlawanan. Pembinaan keterampilan berpikir deduktif atau induktif secara efektif akan mengikuti alur/tahapan kegiatan secara konsisten (taat asas) dari masing-masing penalaran deduktif/induktif. Pembauran kedua pendekatan ini pada fase pembentukan keterampilan berpikir deduktif atau induktif cenderung destruktif yang mengarahkan pada penguasaan pengetahuan secara hafalan. Meskipun secara keseluruhan penerapan kedua pola penalaran induktif dan deduktif secara siklus (tetapi alur kegiatan pada masing-masing fase/periode induktif/deduktif konsisten) akan saling menguatkan dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Chalipa (2013) menyatakan bahwa keefektifan pendekatan induktif dan deduktif menasar pada pemaksimalan kesempatan siswa untuk melatih keterampilan berpikir yang telah dikuasai dan menyadari dengan pendekatan mana siswa belajar secara lebih efektif dalam efek jangka pendek maupun jangka panjang

Hasil asesmen kebutuhan ini mendeskripsikan validasi permasalahan di lapangan tentang kebutuhan pengembangan perangkat pembelajaran dengan pola penemuan secara induktif dan/atau induktif yang konsisten dalam rangka membina ketrampilan berpikir induktif dan deduktif saintifik. Pemilikan keterampilan berpikir induktif dan/atau deduktif saintifik pada siswa sekolah menengah akan mampu memperbaiki rendahnya kualitas pendidikan sains di Indonesia, sesuai dengan indikator kualitas pendidikan sains yang digunakan rujukan oleh PISA (OECD, 2003; OECD, 2007; OECD, 2010) dan amanat Kurikulum 2013.

METODE PENELITIAN

Asesmen kebutuhan ini merupakan tahapan awal dari Penelitian dan Pengembangan Pendidikan (*Educational*

Research and Development) perangkat pembelajaran dengan pola induktif dan deduktif saintifik yang mengikuti prosedur R & D Borg and Gall (1989). Artikel ini hanya menyajikan hasil tahap asesmen kebutuhan yang telah dilakukan pada tahun 2013.

Asesmen kebutuhan terhadap implementasi pendekatan induktif dan/atau deduktif dalam pembelajaran di sekolah-sekolah diawali dengan diidentifikasi tentang peranan perangkat pembelajaran dengan pola induktif dan/atau deduktif dalam pembinaan keterampilan penemuan ilmiah (saintifik). Kemudian dilanjutkan dengan survey kebutuhan lapangan (sekolah).

Objek survey asesmen kebutuhan berupa konsistensi penggunaan pola induktif dan/atau deduktif dalam pembelajaran yang direkam melalui angket tanggapan guru dan analisis dokumen perangkat pembelajaran (RPP, LKS, dan teks pelajaran/buku pelajaran) yang digunakannya. Subjek dari survey asesmen kebutuhan ini meliputi 26 guru kimia SMA di Bali dan dokumen perangkat pembelajaran (RPP, LKS, dan teks materi pelajaran) yang digunakannya. SMA yang dilibatkan sebagai subjek meliputi SMA dengan kategori input akademik baik, sedang, dan kurang di tiga kota di Bali yakni Denpasar (Bali bagian selatan), Semara Pura (Bali bagian tengah-timur), dan Singaraja (Bali bagian utara). Keadaan di tiga kota ini cukup mewakili karakteristik pembelajaran Kimia di masing-masing kota kabupaten di Bali dimana semestinya adopsi inovasi pembelajaran lebih mungkin terjadi. Analisis data asesmen kebutuhan dilakukan secara kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Asesmen Kebutuhan

Tanggapan guru melalui angket

Distribusi tanggapan 26 orang guru Kimia SMA di Bali terhadap

penggunaan pola induktif dan deduktif disajikan sebagai berikut.

Penggunaan pola induktif

Distribusi tanggapan guru dalam empat kategori: (a) secara konsisten sesuai urutan langkah kegiatan induktif/deduktif, (b) kurang konsisten induktif/deduktif seperti sering

memberitahu teori/definisi konsep/ pengetahuan yang dibangun sebelum siswa menyimpulkan, (c) tidak konsisten mengikuti langkah-langkah pendekatan induktif/ deduktif (sembarangan), dan (d) pendapat lain (ditulis) disajikan dalam Tabel.1

Tabel 1. Distribusi jumlah guru dengan ketegori tanggapan (a), (b), (c), dan (d) untuk implementasi pendekatan induktif/deduktif.

Pernyataan	Jumlah Guru yang Memilih Butir				Keterangan (pernyataan no d)
	a	b	c	d	
Perangkat Pembelajaran Induktif					
1) Merancang kegiatan pembelajaran dengan pendekatan induktif dalam RPP	14	10	2	0	
2) Membuat/menggunakan LKS pembelajaran dengan pendekatan induktif	16	9	1	0	
3) Melaksanakan pembelajaran dengan pola induktif	15	9	2	0	
4) Media dan penggunaannya	10	13	3	0	
5) Terdapat butir soal postes yang dirancang untuk menilai kemampuan siswa berpikir induktif	18	6	1	1	Ada permintaan soal berpikir induktif
Rerata	15 (56%)	9 (36%)	2 (7%)	0 (1%)	
Perangkat Pembelajaran Deduktif					
6) Merancang kegiatan pembelajaran dengan pola deduktif dalam RPP	16	10	0	0	
7) Membuat/menggunakan LKS pembelajaran dengan pendekatan deduktif	16	8	2	0	
8) Melaksanakan pembelajaran dengan pola deduktif	13	12	1	0	
9) Media dan penggunaannya	13	7	6	0	
10) Terdapat butir soal postes dirancang untuk menilai kemampuan siswa berpikir deduktif	13	8	4	1	Ada permintaan soal berpikir deduktif
Rerata	14 (55%)	9 (35%)	3 (10%)	0 (0%)	

Jumlah guru yang menyatakan bahwa menerapkan pendekatan induktif atau deduktif secara konsisten dalam perangkat pembelajaran kurang dari 60%, sementara yang lain (>35%) menyatakan kurang/tidak menerapkan pendekatan induktif atau deduktif secara konsisten.

Pola induktif dan deduktif terintegrasi

Distribusi tanggapan guru terhadap implementasi pendekatan induktif dan deduktif secara terintegrasi dalam empat kategori (a) induktif lebih awal

kemudian penguatan temuan dengan menguji temuan pada contoh atau kontek yang berbeda, (b) pembuktian konsep/pengetahuan (deduktif) pada awal, kemudian disusul dengan menyimpulkan ulang dengan menggunakan pendekatan induktif, (c) langkah-langkah kegiatan induktif dan deduktif digabung pada langkah mana saja untuk memper-cepat mencapai simpulan dalam alokasi waktu terbatas (2-3JP), dan (d) pendapat lain (ditulis) disajikan dalam Tabel. 2

Tabel 2. Distribusi jumlah guru dengan kategori tanggapan (a), (b), (c), dan (d) untuk implementasi pendekatan induktif dan deduktif secara terintegrasi

Pernyataan	Jumlah Guru yang Memilih Butir				Keterangan (pernyataan no d)
	A	b	c	d	
11) Merancang kegiatan pembelajaran dengan memadukan pendekatan induktif dan deduktif dalam RPP	7	11	8	0	
12) Membuat/menggunakan LKS <i>suatu</i> pembelajaran dengan gabungan pendekatan induktif dan deduktif	8	10	8	0	
13) Melaksanakan suatu pembelajaran dengan pendekatan gabungan induktif dan deduktif	10	10	6	0	
14) Memilih dan menggunakan media dengan pendekatan gabungan induktif dan deduktif	4	15	6	0	1 orang tidak menanggapi
15) Terdapat butir soal postes yang dirancang untuk menilai kemampuan siswa menggunakan gabungan pendekatan induktif dan deduktif	5	7	14	0	
Rata-rata	7 (26%)	11 (41%)	8 (32%)	0 (0%)	

Sebanyak 67 % guru menyatakan perlunya perangkat pembelajaran pembelajaran induktif dan deduktif secara terintegrasi di mana adanya efisoda-efisoda pembelajaran yang konsisten mengikuti langkah-langkah kegiatan induktif atau deduktif. Secara lebih rinci 26% guru menyatakan menerapkan pendekatan induktif dan deduktif secara terintegrasi yakni konsisten mengikuti pendekatan induktif pada periode awal pembelajaran dan kemudian menguatkan dengan menguji temuan pada contoh atau kontek yang berbeda. Di pihak lain 41% guru menyatakan menyatakan penyelenggaraan pembelajaran dengan pembuktian konsep/pengetahuan (deduktif) pada awal dan kemudian disusul dengan menyimpulkan ulang dengan menggunakan pendekatan induktif. Sementara 32% guru lain menyatakan melaksanakan pendekatan induktif dan deduktif secara terintegrasi dengan menggabung langkah-langkah kegiatan induktif dan deduktif secara tidak jelas/sembarangan (digabung pada langkah mana saja) untuk mempercepat mencapai simpulan dalam alokasi waktu terbatas (2-3JP).

Alasan guru secara eksplisit terhadap perlunya konsistensi pola kegiatan

induktif dan/atau deduktif bervariasi seperti seperti melatih karakter berpikir sesuai pola induktif/deduktif atau pola berpikir teratur, sesuai materi, memudahkan penerapan, berpikir kreatif dan peningkatan keterampilan proses, melatih berpikir kritis, biasa berpikir dari sederhana ke kompleks, melain memecahkan masalah, pemandu pencapaian tujuan pembelajaran, siswa memperoleh gambaran umum, bisa merumuskan hipotesis dan bisa membuktikan.

Analisis dokumen perangkat pembelajaran

Analisis konsistensi kegiatan dengan pola induktif dan/atau deduktif dilakukan terhadap perangkat pembelajaran yang ditunjukan/diberikan oleh guru bersang-kutan. Alur kegiatan belajar terutama dengan pola induktif kurang konsisten diikuti. Semua perangkat pembelajaran yang dikumpulkan tidak melibatkan siswa dalam merumuskan masalah, hipotesis, dan membuat rancang eksperimen pengumpulan data sebagai fase-fase awal yang akan melibatkan mental siswa aktif membangun keterampilan ilmiah.

Pembahasan

Mayoritas guru kimia menyatakan pernah membuat dan menggunakan perangkat pembelajaran dengan induktif dan/atau deduktif secara taat asas (>50%) dengan alasan yang bervariasi. Variasi alasan masih dalam toleransi kebermanfaatan konsistensi pola berpikir induktif/deduktif. Sebesar 67% guru berharap adanya konsistensi efisoda-efisoda kegiatan induktif/deduktif yang taat asas jika kedua pola diintegrasikan. Namun, mayoritas dokumen perangkat pembelajaran (LKS dan teks buku pelajaran yang terkait) yang digunakan guru kurang konsisten mengikuti alur kegiatan induktif atau deduktif untuk mengoptimalkan belajar keterampilan proses sains. Hal demikian menunjukkan bahwa kemampuan dan/atau kesempatan guru untuk membuat/ mengembangkan perangkat pembelajaran dengan pola induktif/deduktif belum memadai. Demikian juga kehadiran contoh kedua model perangkat pembelajaran (acuan) yang diharapkan tersebut sulit ditemukan. Hasil asesmen kebutuhan ini menjustifikasi pentingnya pengembangan perangkat pembelajaran dengan pola induktif/deduktif secara taat asas baik bagi sekitar 67% guru yang telah menyadarinya maupun 32% guru yang belum menyadari akan peranan perangkat pembelajaran dengan pola induktif/deduktif secara taat asas dalam pembinaan keterampilan berpikir induktif dan deduktif sebagai dasar keterampilan ilmiah/sains bagi siswa sekolah menengah. Temuan ini konsisten dengan temuan rendahnya ketrampilan berpikir deduktif (perspektif positivistik) dan induktif (perspektif fenomenologis) dari mahasiswa di Jurusan Pendidikan Kimia (Sudria, 2013).

Keterlibatan mental pebelajar dalam merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, dan membuat rancangan eksperimen sebagai fase-fase awal alur kegiatan ilmiah sangat penting

dalam menentukan kualitas belajar fase-fase selanjutnya. Seting kegiatan awal untuk belajar dengan pola induktif akan merumuskan masalah dari pengamatan contoh atau eksistensi empiris fenomena konsep yang dikaji (konstruksi konsepsi/pengetahuan tentang konsep tersebut) sesuai dengan perspektif fenomenologis (Tomond,2004). Hipotesis investigasi pada fase awal belajar dengan pola induktif bersifat tentatif (dapat disesuaikan/dikembangkan) sesuai dengan perkembangan pola data hasil pengamatan awal. Mayoritas yang mudah ditemukan di sekolah menengah dan demikian juga dalam RPP dan LKS) menyajikan definisi konsep yang akan dibangun konsepsinya melalui pembelajaran inti disajikan sebelum kegiatan pembuktian dan bahkan seselum fase hipotesis. Hal demikian akan memandulkan alur berfikir induktif. Fase fase belajar induktif selanjutnya (merancang eksperimen, pengumpulan data, analisis data, dan penyimpulan) tidak akan efektif dan cenderung sebagai formalitas untuk melengkapi alur induktif belaka (induktif semu). Apabila kejadian ini terjadi berulang-ulang baik tanpa disadari atau dengan kesadaran untuk mengatasi kekhawatiran guru terhadap kemampuan pebelajar, maka keterampilan berpikir induktif saintifik tidak akan terbentuk.

Secara berlawanan, seting fase-fase awal belajar dengan pola deduktif, pengamatan dilakukan terhadap kevalidan suatu konsep untuk menjelaskan fenomena/informasi yang menjadi konteks konstruksi konsep terkait. Sebagai contoh siswa SMA akan mengkonstruksi konsepsi tentang pengertian laju reaksi. Siswa sudah memiliki konsepsi tentang laju gerakan sebuah benda sebagai besar jarak perpindahan benda per satuan waktu. Informasi tentang fenomena reaksi kimia jauh berbeda dengan fenomena laju gerakan sebuah benda (bidang Fisika).

Namun konsep umum tentang laju, sebagai fenomena besar perubahan sesuatu per satuan waktu mungkin juga berlaku atau dapat dikembangkan pada konsep laju reaksi. Dengan mengadaptasikan besaran-besar yang terlibat terhadap konsep umum tentang laju rumusan masalah deduktif investigatif dapat diajukan seperti “apa definisi laju reaksi kimia”. Selanjutnya hipotesis deduktif (dapat dideduksi dari konsep laju secara umum) yakni “laju reaksi kimia merupakan besarnya perubahan kuantitas pembentukan produk atau penguraian reaktan per satuan waktu”. Dalam pola induktif, pembelajara harus memiliki konsep umum awal yang terkait dengan konsep yang akan dibangun konsepsinya melalui pembelajaran yang dirancang. Langkah-langkah pembelajaran deduktif selanjutnya (merancang eksperimen pembuktian, mengumpulkan data, menganalisis data, dan menyimpulkan pembuktian) yang seharusnya benar jika premis tentang konsep itu benar. Dalam kebanyakan RPP, LKS, dan teks materi pelajaran jarang konsisten melakukan perumusan masalah dan hipotesis yang dideduksi konsep umum awal yang terkait, tetapi dimulai dengan definisi konsep yang akan dibangun konsepsinya, sehingga belajar demikian sesungguhnya belajar penerimaan (bukan penemuan) yakni berupa formalitas untuk membuktikan hafalan (pebelajar tidak terlibat aktif dalam penemuan oleh pebelajar sendiri dengan atau tanpa bimbingan guru).

Alur berpikir induktif dan deduktif saintifik sangat berlawanan. Logika pengamatan awal, perumusan masalah dan hipotesis investigasi menggunakan alur berpikir yang berlawanan. Demikian juga sifat simpulan hasil eksperimen berbeda. Simpulan kegiatan dengan pola induktif bersifat mungkin benar dan perlu penajaman dengan penambahan sampel dan pengontrolan secara lebih sistematis

sehingga probabilitas kebenaran kesimpulan lebih tinggi. Sementara kebenaran simpulan deduktif sifat pasti benar jika premisnya benar. Jika ditemukan ketidaktepatan dalam implementasi konsep tersebut, maka kebenaran konsep tersebut akan dipertanyakan dan akan mengarahkan pada penemuan konsep baru atau turunan dari konsep tersebut. Ketidakjelasan pola induktif dan/atau dalam suatu pembelajaran bagi pebelajar yang belum memiliki keterampilan berpikir induktif dan/atau deduktif (pada jenjang sekolah menengah ke bawah) akan mengarahkan pada belajar dengan menghafal.

SIMPULAN

Guru-guru di lapangan mengakui pernah membuat dan menggunakan perangkat pembelajaran dengan pola induktif dan deduktif saintifik secara taat asas. Namun di lapangan (sekolah), sulit menemukan perangkat pembelajaran dengan pola induktif dan/atau deduktif secara taat asas atau kurang konsisten yang mengindikasikan kemampuan guru untuk mengembangkan perangkat pembelajaran dengan masing-masing pola induktif/deduktif saintifik kurang memadai. Dengan demikian pengembangan perangkat pembelajaran akan menawarkan model perangkat pembelajaran dengan masing-masing pola induktif/deduktif saintifik secara taat asas yang dapat diacu dalam penyusunan perangkat pembelajaran tersebut di sekolah menengah sehingga peningkatan kualitas belajar sains melalui keterampilan proses dapat terjadi.

Meskipun kedua pola belajar induktif dan deduktif saintifik masing-masing berupa proses penemuan ilmiah, namun memiliki alur berpikir berlawanan. Jika masing-masing pola

perangkat pembelajaran tidak dirancang dan dilakukan secara taat asas terutama pada jenjang sekolah menengah, cenderung akan merusak keterampilan berpikir saintifik dan cenderung mengarahkan belajar dengan menghafal pada subjek. Perangkat pembelajaran dengan pola induktif diutamakan topik-topik bahasan dengan konsep-konsep umum/dasar awal prasyarat yang belum dimiliki siswa. Sementara perangkat pembelajaran dengan pola deduktif mulai dikembangkan untuk topik-topik bahasan dengan konsep-konsep umum/dasar awal prasyarat yang telah dimiliki siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for Science Literacy: Project 2061*. New York : Oxford University Press.
- Anoname. 2013. Effective Learning Service Introduction to Research and Research Methods. Bradford University of School Management. Web:www.bradford.ac.uk/management/els. [accessed: 12-9-2013]
- Ausubel, D.P. (2000) *The Acquisition and Retention of Knowledge: A cognitive view* (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht).
- Borg, W. R. & Gall, M. D.. (1989). *Educational Research. Fifth Edition*. New York: Longman.
- Bourke, S. (1989). Teaching methods. In P. Langford (ed.) *Educational psychology* (pp.65–86). Melbourne: Longman-Cheshire.
- BSNP. (2006). *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah, Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMA/MA*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Chalipa, S. 2013. The Effect of Inductive vs Deductive Instructional Approach in Grammar Learning of ESL Learners. *International Journal Researchers*. Volume No.2 Issue No.2.
- Carin, A. A. & Sund, R. B. (1975). *Teaching Science Through Discovery*. Ohio: Charles E. Meril Publisher.
- Depdiknas. (2008). *Kumpulan Permendiknas Tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Dick, W. & Carey, L. (1985). *The Systematic Design of Instruction*. London : Scott, Foresman and Company.
- Ehrman, M. E. & Leaver, B. L. (2003). Cognitive styles in the service of language learning. *System 31*: 393-415.
- Felder, R. M. & Silverman L.K. (1988). *Engr. Education*, 78(7), 674–681.
- Funk, H. J., Fiel, R. L., Okey, J. R., & Jaus, H. H. (1985). *Learning Science Proses Skills*. United States of America: Kendal Hunt Publishing Company.
- Gabel, D. (1999). “Improving Teaching and Learning through Chemistry Education Research: A Look to the Future”. *Journal of Chemical Education*. 76, 548-553.
- Gage, N.L. & Berliner, D.C. (1998). *Educational psychology* (6th edn). Boston: Houghton Mifflin.
- Gredler, M.E. (2001). *Learning and instruction: Theory and practice* (4th edn). Upper Saddle River, NJ: Merrill-Prentice Hall.
- Grim, D. 2007. How to Create Rubrics. MA CCC – SLD. Ed. http://www.dcn-cde.ca.gov/CRT/rubrics/create_rubrics.pdf. Diakses 17 Maret 2009.

- Herron (1977). *Science Education. Problems Associated with Concept Analysis*. Vol. 61. No. 2. pp: 185-199.
- Hesketh R.P., Farrell S., and C. S. Slater. 2002, *Proceedings of the 2002 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition Copyright American Society for Engineering Education*
- Kirna, I. M. (2011). Penerapan Pendekatan Struktur Berbantuan Media Komputer Interaktif dalam Perkuliahan Ikatan Kimia, *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 1, 1, pp: 1-9
- Lawson, A.E. (1995). *Science Teaching and the Development of Thinking*. California : Wadsworth Publishing Company.
- Liliasari. (2000). “Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis untuk Mempersiapkan Calon Guru IPA Memasuki Era Globalisasi”. *Makalah* pada Seminar Nasional Pengembangan Pendidikan IPA di Era Globalisasi.
- Mendiknas. (2006). *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia.
- OECD, (2007). PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow’s World Executive Summary. [Http://www.pisa.oecd.org](http://www.pisa.oecd.org). Diakses 2 Maret 2010.
- OECD, (2010). PISA 2009 Results: Executive Summary. [Http://www.pisa.oecd.org](http://www.pisa.oecd.org). Diakses 2 Maret 2010
- OECD. (2003). First Result from PISA 2003: Executive Summary. www.pisa.oecd.org. Diakses 6 April 2005
- Rosenshine, B. (1995). Advances in Research on Instruction. *Journal of Educational Research*, 88, 5, 262–268.
- Ruseffendi, H. E. T. (1994). *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Semarang : IKIP Semarang Press.
- Rustaman, N. Y. (2007). *Keterampilan Proses Sains*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rutherford F. J. and Ahlgren A.. (1990). *Science for All Americans*. New York : Oxford University Press.
- Sanger, M.J. (2000). “Using Partikulat Drawing to Determine and Improve Students’ Conception of Pure Substances and Mixture”. *Chemical Education*. 77, 762 –766.
- Semb, G.B. & Ellis, J.A. (1994) Knowledge taught in school: what is remembered? *Review of Educational Research*, 64, 253-286.
- Stiggins, R.J. (1994). *Student-Centered Classroom Assessment*. New York: Macmillan College Publishing Company.
- Suastra, I W. (2009). *Pembelajaran Sains Terkini*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Sudria, I.B.N., Kartowasono, N. Nurlita, F. & Syah’ban, S. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Berpikir Deduktif. Laporan Hasil Penelitian. Universitas Pendidikan Ganesha.
- Sudria, I. B. N. 2006. Pengembangan Materi Pembelajaran Kimia Di SMP dalam Rangka Pendidikan “Science for All” . *Disertasi* (tidak diterbitkan). Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia
- Sudria, I. B. N. 2006b. Peningkatan Kualitas Konsepsi Mahasiswa tentang Konsep-konsep Dasar Kimia melalui Optimalisasi Pengaitan Aspek Makroskopik, Mikroskopik,

- dan Simbolik pada Perkuliahan Kimia Dasar. *Laporan Hasil Penelitian*. (tidak diterbitkan). Universitas Pendidikan Indonesia
- Sudria, I. B. N. 2012 Pelibatan Mahasiswa dalam Analisis Konsepsi dan Penggunaan Pendekatan Struktural Materi untuk Meningkatkan Pemahaman Konseptual Kimia pada Perkuliahan Kimia Dasar. *Laporan Hasil Penelitian* (tidak diterbitkan). Singaraja: Universitas Pendidikan Indonesia
- Sudria, I.B.N. dan Wijayadi, R. (1999), Perbaikan Konsepsi Siswa Tentang Unsur, Senyawa, dan Campuran Melalui Perumusan Ulang Konsep dengan Metode Demonstrasi, Analogi, dan Diskusi. *Laporan hasil penelitian* pada STKIP Singaraja : tidak diterbitkan.
- Sudria, I.B.N. *et al.* (2000). Analisis Pembelajaran Konsep-konsep Kimia SLTP di Kota Singaraja. *Laporan hasil Penelitian* pada STKIP Singaraja : tidak diterbitkan.
- Suja, I W. (2007). *Kajian Pustaka: Keterampilan Proses Sains dengan Pendekatan Sains-Teknologi-Masyarakat dan Lingkungan*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Thomond, P.N. (2004). Exploring and Describing Management Action for the Pursuit of Disruptive Innovation. Doctor Thesis. Cranfield University. Tersedia: dspace.lib.cranfield.ac.uk/.../P.%20Thomond%20Thesis%202004.pdf.
- Westwood, P. (2004). Learning and learning difficulties : a handbook for teachers. Victoria: ACER Press Australian Council for Educational Research Ltd