

MOTIVASI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SETELAH PEMBELAJARAN KIMIA DENGAN STRATEGI INKUIRI TERBIMBING

Inma Yunita Setyorini, Subandi, & Aman Santoso

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang 5 Malang
e-mail: inta.yorin@gmail.com

Abstract: Learning Motivation, Higher-order Thinking Skills, and Guided Inquiry Strategy. This quasi experimental study examines the effect of guided inquiry strategy on learning motivation and higher-order thinking skills. Employing a pretest-posttest control group design, the study involved two equivalent groups of science stream, one being an experimental group taught using guided inquiry strategy and the other being a control group taught using expository strategy. Three types of test used to determine the effect were motivation test, thinking-skill test, and deductive-reasoning test, all of which were found valid and reliable. The results of MANOVA analysis reveal that the students experiencing the guided inquiry strategy outperformed in all the three types of test.

Keywords: inquiry, motivation, higher order, thinking skills

Abstrak: Motivasi dan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Setelah Pembelajaran Kimia Dengan Strategi Inkuiri Terbimbing. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh strategi inkuiri terbimbing terhadap motivasi dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada pembelajaran hidrolisis. Penelitian eksperimen semu ini menggunakan *pretest-posttest control group design*. Subjek penelitian adalah dua kelas XI IPA dengan rerata kemampuan yang setara, yaitu kelas XI IPA 1 (kelas ekspositori) dan kelas XI IPA 3 (kelas inkuiri terbimbing) SMA Negeri 6 Malang tahun pelajaran 2013/2014. Ketiga instrumen pengukuran yaitu tes motivasi, tes kemampuan berpikir tingkat tinggi yang terdiri dari tes pemahaman konseptual dan algoritmik serta tes kemampuan logika deduktif, telah diuji coba dan menunjukkan bahwa ketiganya valid dan reliabel. Perbedaan hasil tes di kedua kelas dianalisis dengan uji *MANOVA*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa motivasi belajar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi, baik dalam bentuk pemahaman konseptual dan pemahaman algoritmik, maupun kemampuan logika deduktif, dari siswa yang dibelajarkan dengan strategi inkuiri terbimbing adalah lebih tinggi dibanding siswa yang dibelajarkan dengan strategi ekspositori.

Kata kunci: inkuiri terbimbing, motivasi belajar, kemampuan berpikir tingkat tinggi

Bahan kajian ilmu kimia meliputi banyak hal, di antaranya adalah sifat-sifat zat termasuk struktur zat, perubahan zat yang pada dasarnya adalah reaksi kimia, hukum, prinsip, konsep, dan teori (Effendy, 2002:2). Ilmu kimia mempunyai banyak konsep yang bersifat abstrak dan umumnya sulit untuk dipahami oleh siswa (Hanson *et al.*, 2011; Ozmen & Ayas, 2003; Sirhan, 2007). Ilmu kimia tidak hanya memiliki konsep-konsep yang rumit, tetapi juga membutuhkan keterampilan matematika untuk menyelesaikan soal-soal. Materi yang tercakup dalam kimia bersifat berurutan dan berjenjang serta cukup kompleks karena materi satu

dengan yang lainnya saling berhubungan, sehingga menuntut siswa untuk memahami materi sebelumnya, sebelum berganti ke materi yang lain (Kean & Middlecamp: 1985:7).

Salah satu materi kimia yang dianggap sulit oleh siswa adalah hidrolisis. Hidrolisis tidak hanya terdiri dari submateri yang bersifat konseptual, tetapi juga submateri yang bersifat algoritmik. Sub materi yang bersifat konseptual seperti sifat larutan garam dan ciri-ciri garam yang mengalami hidrolisis, sedangkan sub materi yang bersifat algoritmik seperti penentuan pH larutan garam. Ketika mempelajari materi hidrolisis,

sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam menentukan sifat larutan garam. Siswa memahami bahwa larutan garam selalu bersifat netral (Barke *et al.*, 2009; Demerouti *et al.*, 2004; Lin & Chiu, 2007). Kesulitan yang dialami oleh siswa dalam mempelajari materi hidrolisis kemungkinan disebabkan oleh: (1) motivasi siswa dalam mengikuti proses pembelajaran masih rendah. Koulogliotis & Salta (2012) menyatakan bahwa motivasi siswa yang rendah pada mata pelajaran kimia disebabkan oleh penerapan model pembelajaran guru yang kurang menarik dan kurang melibatkan peran siswa; (2) selama ini guru masih menggunakan model pembelajaran ekspositori, sesuai dengan pernyataan Zarotiadou & Tsaparlis (2000:38), bahwa pembelajaran kimia umumnya masih didominasi oleh pembelajaran dengan penyampaian materi secara verbal, seperti ekspositori dan didaktik; dan (3) pemahaman konseptual dan pemahaman algoritmik siswa masih rendah.

Agar dapat meningkatkan motivasi, proses pembelajaran kimia hendaknya dilakukan sesuai dengan karakteristik kimia, yaitu antara lain mengharuskan siswa mempunyai kemampuan berpikir tingkat tinggi agar dapat memahami kimia dengan baik (Aksela, 2005:33). Kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan berpikir individu yang telah mencapai tahap analisis, evaluasi, dan sintesis menurut taksonomi Bloom revisi (Aksela, 2005; Kaberman & Dori, 2007; Miri *et al.*, 2007; Zohar & Dori, 2003). Kemampuan berpikir siswa dapat dikembangkan melalui pelaksanaan pembelajaran yang sesuai dengan standar kompetensi pada kelompok mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan, yang bertujuan untuk mengembangkan logika, kemampuan berpikir, dan analisis siswa (Mulyasa, 2011:97).

Cakupan materi kimia yang terdiri dari fakta, konsep, simbol (aturan, rumus matematika dan grafik) (Kean & Middlecamp, 1985:8), dapat memungkinkan pengukuran kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui 3 aspek, yaitu pemahaman konseptual dan pemahaman algoritmik. Siswa diharapkan mempunyai pemahaman konseptual dan algoritmik untuk dapat mempelajari kimia dengan baik, namun siswa umumnya lebih menguasai materi yang bersifat hitungan tanpa memahami konsep yang terkait dengan materi tersebut. Kemampuan pemecahan masalah algoritmik siswa lebih baik dibandingkan dengan kemampuan pemecahan masalah konseptual (Costu, 2010; Stamovlasis *et al.*, 2005; Yilmaz *et al.*, 2007). Scalise *et al.* (2003:1) menyatakan bahwa sebagian besar siswa di tingkat sekolah menengah dan mahasiswa di universitas hanya dibelajarkan tentang fakta-

fakta kimia, pengetahuan prosedural, dan pemahaman algoritmik tanpa menekankan pada pemahaman konseptual.

Strategi pembelajaran yang dapat diterapkan dalam pembelajaran kimia, khususnya materi hidrolisis adalah strategi pembelajaran inkuiri terbimbing. Hidrolisis merupakan salah satu materi kimia yang menuntut siswa untuk melakukan percobaan. Percobaan dilakukan untuk mendapatkan data perubahan warna kertas lakmus dan nilai pH dari larutan garam yang diuji. Berdasarkan data hasil percobaan, selanjutnya siswa dapat memproses informasi atau membangun pengetahuannya sendiri dengan cara menganalisis data hasil percobaan. Oleh karena itu, materi hidrolisis cocok dibelajarkan kepada siswa dengan strategi pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam menemukan konsep-konsep dalam materi hidrolisis, seperti strategi pembelajaran inkuiri terbimbing.

Strategi pembelajaran inkuiri terbimbing dapat digunakan sebagai alternatif untuk meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Pada pembelajaran inkuiri, siswa dirancang untuk bertindak sebagai peneliti yang melakukan kegiatan ilmiah, siswa bekerja dalam kelompok, menggunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi, menunjukkan minat yang besar terhadap sains. Jika siswa bertindak sebagai peneliti dalam proses pembelajaran, maka hal-hal berikut akan nampak: bersemangat untuk melakukan sains, menunjukkan keinginan untuk mengetahui lebih banyak, berkolaborasi dalam kelompok kooperatif, percaya diri dalam melakukan sains, dan menghargai perbedaan pendapat (Iskandar, 2011:27). *National Research Education Standards* (dalam Hofstein *et al.*, 2005:792) menyatakan inkuiri sebagai pembelajaran dimana siswa mempunyai kesempatan untuk membangun sendiri konsep-konsep. Dengan demikian, penerapan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan motivasi belajar siswa karena melalui pembelajaran ini siswa dapat bertindak sebagai peneliti melalui bimbingan guru, sehingga menarik minat siswa dalam mengikuti pembelajaran. Selain itu, kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa juga akan berkembang karena melalui pembelajaran inkuiri terbimbing siswa diajak untuk berpikir dalam memperoleh konsep.

Strategi pembelajaran inkuiri terbimbing selain dapat meningkatkan motivasi, strategi pembelajaran ini juga dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam bentuk kemampuan logika deduktif. Marzano (dalam King *et al.*, 2009:21) menyatakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi mencakup berpikir kritis, berpikir krea-

tif, dan metakognitif. Ennis (2014) menyatakan bahwa kemampuan logika deduktif merupakan bagian penting dalam berpikir kritis. Kemampuan logika deduktif siswa dapat dilatih pada tahap pembuatan hipotesis. Logika deduktif sangat erat kaitannya dengan penelitian karena merupakan sebagian dari berpikir ilmiah. Hasil dari logika deduktif dapat digunakan untuk menyusun hipotesis (Kertayasa, 2011:35).

Penelitian-penelitian sebelumnya tentang penerapan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing menunjukkan bahwa penerapan strategi pembelajaran ini dapat meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Hasil penelitian Tuan *et al.* (2005:541) menunjukkan bahwa motivasi belajar siswa lebih meningkat setelah dibelajarkan dengan strategi pembelajaran inkuiri daripada siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran tradisional. Motivasi belajar siswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing lebih tinggi daripada siswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran konvensional (Chiang *et al.*, 2014; Helen, 2013; Wahyuni, 2014). Minat siswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing lebih tinggi daripada siswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran ekspositori (Gaddis & Schoffstall, 2007; Wang *et al.*, 2013). Penerapan strategi inkuiri terbimbing memberikan hasil positif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan motivasi belajar siswa (Avsec & Slavko, 2014:234). Kemampuan

penalaran siswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing lebih baik daripada siswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran konvensional (Matthew & Kenneth, 2013:139).

Penelitian ini pada pembelajaran kimia pada topik hidrolisis ini bertujuan untuk mengetahui: (1) perbedaan motivasi belajar siswa yang dibelajarkan dengan strategi inkuiri terbimbing dengan siswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran ekspositori; (2) perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang dibelajarkan dengan strategi inkuiri terbimbing dengan siswa yang dibelajarkan dengan strategi ekspositori. Kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam penelitian ini berupa pemahaman konseptual dan algoritmik serta kemampuan logika deduktif.

METODE

Penelitian eksperimental semu ini menggunakan *pretest-posttest control group design*. Sampel penelitian adalah dua kelas XI IPA SMA Negeri 6 Malang yang ditentukan dengan teknik *cluster random sampling*. Satu kelas dibelajarkan dengan inkuiri terbimbing, yaitu kelas XI IPA 3 dan satu kelas yang lain dibelajarkan dengan pembelajaran ekspositori, yaitu kelas XI IPA 1. Perbandingan sintaks pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran ekspositori yang diterapkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan Sintaks Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan Pembelajaran Ekspositori dalam Penelitian Ini

Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	Pembelajaran Ekspositori
<u>1. Perumusan Masalah</u> Guru memberikan suatu permasalahan kepada siswa tentang materi yang akan dipelajari. <u>2. Pembuatan Hipotesis</u> Siswa membuat hipotesis sesuai dengan rumusan masalah yang diberikan oleh guru. <u>3. Pengumpulan Data</u> Siswa melakukan eksperimen berdasarkan prosedur yang diberikan oleh guru. Siswa juga mengumpulkan data melalui studi literatur. <u>4. Evaluasi Hipotesis</u> Siswa menganalisis data yang telah diperoleh dengan cara menjawab soal-soal dalam LKS. <u>5. Pembuatan Kesimpulan</u> Siswa membuat kesimpulan berdasarkan hipotesis yang telah dibuat. <u>6. Komunikasi</u> Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok dan guru mengajukan pertanyaan yang mengarahkan siswa mengkonstruksi dan memahami konsep.	<u>1. Persiapan</u> Guru mengingatkan kembali pengetahuan yang telah dimiliki oleh siswa yang berhubungan dengan materi yang akan dipelajari. <u>2. Penyajian</u> Guru menyampaikan materi pelajaran <u>3. Resitasi</u> Guru meminta siswa menjawab soal-soal di dalam LKS untuk mengetahui pemahaman siswa <u>4. Menyimpulkan</u> Siswa membuat kesimpulan <u>5. Penerapan</u> Guru memberikan kuis kepada siswa

Instrumen penelitian terdiri dari instrumen perlakuan dan pengukuran. Instrumen perlakuan berupa silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan skenario pembelajaran, *handout*, dan Lembar Kerja Siswa (LKS), baik untuk kelas kontrol maupun kelas eksperimen; sedangkan instrumen pengukuran berupa angket motivasi, soal tes pemahaman konseptual dan algoritmik dan soal kemampuan logika deduktif. Data penelitian berupa skor motivasi belajar, hasil tes pemahaman konseptual dan algoritmik, serta kemampuan logika deduktif siswa pada materi hidrolisis. Angket motivasi belajar yang digunakan adalah terjemahan dari *Students' Motivation Toward Science Learning (SMTSL) Questionnaire* yang dikembangkan oleh Tuan dkk. (2005). Tes pemahaman konseptual dan algoritmik masing-masing terdiri dari 6 dan 7 butir soal. Soal kemampuan logika deduktif yang digunakan diadaptasi dari *Cornell Critical Thinking Test Series, The Cornell Class-Reasoning Test, Form X* yang dikembangkan oleh Ennis et al. (1964). Validitas isi dari instrumen pengukuran berturut-turut adalah 96; 97; dan 98% serta koefisien reliabilitas dihitung dengan persamaan Alpha Cronbach, berturut-turut adalah 0,929; 0,900; dan 0,810; yang menunjukkan bahwa instrumen tes tersebut valid dan reliabel. Perbedaan motivasi belajar, pemahaman konseptual dan algoritmik, serta kemampuan logika deduktif siswa di kedua kelas penelitian dianalisis dengan uji statistik MANOVA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah kedua kelas penelitian dibelajarkan dengan strategi yang berbeda, dilakukan tes motivasi dan tes kemampuan berpikir tingkat tinggi, yang terdiri dari tes pemahaman konseptual dan algoritmik serta tes kemampuan logika deduktif. Data hasil tes tersebut masing-masing dianalisis uji normalitas (*Kolmogorov Smirnov Test*) dan uji homogenitas (*Test of Homogeneity of Variance*), sebagai uji prasyarat

analisis. Hasilnya menunjukkan bahwa semua hasil tes mempunyai nilai *Sig.* > 0,05, yang berarti bahwa nilai motivasi belajar, nilai tes pemahaman konseptual dan algoritmik, serta nilai tes kemampuan logika deduktif setelah pembelajaran di kedua kelas, ternyata terdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen.

Selanjutnya, hasil analisis Manova terhadap motivasi belajar, hasil tes pemahaman konseptual dan algoritmik, serta kemampuan logika deduktif adalah seperti pada Tabel 2.

Seperti terlihat pada Tabel 2 yang menunjukkan bahwa: (a) ada perbedaan motivasi belajar antara siswa yang dibelajarkan dengan strategi inkuiri terbimbing dengan siswa yang dibelajarkan dengan strategi ekspositori (nilai *Sig.* < 0,05). Siswa yang dibelajarkan dengan strategi inkuiri terbimbing mempunyai rerata motivasi yang lebih tinggi daripada siswa yang dibelajarkan dengan strategi ekspositori; (b) ada perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi antara siswa dibelajarkan dengan strategi inkuiri terbimbing dengan siswa yang dibelajarkan dengan strategi ekspositori (nilai *Sig.* Pemahaman konseptual dan algoritmik, serta kemampuan logika deduktif < 0,05). Siswa yang dibelajarkan dengan strategi inkuiri terbimbing mempunyai rerata pemahaman konseptual, pemahaman algoritmik, dan kemampuan logika deduktif yang lebih tinggi daripada siswa yang dibelajarkan dengan strategi ekspositori.

Adanya perbedaan motivasi antara kelas inkuiri terbimbing dengan kelas ekspositori menunjukkan bahwa strategi pembelajaran yang diterapkan di kelas eksperimen lebih menarik bagi siswa. Sebagian besar siswa menyatakan ingin berpartisipasi dalam pembelajaran karena guru menggunakan strategi pembelajaran yang bervariasi. Sebelumnya, siswa belum pernah dibelajarkan dengan strategi inkuiri terbimbing. Pada pembelajaran dengan strategi inkuiri terbimbing siswa bertindak sebagai peneliti yang melakukan kegiatan ilmiah, sehingga dapat memberikan

Tabel 2. Perbandingan Nilai Rerata dan Hasil Uji MANOVA dari skor Motivasi, Pemahaman Konseptual dan Algoritmik, serta Kemampuan Logika Deduktif antara Siswa di Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Variabel Dependen	Kelas	N	Rerata	Std. Deviasi	Sig. Uji MANOVA	Keterangan
Motivasi	Eksperimen	31	75,6	7.095	0,000	Ada perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol
	Kontrol	30	72,9	5.980		
Pemahaman Konseptual	Eksperimen	31	68,6	4.203	0,000	Ada perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol
	Kontrol	30	55,0	3.415		
Pemahaman Algoritmik	Eksperimen	31	44,0	3.552	0,010	Ada perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol
	Kontrol	30	32,9	3.943		
Kemampuan Logika Deduktif	Eksperimen	31	65,4	2.106	0,043	Ada perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol
	Kontrol	30	57,8	2.197		

kesempatan kepada siswa untuk meningkatkan rasa ingin tahunya. Rasa ingin tahu yang besar akan mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran.

National Research Education Standards (dalam Hofstein *et al.*, 2005:792) menyatakan inkuiri sebagai pembelajaran dimana siswa mempunyai kesempatan untuk membangun sendiri konsep-konsep. Carin & Sund (dalam Wahyuni, 2014:57) menjelaskan bahwa salah satu keuntungan penerapan pembelajaran inkuiri adalah siswa akan menerima penghargaan intelektual sebagai motivasi intrinsik, yang disebabkan oleh keberhasilan dalam menemukan konsep. Pernyataan ini mempunyai makna bahwa apabila diciptakan lingkungan pembelajaran yang mendorong siswa terlibat aktif dalam menemukan konsep, maka akan dapat meningkatkan motivasi intrinsik siswa.

Untuk memahami kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam bentuk pemahaman konseptual dan pemahaman algoritmik, setelah pembelajaran, maka dapat dilihat melalui beberapa aspek. Pada aspek pemahaman konseptual diukur melalui: (a) penguasaan konsep kimia; (b) penguasaan aturan kimia; dan (c) penguasaan aturan khusus yang meliputi rumus matematika dan grafik. Sementara itu aspek pemahaman algoritmik adalah kemampuan dalam memecahkan soal-soal kimia yang relatif kompleks.

Perbandingan nilai rerata hasil pengukuran tiap aspek pemahaman konseptual dan pemahaman algoritmik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa: (a) pada hampir semua aspek pemahaman konseptual kimia, siswa yang dibelajarkan dengan strategi inkuiri terbimbing lebih menguasai dibandingkan dengan siswa yang dibelajarkan dengan strategi ekspositori. Hanya pada aspek penguasaan aturan khusus yang meliputi rumus matematika dan grafik, kedua kelas mempunyai kemampuan yang relatif sama; (b) pemahaman algoritmik pada siswa yang dibelajarkan dengan strategi inkuiri terbimbing lebih tinggi daripada siswa yang dibelajarkan dengan strategi ekspositori; meskipun penguasaan siswa kedua kelas masih tergolong rendah.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa strategi inkuiri terbimbing mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap motivasi dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. (Avsec & Slavko, 2014; Chiang *et al.*, 2014; Helen, 2013; Matthew & Kenneth, 2013). Selain itu, strategi inkuiri terbimbing dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan pemahaman algoritmik siswa (Brickman *et al.*, 2009; Ferguson, 2010; Gaddis & Schoffstall, 2007; Rajan & Marcus, 2009).

Tabel 3. Perbandingan Nilai Rerata dan Hasil Uji MANOVA Tiap Aspek Pemahaman Konseptual dan Pemahaman Algoritmik antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aspek Pemahaman		No. Soal	Kategori	Nilai Rerata		Sig. Uji MANOVA	Keterangan
				Kelas Eksperi- men	Kelas Kontrol		
Konseptual	Menguasai konsep kimia	10	C5	83,9	80,0	0,001	Ada perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol
	Menguasai aturan kimia	16	C5	60,1	39,6	0,000	Ada perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol
		18	C6				
		20	C5				
		28	C4				
Menguasai aturan khusus yang meliputi rumus matematika dan grafik	8	C4	61,8	45,6	0,204	Tidak Ada perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol	
Nilai rerata				68,6	55,0		
Kriteria pemahaman				Tinggi	Rendah		
Algoritmik	Memecahkan soal-soal yang relatif kompleks/ sukar	7	C6	44,0	32,9	0,006	Ada perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol
		9	C5				
		17	C6				
		19	C4				
		23	C4				
		25	C6				
29	C5						
Nilai rerata				44,0	32,9		
Kriteria pemahaman				Rendah	Rendah		

Pada pembelajaran dengan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing siswa diharapkan bisa mengkonstruksi sendiri konsep-konsep yang dipelajari. Oleh karena itu, pemahaman siswa akan lebih baik jika mereka difasilitasi untuk dapat membangun pengetahuannya sendiri daripada hanya diberi informasi secara langsung atau melalui verifikasi. Berdasarkan hasil penelitian Nyasulu *et al.* (2008:294), pada pembelajaran titrasi asam-basa siswa yang dibelajarkan dengan strategi inkuiri terbimbing dapat mengkonstruksi pengetahuannya secara mandiri dan lebih menyenangkan dalam melaksanakan praktikum. Pengetahuan yang didapat sendiri oleh siswa akan lebih bermakna, dapat diingat lebih lama karena mereka mengalami sendiri proses belajar dalam menemukan konsep yang dipelajari. Selain itu, diskusi kelompok atau belajar dengan percobaan di laboratorium belum memberikan hasil maksimal jika tidak disertai dengan kesadaran untuk membangun pengetahuan siswa yang terstruktur.

Menurut teori perkembangan kognitif Piaget, pemerolehan konsep berkaitan dengan terjadinya konflik kognitif di dalam pemikiran siswa. Pada inkuiri terbimbing guru dapat menciptakan situasi yang mampu menimbulkan konflik kognitif pada siswa. Terjadinya konflik kognitif mendorong siswa untuk mencari cara menyelesaikannya. Guru dapat membantu siswa mencapai keadaan setimbang (*equilibrium*) melalui tahapan-tahapan pembelajaran yang dilaksanakan, yaitu pembuatan hipotesis, pengumpulan data dengan cara eksperimen atau studi literatur, evaluasi hipotesis, dan pembuatan kesimpulan. Keadaan yang diciptakan oleh guru dalam suatu strategi pembelajaran ini akan mendorong siswa untuk melakukan penyesuaian (adaptasi) agar struktur kognitifnya dapat berfungsi secara efektif (Hitipeuw, 2009:99). Penerapan inkuiri terbimbing dapat mendorong siswa mengalami ketidakseimbangan (*disequilibrium*), proses penyesuaian (adaptasi), dan kemudian keadaan setimbang (*equilibrium*), sehingga menyebabkan pemahaman siswa terhadap suatu konsep menjadi mendalam.

Berpikir kritis merupakan salah satu proses berpikir tingkat tinggi yang dapat digunakan dalam pembentukan sistem konseptual siswa. Pada pembelajaran inkuiri terbimbing siswa tertantang untuk berpikir kritis dalam memecahkan suatu permasalahan. Menurut Sadeh & Zion (2009:1139), sebagian besar pendidik sains setuju bahwa, baik inkuiri terbuka maupun inkuiri terbimbing, efisien digunakan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis siswa dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran yang berlangsung, antara lain: (1) pada tahap penyusunan hipotesis, siswa diharapkan mampu menganalisis masalah yang diberikan oleh

guru, sehingga dapat menyusun hipotesis dengan benar; (2) pada tahap pengumpulan data siswa dilatih untuk terampil dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan eksperimen serta mengumpulkan data-data yang relevan dengan hipotesis yang akan diuji; (3) pada tahap evaluasi hipotesis, siswa harus bisa menganalisis data yang telah diperoleh untuk menentukan apakah hipotesis yang disusun diterima ataukah ditolak, jika ditolak siswa harus dapat menjelaskan penyebabnya; dan (4) pada tahap pembuatan kesimpulan, siswa diharapkan mampu membangun konsep dari materi yang sedang dipelajari melalui kesimpulan-kesimpulan yang dibuat berdasarkan hasil evaluasi hipotesis dan masalah yang dipecahkan.

Aksela (2005:63) juga menyatakan bahwa untuk mendukung perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam pembelajaran kimia diperlukan strategi pembelajaran yang tepat, seperti inkuiri terbimbing. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Barak & Dori (2009:459), bahwa penerapan pembelajaran konstruktivistik dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa, baik siswa yang dibelajarkan dengan strategi inkuiri maupun strategi ekspositori, mempunyai pemahaman konseptual yang lebih tinggi daripada pemahaman algoritmiknya. Hasil ini berbeda dengan hasil penelitian Nahkleh (1993) yang menunjukkan bahwa siswa dengan pemahaman konseptual yang baik akan lebih mudah menyelesaikan soal pemahaman algoritmik. Pemahaman algoritmik yang lebih rendah kemungkinan disebabkan oleh belum terampilnya siswa dalam memanipulasi persamaan dan perhitungan matematika. Atau bisa juga dikarenakan rumus-rumus matematika yang digunakan dalam kimia tidak bersifat sederhana, sehingga untuk menggunakannya dibutuhkan banyak latihan (Kean & Middlecamp, 1985:67). Selain itu, pada penelitian ini kemungkinan siswa belum memahami dengan baik prosedur matematika yang digunakan untuk menyelesaikan soal-soal. Kemungkinan penyebab ini didukung oleh data penelitian yang menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menjawab soal no 17 dengan indikator menentukan jenis senyawa garam dan massa yang tepat yang digunakan untuk menetralkan air limbah industri jika diketahui volume, pH awal, dan pH akhir air limbah tersebut. Pada soal tersebut siswa harus bisa menghitung konsentrasi senyawa garam terlebih dahulu, kemudian menghitung massa yang diperlukan.

Hasil uji MANOVA pada Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan pemahaman konseptual pada aspek menguasai aturan khusus yang meliputi rumus matematika dan grafik. Kemampuan yang sama dalam menguasai aturan karena siswa tidak sering

dilatih dan melatih diri dalam menyelesaikan soal-soal grafikal. Selain itu, kemungkinan siswa juga belum memahami konsep prasyarat dengan benar. Kemampuan siswa yang kurang ini didukung oleh data penelitian yang menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menjawab soal no 8 (indikator menganalisis grafik yang dihasilkan dari titrasi antara asam lemah dan basa kuat). Agar dapat membaca atau menganalisis grafik titrasi siswa mestinya harus memahami tentang konsep titrasi asam basa terlebih dahulu. Berdasarkan jawaban siswa, diketahui bahwa mereka belum memahami bahwa diakhir titrasi, CH_3COONa yang dihasilkan mengalami hidrolisis, sehingga terbentuk ion OH^- , sehingga titik ekuivalen pada titrasi CH_3COOH dengan NaOH bersifat basa.

Berdasarkan Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa ada perbedaan kemampuan logika deduktif siswa yang dibelajarkan dengan strategi inkuiri lebih tinggi dibanding siswa yang dibelajarkan dengan strategi ekspositori. Kemampuan logika deduktif siswa yang dibelajarkan dengan strategi inkuiri lebih sering terlatih ketika siswa membuat hipotesis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kertayasa (2011:35) bahwa hasil dari logika deduktif dapat digunakan untuk menyusun hipotesis. Sementara pada pembelajaran ekspositori tidak ada tahap pembuatan hipotesis. Meskipun demikian siswa yang dibelajarkan dengan strategi inkuiri juga masih mengalami kesulitan dalam membuat hipotesis, terutama pada pertemuan pertama. Mungkin karena strategi ini belum pernah diberlakukan kepada mereka.

Secara keseluruhan hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing mampu lebih memotivasi belajar dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dibanding siswa dibandingkan pembelajaran ekspositori. Meskipun demikian, dalam pelaksanaannya pada pembelajaran dengan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing, terdapat beberapa kendala di antaranya: (1) siswa mengalami kesulitan dalam menyusun hipotesis; (2) siswa

memerlukan waktu lebih banyak untuk mengumpulkan data, baik saat praktikum maupun studi literatur dan (3) ketika dilaksanakan kegiatan praktikum, suasana kelas lebih ramai dibanding kelas ekspositori.

Oleh sebab itu dalam pembelajaran inkuiri terbimbing dapat direkomendasikan beberapa hal sebagai berikut. (1) Guru sebaiknya membimbing siswa dalam menganalisis permasalahan yang diberikan dengan cara memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan pengetahuan awal yang telah dimiliki oleh siswa agar siswa dapat lebih mudah untuk menyusun hipotesis. (2) Guru sebaiknya memberikan petunjuk tentang hal-hal apa saja yang harus diperoleh siswa pada tahap pengumpulan data, sehingga siswa mengetahui dengan pasti apa yang harus dicari dan dapat menyelesaikan tahap pengumpulan data dalam waktu yang tepat. Selain itu, guru perlu mengingatkan kepada siswa untuk membagi tugas kepada masing-masing anggota kelompok sehingga kerja tim menjadi lebih efisien.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) ada perbedaan motivasi belajar antara siswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing dengan siswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran ekspositori. Siswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing mempunyai motivasi belajar yang lebih tinggi daripada siswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran ekspositori; (2) ada perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi antara siswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing dengan strategi pembelajaran ekspositori. Siswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing mempunyai pemahaman konseptual dan algoritmik, serta kemampuan logika deduktif yang lebih tinggi daripada siswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran ekspositori.

DAFTAR RUJUKAN

- Aksela, M. 2005. *Supporting Meaningful Chemistry Learning and Higher-Order Thinking through Computer-Assisted Inquiry: A Design Research Approach*. (Online), (<http://ethesis.helsinki.fi>), diakses 28 September 2013.
- Avsec, S. & Slavko, K. 2014. The Effect of The Use An Inquiry-Based Approach in An Open Learning Middle School Hydraulic Turbine Optimisation Course. *World Transaction on Engineering and Technology Education*. 12(3): 329-337.
- Barak, M. & Dori, Y. J. 2009. Enhancing Higher Order Thinking Skills Among Inservice Science Teachers Via Embedded Assessment. *Journal of Science Teacher Education*, 20: 459-474.
- Barke, H.D., Hazari, A. & Yitbarek, S. 2009. *Misconceptions in Chemistry: Addressing Perceptions in Chemical Educations*. Berlin: Springer.
- Brickman, P., Gormally, C., Armstrong, N., & Hallar, B. 2009. Effect of Inquiry-based Learning on Students' Science Literacy Skill and Confidence. *International Journal for Scholarship of Teaching and Learning*, 3(2): 1-22.
- Chiang, T., Yang, S., & Hwang, G. 2014. An Augmented Reality-based Mobile Learning System to Improve

- Student's Learning Achievements and Motivations in Natural Science Inquiry Activities. *Educational Technology & Society*, 17 (4): 352-365.
- Costu, B. 2010. Algorithmic, Conceptual, and Graphical Chemistry Problems: A Revisited Study. *Asian Journal of Chemistry*, 22(8): 6013-6025.
- Demerouti, M., Kousathana, M., & Tsapalis, G. 2004. Acid-Base Equilibria, Part I. Upper Secondary Students Misconceptions and Difficulties. *The Chemical Educator*, (9): 122-131.
- Effendy. 2002. Upaya untuk Mengatasi Kesalahan Konsep dalam Pengajaran Kimia dengan Menggunakan Strategi Konflik Kognitif. *Media Komunikasi Kimia*, (2): 1-21.
- Ennis, R.H., Gardiner, W. L. Morrow, R., Paulus, D., & Ringer, L. 1964. *Cornell Critical Thinking Test Series, The Cornell Class-Reasoning Test, Form X*. (Online), (<http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/cornellclassreas.pdf>). diakses 23 April 2014.
- Ferguson, K. 2010. *Inquiry Based Mathematics Instruction Versus Traditional Mathematics Instruction: The Effect on Student Understanding Comprehension in an Eight Grade Pre-Algebra Classroom*. (Online), (http://digitalcommons.cedarville.edu/education_theses) diakses 25 Maret 2015.
- Gaddis, B. A., & Schoffstall, A. M. 2007. Incorporating Guided-Inquiry Learning into The Organic Chemistry Laboratory. *Journal of Chemical Education*, 84(5): 848-851.
- Hanson, R., Taale, K. D., & Antwi, V. 2011. Investigating Senior High School Students' Conceptions of Introductory Chemistry Concepts. *International Journal of Educational Administration*, 3(1): 41-57.
- Hitipiew, I. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Malang: FIP Universitas Negeri Malang.
- Hofstein, A., Navon, O., Kipnis, M., & Naaman, R. M. 2005. Developing Students' Ability to Ask More and Better Questions Resulting from Inquiry-Type Chemistry Laboratories. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(7): 791-806.
- Iskandar, S. M. 2011. *Pendekatan Pembelajaran Sains Berbasis Konstruktivis*. Malang: Bayumedia.
- Kaberman, Z. & Dori, Y. J. 2009. Question Posing, Inquiry, and Modeling Skills of Chemistry Students in The Case-Based Computerized Laboratory Environment. *International Journal of Science and Mathematics Education*, (7): 597-625.
- Kean, E. dan Middlecamp, C. 1985. *Panduan Belajar Kimia Dasar*. Jakarta: Gramedia.
- Kertayasa, I. 2011. Logika, Riset, dan Kebenaran. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 10(3): 29-44.
- King, F.J., Goodson, L., & Rohani, F. 2009. *Higher Order Thinking Skills*. (Online), (<http://www.cala.fsu.edu>) diakses 4 April 2014.
- Kouglitis, D. & Salta, K. 2012. Students' Motivation to Learn Chemistry: The Greek Case. *New Perspectives in Education*. Greece: Technological Educational Institute (TEI) of Ionian Island.
- Lin, J. W. & Chiu, M. H. 2007. Exploring The Characteristics and Diverse Sources of Students' Mental Models of Acid and Bases. *International of Science Education*, 29(6): 771-803.
- Matthew, B. & Kenneth, I. 2013. A Study on The Effects of Guided Inquiry Teaching Method on Students Achievement in Logic. *International Research*, 2(1): 134-140.
- Miri, B., David, B. C., & Uri, Z. 2007. Purposely Teaching for The Promotion of Higher-Order Thinking Skills: A Case of Critical Thinking. *Research Science Education*, 37: 353-369.
- Mulyasa. 2011. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nakhleh, M. & Mitchell, R. 1993. Concept Learning Versus Problem Solving. *Journal of Chemical Education*, 70(3): 190-192.
- Nyasulu, F. Barlag, R., & Macklin, J. 2008. Drop-Counter-Assisted Acid/Base Titrations in The Quantitative Analysis Laboratory: An In-Depth Guided Inquiry Laboratory Exercise. *The Chemical Educator*, 13(5): 289-294.
- Ozmen, H. & Ayas, A. 2003. Student's Difficulties in Understanding of The Conservation of Matter in Open and Closed-System Chemical Reactions. *Chemistry Education: Research and Practice*, 4(3): 279-290.
- Rajan, N. & Marcus, L. 2009. Students Attitude and Learning Outcomes from Process Oriented Guided-Inquiry Learning (POGIL) Strategy in an Introductory Chemistry Course for Non-science Majors: An Action Research Study. *The Chemical Educator*, 14(2): 85-93.
- Sadeh, I. & Zion, M. 2009. The Development of Dynamic Inquiry Performances within an Open Inquiry Setting: A Comparison to Guided Inquiry Setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(10): 1137-1160.
- Scalise, K., Claesgens, J., Krystyniak, R., & Mebane, S. 2003. *Perspectives of Chemist: Tracking Conceptual Understanding of Student Learning in Chemistry at The Secondary and University Levels*, (Online), (<http://www.astacy@socrates.berkeley.edu>), diakses 31 Juli 2013.
- Sirhan, G. 2007. Learning Difficulties in Chemistry: An Overview. *Journal of Turkish Science Education*, 4(2): 2-20.
- Stamovlasis, D., Tsapalis, G., Kamilatos, C., Papaoikonomou, D., Zarotidou, E. 2005. Conceptual Understanding Versus Algorithmic Problem Solving: Further Evidence from a National Chemistry Examination. *Chemistry Education Research and Practice*, 6(2): 104-118.
- Tuan, H. L., Chin, C. C., Tsai, C. C., & Cheng, S. F. 2005. Investigating The Effectiveness of Inquiry Instruction on The Motivation of Different Learning Styles Students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3: 541-566.

- Zohar, A. & Dori, Y.J. 2003. Higher Order Thinking Skills and Low-Achieving Students: Are They Mutually Exclusive? *The Journal of The Learning Science*. 12(2): 145-181.
- Wahyuni, T. S. 2014. *Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing menggunakan Real Lab dan Virtual Lab terhadap Pemahaman Representasi Kimia dan Motivasi Siswa pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Wang, P., Yen, Y., Wu, H., & Wu, P. 2013. The Learning Effectiveness of Inquiry-Based Instruction Among Vocational High School Students. *Educational Research International*. 2(2): 16-23.
- Yilmaz, A., Tuncer, G., & Alp, E. 2007. An Old Subject with Recent Evidence from Turkey: Students' Performance on Algorithmic and Conceptual Question of Chemistry. *World Applied Sciences Journal*, 2(4): 420-426.
- Zarotiadou, E. & Tsaparlis, G. 2000. Teaching Lower-Secondary Chemistry With A Piagetian Constructivist And An Ausbelian Meaningful-Receptive Method: A Longitudinal Comparison. *Chemistry Education*.