

# PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN DAN KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH TERHADAP HASIL BELAJAR KIMIA

**Andri Wahyu Wijayadi**

*Pendidikan IPA FIP Universitas Hasyim Asy'ari*

e-mail: diaandri@gmail.com

Diterima: 19 April 2017. Disetujui: 18 Juli 2017. Dipublikasikan: 30 Juli 2017

**Abstract:** Solubility and solubility product topic consists of abstract concepts and mathematic calculation. Mastering of concepts in this topic requires Scientific Reasoning Skills (SRS). Teaching of solubility and solubility product topic expected to developing students' SRS. Therefore, students' learning outcomes tends to be high. The purposes of this research are to find out the difference of learning outcomes of students learned using guided inquiry and verification strategies regarding students' SRS. This research applied a 2 x 2 factorialized design. Data were score of SRS and learning outcomes analyzed using Two Ways ANOVA statistics. The results showed that learned using guided inquiry strategy and higher level of SRS gave higher learning outcomes.

**Keywords:** guided inquiry, verification, scientific reasoning skills, learning outcomes.

**Abstrak:** Kelarutan dan hasil kali kelarutan merupakan materi kimia yang mengandung konsep abstrak dan perhitungan matematika. Pemahaman yang tepat terhadap materi tersebut membutuhkan kemampuan berpikir ilmiah. Pembelajaran materi kelarutan dan hasil kali kelarutan diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah siswa sehingga hasil belajar menjadi tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa yang diajar menggunakan strategi inkuiri terbimbing dan verifikasi berdasarkan kemampuan berpikir ilmiah. Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial 2 x 2. Data penelitian berupa skor kemampuan berpikir ilmiah dan hasil belajar dianalisis dengan uji ANOVA *Two Ways*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan strategi inkuiri terbimbing dan kemampuan berpikir ilmiah pada tingkat yang lebih tinggi memberikan hasil belajar yang lebih tinggi.

**Kata kunci:** inkuiri terbimbing, verifikasi, kemampuan berpikir ilmiah, hasil belajar.

## PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir ilmiah (KBI) merupakan keterampilan kognitif yang dibutuhkan untuk memahami dan mengevaluasi informasi sains (Bao, *et al.*, 2009:1). KBI dicirikan dengan beberapa kemampuan, yaitu memahami masalah yang berhubungan dengan konservasi, melakukan penalaran proposional, memahami masalah yang berhubungan dengan pengontrolan variabel, menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan probabilitas, melakukan penalaran korelasi, dan penalaran *hypotetico deductivo* (Lawson, 2000). Sebagian besar ciri-ciri kemampuan yang terdapat dalam kemampuan berpikir ilmiah merupakan ciri-ciri kemampuan dalam berpikir formal (KBF). Oleh karena itu dapat diduga KBI yang tinggi dimiliki oleh siswa yang telah mencapai tingkat berpikir formal.

Penelitian tentang hubungan antara KBI dengan hasil belajar dalam pelajaran sains atau IPA telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Cavallo, *et al.*, (2003) melaporkan bahwa terdapat korelasi positif antara KBI dan hasil belajar biologi dengan koefisien korelasi sebesar 0,33. Colleta & Phillips (2005) melaporkan adanya korelasi positif antara KBI dan hasil belajar fisika dengan

koefisien korelasi sebesar 0,51. Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka dapat diduga bahwa hal yang sama juga berlaku dalam pelajaran kimia. Siswa yang memiliki KBI tinggi akan memiliki hasil belajar kimia yang lebih tinggi dibandingkan siswa dengan KBI rendah.

Kelarutan dan hasil kali kelarutan merupakan salah satu materi kimia yang dipelajari di kelas XI IPA SMA. Kelarutan dan hasil kali kelarutan mengandung konsep-konsep yang bersifat abstrak dan melibatkan perhitungan matematika. Konsep-konsep yang bersifat abstrak seperti kesetimbangan kelarutan yang terjadi dalam larutan jenuh dan pengaruh ion sejenis terhadap kelarutan. Perhitungan matematika diperlukan dalam menyelesaikan hitungan, misalnya menentukan nilai kelarutan dan hasil kali kelarutan. Oleh karena itu, materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dapat dipahami dengan tepat oleh siswa yang telah mengembangkan KBF dan memiliki kemampuan matematika yang cukup.

Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa materi kelarutan dan hasil kali kelarutan merupakan materi yang cukup sulit untuk dipelajari (Naseriazar, *et al.*, 2011). Kesulitan siswa SMA dalam mempelajari materi kelarutan dan hasil

kali kelarutan diduga karena karakteristik materi yang abstrak. Materi yang abstrak cenderung mudah dipahami oleh siswa yang telah mengembangkan KBF. Dengan demikian dapat diduga bahwa sebagian besar siswa belum mengembangkan KBF. Oleh karena sebagian besar ciri-ciri KBF adalah ciri-ciri KBI, maka dapat diduga bahwa sebagian besar siswa SMA belum mengembangkan KBI.

Berdasarkan fakta tersebut, maka diperlukan suatu strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan pengembangan KBF. Pengembangan KBF dapat diduga meningkatkan pemahaman siswa dalam memahami materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Effendy (1985) menyatakan bahwa inkuiri terbimbing merupakan strategi yang dapat meningkatkan pengembangan KBF. Oleh karena sebagian besar ciri-ciri kemampuan yang terdapat dalam KBF merupakan ciri-ciri kemampuan dalam berpikir ilmiah, maka terjadinya peningkatan KBF juga diikuti dengan peningkatan pengembangan KBI.

Pembelajaran materi kelarutan dan hasil kali kelarutan di SMA selama ini sebenarnya telah menerapkan berbagai macam strategi pembelajaran. Akan tetapi pada saat melakukan kegiatan praktikum di laboratorium, segala sesuatu

yang berhubungan dengan praktikum yang akan dikerjakan siswa telah dijelaskan oleh guru kepada siswa sebelum siswa melakukan praktikum. Siswa diberikan prosedur kerja praktikum secara terperinci dan penjelasan tentang bagaimana menganalisis hasil praktikum. Dengan demikian tujuan dari praktikum cenderung hanya untuk membuktikan kebenaran dari konsep-konsep. Pembelajaran seperti ini disebut sebagai pembelajaran dengan strategi verifikasi (Abraham & Pavelich, 1977).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dua strategi pembelajaran, yaitu inkuiri terbimbing dan verifikasi terhadap hasil belajar kimia ditinjau dari KBI siswa. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat diketahui tingkat KBI siswa dan pengaruhnya terhadap hasil belajar serta strategi pembelajaran yang tepat dalam mengajarkan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial  $2 \times 2$ . Subjek penelitian adalah siswa kelas XI IPA SMA Laboratorium UM, terdiri dari 4 kelas yang homogen. Sampel penelitian merupakan pasangan siswa dengan skor KBI yang sama, yang diambil dari dua

kelas. Kelas pertama dibelajarkan menggunakan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing dan kelas lainnya menggunakan strategi pembelajaran verifikasi.

Skor KBI dikumpulkan menggunakan tes berpikir ilmiah (TBI). Tes ini merupakan hasil terjemahan dari *Classroom Test of Scientific Reasoning (CTSR)* yang disusun oleh Lawson. Tes tersebut berbentuk pilihan ganda, terdiri dari 24 item, dengan koefisien reliabilitas, dihitung dengan rumus  $KR-20$ , sebesar 0,79. TBI hasil terjemahan dari *CTSR* memiliki koefisien reliabilitas, dihitung dengan rumus yang sama, sebesar 0,74. Skor hasil belajar dikumpulkan dengan menggunakan tes hasil belajar (THB). Tes ini berbentuk pilihan ganda, terdiri dari 22 item, dengan validitas isi sebesar 87,1% dan koefisien reliabilitas, dihitung dengan rumus  $KR-20$ , sebesar 0,71. Data penelitian dianalisis dengan uji statistik ANOVA *Two Ways*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Deskripsi Kemampuan Berpikir Ilmiah*

Berdasarkan skor TBI siswa diketahui bahwa sebagian besar KBI siswa SMA Laboratorium UM berada

pada tingkat *concrete* dan tidak ditemukan yang berada pada tingkat *post formal*. Deskripsi KBI siswa selengkapnya disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Deskripsi Kemampuan Berpikir Ilmiah

Skor	Persentase	Tingkat KBI
20 – 24	0	<i>Post formal</i>
15 – 19	4,2	<i>Upper formal</i>
10 – 14	33,3	<i>Low formal</i>
0 – 9	62,5	<i>Concrete</i>

Hasil analisis pada jawaban TBI siswa terhadap semua aspek yang diukur, diketahui bahwa kedua kelas memiliki KBI yang relatif sama. Hal ini terlihat dari presentase jawaban benar pada setiap aspek yg diukur pada TBI. Persentase jawaban benar siswa pada TBI untuk kelas inkuiri terbimbing dan verifikasi disajikan pada Tabel 2.

### *Deskripsi Hasil Belajar*

Kemampuan siswa dalam memahami materi kelarutan dan hasil kali kelarutan ditunjukkan oleh skor siswa pada aspek kognitif. Adapun skor rata-rata hasil belajar siswa yang termasuk dalam kelompok KBI pada tingkat *concrete* dan *low formal* yang dibelajarkan menggunakan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing dan verifikasi disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 2.** Persentase jawaban benar siswa pada tes berpikir ilmiah

Aspek yang diukur	Persentase	
	Kelas inkuiri terbimbing	Kelas verifikasi
Memahami masalah yang berhubungan dengan konservasi	56,0	54,3
Melakukan penalaran proporsional	31,0	30,4
Memahami masalah yang berhubungan dengan pengontrolan variabel	35,3	34,1
Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan probabilitas	39,0	30,4
Melakukan penalaran korelasi	36,0	34,8
Melakukan penalaran <i>hypotetico-deductivo</i>	37,0	33,7
<b>Rata-rata</b>	<b>39,0</b>	<b>36,2</b>

**Tabel 3.** Deskripsi Skor Rata-Rata Hasil Belajar

Tingkat KBI	Strategi Pembelajaran	
	Inkuiri terbimbing	Verifikasi
<i>Concrete</i>	69,6	66,2
<i>Low formal</i>	86,4	71,2

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa rata-rata skor hasil belajar siswa yang dibelajarkan menggunakan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang dibelajarkan menggunakan strategi pembelajaran verifikasi dan rata-rata skor hasil belajar siswa dengan KBI pada tingkat *concrete* lebih tinggi dibandingkan siswa dengan KBI pada tingkat *low formal*.

### Uji Hipotesis

Sebelum dilakukan uji hipotesis dilakukan uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas dilakukan terhadap skor KBI dan hasil belajar menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* dengan program *SPSS Statistic 16*. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 4. Uji homogenitas dilakukan terhadap skor KBI dan hasil belajar menggunakan *Levene Statistics* dengan program *SPSS Statistic 16*. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 4.** Hasil Uji Normalitas Skor Kemampuan Berpikir ilmiah dan Hasil Belajar

Kelas	Data yang diuji	p (sig)	Taraf Sig
Inkuiri terbimbing	Skor Kemampuan Berpikir Ilmiah	0,644	0,05
	Skor Hasil belajar	0,159	0,05
Verifikasi	Skor Kemampuan Berpikir Ilmiah	0,605	0,05
	Skor Hasil belajar	0,147	0,05

**Tabel 5.** Hasil Uji Homogenitas Skor Kemampuan Berpikir ilmiah dan Hasil Belajar

Data yang diuji	<i>p sig</i>	Taraf <i>sig</i>
Skor Kemampuan Berpikir Ilmiah	0,981	0,05
Skor Hasil belajar	0,169	0,05

Uji hipotesis penelitian dilakukan dengan menggunakan *Anova Two Ways*. Pengambilan keputusan dari uji hipotesis dilakukan dengan penerimaan atau penolakan  $H_0$  pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Rangkuman hasil uji *Anova Two Ways* tentang pengaruh strategi pembelajaran terhadap hasil belajar berdasarkan KBI siswa dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6 Hasil Uji *Anova Two Ways***

Source	Dependent Variable	Sig.
Strategi Pembelajaran	Hasil belajar	0,004
Kemampuan Berpikir Ilmiah	Hasil belajar	0,002

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa: (1) ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara siswa yang dibelajarkan menggunakan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing dan siswa yang dibelajarkan menggunakan strategi pembelajaran verifikasi, (2) ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara siswa dengan KBI pada tingkat *concrete* dan siswa dengan KBI pada tingkat *low formal*.

Keefektifan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing dalam meningkatkan hasil belajar dapat dijelaskan dari proses kognitif yang terjadi. Proses kognitif pada pembelajaran inkuiri terbimbing dimulai dari hal-hal yang bersifat konkret melalui kegiatan laboratorium. Bruner dalam Sund & Trowbridge (1973) berpendapat bahwa individu lebih mudah memahami informasi konkret daripada abstrak atau simbolik. Oleh karena itu pembelajaran inkuiri terbimbing memberikan banyak kemudahan dalam memahami konsep-konsep yang dipelajari pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Bent & Bent (1980) mengatakan bahwa sesuatu yang diperoleh tanpa melalui penginderaan cenderung untuk hilang dari ingatan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pemerolehan konsep melalui penginderaan pada pembelajaran inkuiri terbimbing cenderung lebih mudah tertanam dalam ingatan siswa bila dibandingkan dengan pembelajaran verifikasi. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Blanchard, *et al.*, (2010:609) yang menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis laboratorium cenderung membuat siswa mendapatkan pengetahuan yang kuat dan secara umum tersimpan dalam *long term memory*

dibandingkan pengetahuan yang didapatkan dari pembelajaran verifikasi.

Hubbi dkk (2017) menyatakan bahwa kegiatan praktikum berbasis inkuiri terbimbing dapat membuat siswa menjadi lebih aktif. Keaktifan siswa pada kegiatan praktikum dapat disebabkan oleh keterlibatan siswa dalam pengambilan data serta identifikasi secara langsung dengan inderanya. Aktivitas berpikir siswa juga sangat dilibatkan karena siswa harus menganalisis data hasil praktikum dan menyimpulkannya.

Keefektifan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing dalam meningkatkan hasil belajar juga dapat dijelaskan dari segi stimulasi intelektual yang diterima oleh siswa selama pembelajaran berlangsung. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Wadsworth (dalam Effendy, 1985) bahwa proses asimilasi dan akomodasi harus berada dalam keadaan setimbang. Individu yang selalu mengadakan asimilasi akan tetapi jarang mengadakan akomodasi akan memiliki skema yang sangat luas. Skemata semacam ini tidak dapat mendeteksi adanya perbedaan-perbedaan, sebaliknya individu yang hanya melakukan akomodasi dan tidak pernah melakukan asimilasi akan memiliki skema yang banyak jumlahnya akan tetapi mempunyai tingkat keumuman yang

sangat kecil. Skemata semacam ini tidak dapat mendeteksi adanya persamaan-persamaan. Yang demikian ini disebut disequilibrasi. Oleh karena itu, kedua proses tersebut harus dalam keadaan setimbang. Proses untuk mencapai keadaan setimbang dinamakan ekuilibrasi (*self-regulation*). Stimulus intelektual akan menyebabkan terjadinya proses ekuilibrasi, yang hasilnya adalah perkembangan intelek individu. Pada pembelajaran dengan strategi inkuiri terbimbing siswa lebih banyak memperoleh stimulasi intelektual daripada dalam verifikasi. Hal ini memungkinkan untuk lebih tingginya kemampuan intelektual siswa yang diajar dengan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing sehingga membuat hasil belajar lebih tinggi.

Hasil belajar siswa yang tinggi juga dapat dijelaskan berdasarkan KBI-nya. Lawson (2000), Coletta & Phillip (2005), dan Nnorom (2013) menyatakan bahwa KBI merupakan kemampuan yang dibutuhkan dalam memahami sains atau IPA. Pada umumnya siswa yang memiliki KBI pada tingkat *concrete* hanya mampu memahami informasi yang bersifat konkret dan kesulitan memahami informasi yang bersifat abstrak. Bird (2010:541) memaparkan bahwa siswa yang mulai mencapai tingkat *concrete*

telah mampu memikirkan dan menyelesaikan soal-soal yang bersifat konkret. Sebaliknya, siswa yang memiliki KBI pada tingkat *low formal* tidak hanya mampu memahami informasi yang bersifat konkret, tetapi juga sudah mulai mampu memahami informasi yang bersifat abstrak. Oleh karena itu siswa yang memiliki KBI pada tingkat *low formal* dapat menyelesaikan soal-soal yang bersifat konkret dan abstrak.

Siswa yang memiliki KBI pada tingkat *low formal* berarti siswa tersebut memiliki kemampuan-kemampuan dalam berpikir ilmiah yang lebih banyak dibandingkan dengan siswa yang memiliki KBI pada tingkat *concrete*. Semakin banyak kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa dalam berpikir ilmiah, maka semakin banyak kemudahan dalam menyelesaikan permasalahan di dalam ilmu kimia. Pernyataan ini sesuai hasil penelitian Cracolice, *et al.*, (2008) yang melaporkan

bahwa siswa yang memiliki skor KBI tinggi memiliki skor lebih tinggi pada pelajaran kimia dibandingkan siswa yang memiliki skor KBI rendah.

## KESIMPULAN

Hasil belajar kimia siswa yang dibelajarkan menggunakan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing lebih tinggi dibandingkan siswa yang dibelajarkan menggunakan strategi pembelajaran verifikasi. Hasil belajar kimia siswa yang memiliki KBI pada tingkat *low formal* lebih tinggi dibandingkan yang memiliki KBI pada tingkat *concrete*. Implikasi dari penelitian ini, diharapkan guru kimia SMA memperhatikan bahwa sebagian besar siswa memiliki KBI pada kategori *concrete*, sehingga untuk mengajarkan kimia harus dimulai dari hal-hal yang bersifat konkret menuju ke abstrak dengan bantuan animasi statik atau dinamik.

## DAFTAR RUJUKAN

Bao, L., Cai, T., Koenig, K., Fang, K., Han, J., Wang, J., Liu, Q., Ding, L., Cui, L., Luo, Y., Wang, Y., Li, L., & Wu, N. 2009. Learning and Scientific Reasoning. *Science*, 323: 1-9.

Bent, H. A. & Bent, H. E. 1980. "What Do I Remember? The Role of Lecture-experiment in Teaching Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 57 (9): 609-617.



- Bird, L. 2010. Logical Reasoning Ability and Student Performance in General Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 87 (5): 541-546.
- Blanchard, M.R., Shouterland, S.A., Osborne, J.W., Sampson, V.D. Anneta, L.A., & Granger, E.M. 2010. Is Inquiry Possible in Light of Accountability?: A Quantitative Comparison of The Relative Effectiveness of Guided Inquiry and Verification Laboratory Instruction. *Science education*, 578-616.
- Cavallo, A.M.L., Rozman, M., Blickenstaff, J., & Walker, N. 2003. Learning, Reasoning, Motivation, and Epistemological Beliefs Differing Approaches in College Science Courses. *Journal of College Science Teaching*, 18-23.
- Coletta, V.P. & Phillips, J.A. 2005. Interpreting FCI Scores: Normalized Gain, Preinstruction Scores, and Scientific Reasoning Ability. *American Journal of Physics*, 73 (12): 1172-1182.
- Cracolice, M. S., Deming, J. C., & Ehlert, B. 2008. Concept Learning Versus Problem Solving: A Cognitive Difference. *Journal of Chemical Education*, 85 (6): 873-878.
- Effendy. 1985. *Pengaruh Pengajaran Ilmu Kimia dengan Cara Inkuiri Terbimbing dan dengan Cara Verifikasi terhadap Perkembangan Intelek dan Prestasi Belajar Mahasiswa IKIP Jurusan Pendidikan Kimia Tahun Pertama*. Tesis tidak diterbitkan. Jakarta: Fakultas Pascasarjana IKIP Jakarta.
- Hubbi, M., Dasna, I.W., & Wonorahardjo, S. 2017. Pengaruh Strategi Pembelajaran Praktikum Sifat Koligatif terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XII. *Jurnal EduChemia*, 2 (1): (52-62).
- Lawson, A.E. 2000. *Classroom Test of Scientific Reasoning*, (Online), (<http://lsweb.la.asu.edu/alawson/LawsonAssesments.htm>, diakses 21 Juni 2013).
- Naseriazar, Ozmen, & Badrian. 2011. Effectiveness of Analogies on Students Understanding of Chemical Equilibrium. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences*. 491-495.
- Nnorom, N.R. 2013. The Effect of Reasoning Skills on Students Achievement in Biology in Anambra State. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 4 (12): 2102-2104.
- Pavelich, M.J. & Abraham, M.R. 1977. Guided Inquiry Laboratories for General Chemistry Students. *Journal*

*of College Science Teaching*. 7 (1):  
23-24.

Sund, R.B. & Trowbridge, L.W. 1973.

*Teaching Science by Inquiry in the*

*Secondary School 2<sup>nd</sup> Ed.* Ohio: A  
Beell & Howell Company.