



SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN SAINS
“Pengembangan Model dan Perangkat Pembelajaran
untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi”
Magister Pendidikan Sains dan Doktor Pendidikan IPA FKIP UNS
Surakarta, 19 November 2015



**MAKALAH
PENDAMPING**

**Penelitian Tindakan
Kelas Rumpun Bidang
Fisika, Biologi, Kimia
dan IPA**

ISSN: 2407-4659

**KEGIATAN LABORATORIUM BERBASIS INKUIRI PADA
KONTEKS MATERI SEL AKI UNTUK MENINGKATKAN
LITERASI SAINS SISWA SMA**

Aditya Rakhmawan¹, Agus Setiabudi², Ahmad Mudzakhir³

¹*Sekolah Pascasarjana, UPI, Bandung*

²*Fakultas Pendidikan MIPA, UPI, Bandung*

³*Fakultas Pendidikan MIPA, UPI, Bandung*

Email korespondensi: adityarakhmawan@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa pembelajaran literasi sains berbasis inkuiri dalam bentuk kegiatan laboratorium mampu meningkatkan literasi sains siswa SMA pada aspek konten, konteks, proses dan sikap sains siswa pada konteks materi sel aki. Desain penelitian yang digunakan adalah desain one group pretest posttest design dengan kelas eksperimen menggunakan pembelajaran literasi sains berbasis inkuiri dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran inkuiri. Instrumen penelitian berupa tes pilihan ganda untuk mengukur kemampuan literasi sains, selain itu angket, lembar observasi, dan pedoman wawancara, serta LKS sebagai pedoman pembelajarannya. <g> dari hasil pembelajaran eksperimen dan pembelajaran kontrol kemudian dibandingkan lalu diperoleh <g> sebesar 55,51% untuk kelas eksperimen, sedangkan <g> sebesar 16,13% untuk kelas kontrol. Berdasarkan data hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa pembelajaran literasi sains berbasis inkuiri lebih baik dibandingkan pembelajaran hanya inkuiri dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

Kata kunci: Kegiatan Laboratorium, Literasi Sains, Inkuiri, Sel Aki

I. PENDAHULUAN

Kimia merupakan salah satu rumpun sains, dimana ilmu kimia pada awalnya diperoleh dan dikembangkan berdasarkan percobaan (induktif) namun pada perkembangan selanjutnya kimia juga diperoleh dan dikembangkan berdasarkan teori (deduktif). Berdasarkan Permendiknas No 23 tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan, salah satu butir menyebutkan bahwa pembelajaran kimia seharusnya dapat membuat siswa melakukan percobaan, antara lain merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis, menentukan variabel, merancang dan merakit instrumen, mengumpulkan, mengolah dan menafsirkan data, menarik kesimpulan, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis (Permendiknas, 2006: 17).

Pembelajaran kimia yang baik adalah pembelajaran kimia yang memberikan makna bagi siswa. Kebermaknaan ini dapat terjadi jika siswa dapat menghubungkan antara pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah mereka miliki sebelumnya (Dahar, 1989: 54). Pembelajaran kimia yang kurang mengaitkan pembelajarannya dengan kehidupan sehari-hari siswa mengakibatkan pembelajaran tersebut jadi kurang bermakna bagi siswa, karena itu melalui pembelajaran yang dilakukan siswa harus bisa membuat hubungan yang bermakna antara pengalaman kehidupannya dengan pembelajaran sains di kelas.

Tingkat kebermaknaan yang optimal dalam pembelajaran sains bagi siswa dapat diperoleh jika siswa memiliki kemampuan literasi sains yang baik. Literasi sains didefinisikan sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta dalam rangka memahami alam semesta dan perubahannya akibat dari aktivitas manusia (OECD, 2001). Dalam laporan PISA 2000 diungkapkan bahwa seseorang yang literat sains harus memiliki pengetahuan dan pemahaman konsep sains fundamental, keterampilan melakukan proses, penyelidikan sains, serta menerapkan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan tersebut dalam berbagai konteks secara luas.

Hasil studi PISA 2006 yang berfokus pada literasi sains mengungkapkan bahwa literasi sains siswa Indonesia menempati peringkat ke-50 dari 57 negara peserta dengan skor PISA rata-rata 393. Pada studi sebelumnya, yaitu PISA 2000, literasi sains siswa Indonesia berada pada kelompok bawah dengan nilai rata-rata 395. Dengan demikian, pada tahun 2006 literasi sains siswa Indonesia ini justru mengalami penurunan pencapaian sebanyak 2 poin semenjak tahun 2000. Begitu pula dengan tingkat literasi sains PISA 2003 tidak ada perbedaan dengan PISA 2006, yaitu dengan skor 393. Pada PISA 2009, skor literasi sains siswa Indonesia justru turun sebanyak 10 poin menjadi 383 dibandingkan data PISA terakhir (OECD, 2010).

Hasil studi tersebut menjadi fakta alasan mengapa siswa kita sulit mendapatkan makna dari pembelajaran sains yang diberikan. Hal ini mengakibatkan mereka mengalami kesulitan dalam menggunakan sains untuk memecahkan berbagai permasalahan yang terjadi di lingkungan hidup, kesehatan, ekonomi, dan berbagai bidang lain yang sebenarnya membutuhkan pemahaman sains yang baik. Ini merupakan bahan evaluasi bagi kita bahwa proses pembelajaran sains di kelas perlu di tata ulang.

Berbagai penelitian dilakukan untuk memperoleh model pembelajaran yang lebih bermakna bagi siswa, seperti penelitian Iswari (2010) yang menggunakan kegiatan laboratorium berbasis pemecahan masalah untuk meningkatkan literasi sains siswa. Selain itu, penelitian Wenning (2011) menyimpulkan bahwa pembelajaran inkuiri merupakan cara yang sangat baik bagi siswa untuk memahami konten sains (Wenning, 2011: 3). Dalam penelitian Brickman (2009) yang menerapkan pembelajaran inkuiri lab membuktikan bahwa siswa mengalami peningkatan kemampuan penyelidikan ilmiah dan literasi sains yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional.

Metode inkuiri adalah metode yang mampu menempatkan peserta didik menjadi seorang ilmuwan yang berupaya untuk memahami alam sebagai aplikasi sains dan memberikan penjelasan akan apa yang mereka amati. Dalam inkuiri siswa diajak untuk berpikir sehingga dapat membangun sikap produktif, analitis, dan kritis. Dengan berpikir maka peserta didik akan mendapatkan pengalaman belajar yang bermakna. Pengalaman belajar yang didapatkan oleh peserta didik ini akan memberikan makna bagi kehidupan sehari-hari siswa nantinya.

Berkenaan dengan berbagai penelitian tersebut, peneliti mencoba mengadopsi penelitian Iswari (2010). Berdasarkan tahapan pembelajaran pemecahan masalah dalam penelitian Iswari (2010) yang peneliti rasakan berlebihan dari sisi waktu jika diterapkan bersama dengan pembelajaran literasi sains, maka peneliti coba meredesain kegiatan laboratorium berbasis pemecahan masalah menjadi kegiatan laboratorium berbasis inkuiri. Selain itu redesain kegiatan pembelajaran ini bertujuan untuk memperkuat gagasan Brickman (2009) dan membuktikan bahwa pembelajaran literasi sains berbasis inkuiri lebih baik dari pembelajaran inkuiri dalam upaya meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Ditambah lagi masih kurangnya literatur tentang pembelajaran literasi sains dalam bentuk kegiatan laboratorium berbasis inkuiri dalam mempengaruhi peningkatan literasi sains.

Pentingnya literasi sains ini menyebabkan peneliti tertarik untuk menerapkan pembelajaran literasi sains dalam bentuk kegiatan laboratorium berbasis inkuiri pada submateri pokok sel volta pada siswa SMA untuk membuktikan bahwa model pembelajaran literasi sains dalam bentuk kegiatan laboratorium berbasis inkuiri memang bisa digunakan untuk meningkatkan literasi sains siswa dan lebih baik dibandingkan hanya pembelajaran inkuiri. Submateri pokok sel volta diambil karena tuntutan dari standar kompetensi dan kompetensi dasarnya yang berkaitan dengan upaya peningkatan literasi sains siswa. Selain itu menurut Hayat (2010) submateri pokok ini dipilih karena dipandang memenuhi tiga prinsip dasar pemilihan konten PISA yaitu: (1) konsep relevan dengan kondisi keseharian siswa. Sel volta banyak terdapat di sekeliling siswa, seperti baterai, aki, dan sebagainya; (2) konsep diperkirakan masih tetap relevan setidaknya untuk satu dasarwarsa ke depan; (3) konsep berkaitan dengan kompetensi proses, artinya pengetahuan tidak hanya mengutamakan daya ingat siswa dan mengaitkan informasi tertentu saja.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasy experiment* dengan *pretest posttest control group design* (Fraenkel dan Wallen, 2007). Subjek penelitian yaitu kelas XI dari salah satu SMA di Kota Bandung yang belum menerapkan materi pembelajaran sel volta. Kelas yang diambil sebanyak dua kelas dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Masing-masing kelas tersebut akan mengalami pembelajaran eksperimen dan pembelajaran kontrol. Pembelajaran eksperimennya berupa pembelajaran literasi sains dalam bentuk kegiatan laboratorium berbasis inkuiri. Pembelajaran kontrolnya berupa pembelajaran inkuiri dalam bentuk kegiatan laboratorium. Konteks yang diambil dalam pembelajaran literasi sains berbasis inkuiri adalah sel aki. Secara bagan desain penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1. Model *Pretest posttest control group design*

Kelompok	Pretes	Pembelajaran	Postes
Kelas A	T	X _E	T
Kelas B	T	X _C	T

Keterangan :

T = Tes berupa pretes dan postes

X_E = Pembelajaran eksperimen berupa pembelajaran literasi sains berbasis inkuiri berdasarkan desain pembelajaran yang dirancang menggunakan konteks sel aki

X_C = Pembelajaran kontrol berupa pembelajaran dengan pendekatan inkuiri

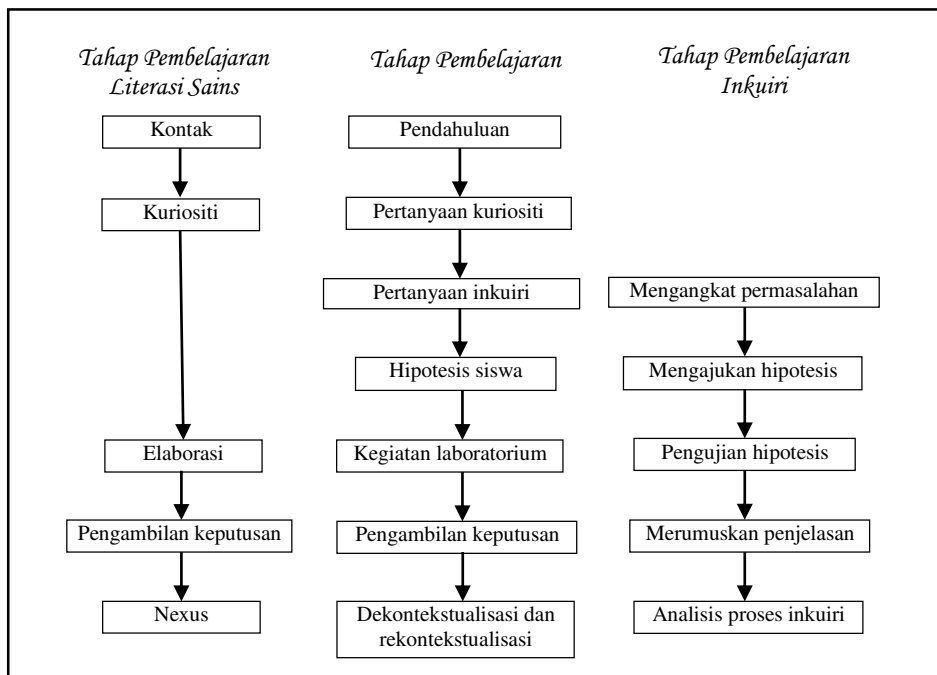
Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas tes pilihan ganda, lembar observasi, angket dan pedoman wawancara. Aspek literasi sains yang diukur meliputi aspek konten, konteks, proses dan sikap sains siswa. Aspek konten meliputi: 1) Elektrokimia, 2) Reaksi redoks, 3) Beda potensial sel, 4) Potensial elektroda standar, 5) Reaksi redoks spontan, dan 6) Larutan elektrolit. Aspek proses meliputi: 1) Mengidentifikasi isu ilmiah, 2) Menjelaskan fenomena ilmiah, dan 3) Menggunakan bukti ilmiah. Aspek konteks meliputi: 1) Baterai, 2) Sel aki, 3) Sel surya, 4) *fuel cell*, 5) baterai lemon, dan 6) tubuh makhluk hidup. Sedangkan aspek sikap sains indikatornya meliputi: 1) Menunjukkan rasa tanggung jawab secara personal untuk memelihara lingkungan, dan 2) Menunjukkan kepedulian pada dampak lingkungan akibat perilaku manusia. Pengolahan data angket berdasarkan skala Likert menggunakan empat kategori pilihan jawaban dilakukan melalui perhitungan persentase atas setiap pernyataan yang diberikan.

Teknik analisis data yang dilakukan meliputi uji homogenitas data pretes, uji normalitas data, dan uji signifikansi perbedaan rerata dengan menggunakan *Independent Sample t-Test*. Data yang digunakan dalam uji signifikansi perbedaan ini adalah data N-Gain dari kedua jenis pembelajaran yang digunakan.

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Desain penelitian yang diterapkan dalam bentuk *quasy experiment* dengan *pretest posttest control group design* dengan menggunakan dua kelas yang masing-masing mengalami pembelajaran eksperimen berupa pembelajaran literasi sains berbasis inkuiri dan pembelajaran kontrol berupa pembelajaran inkuiri.

Desain pembelajaran eksperimen yang dirancang merupakan hasil penyesuaian dari dua tahapan pembelajaran, yaitu tahapan pembelajaran literasi sains dan tahapan pembelajaran inkuiri sehingga diperoleh desain pembelajaran yang baru. Rancangan desain pembelajaran hasil penyesuaian tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

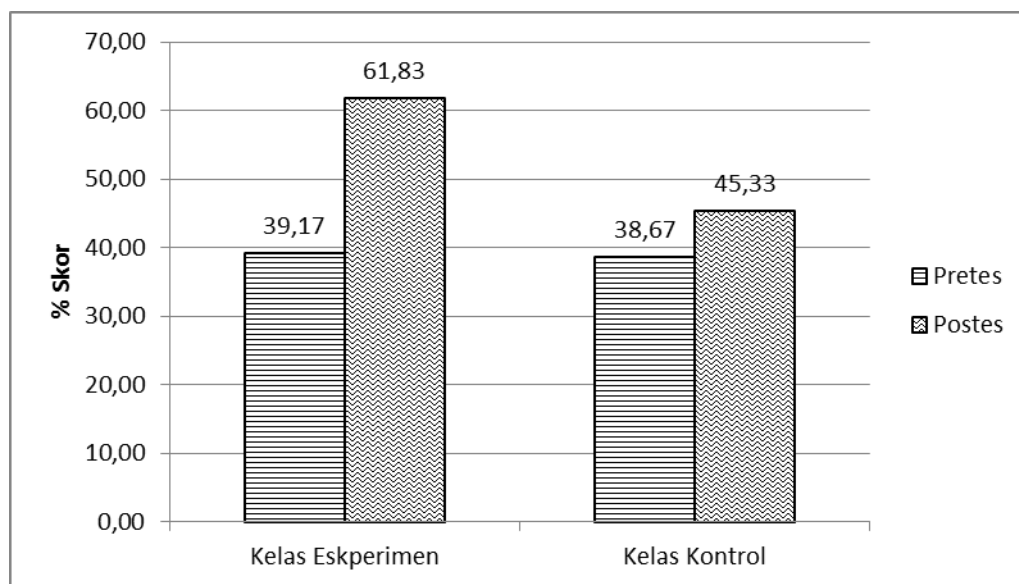


Gambar 1. Kesesuaian Antara Tahapan Pembelajaran Literasi Sains dengan Tahapan Pembelajaran Inkuiri

Desain pembelajaran eksperimen seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1 tersebut mengkombinasikan antara pembelajaran literasi sains dan pembelajaran inkuiri, sehingga memberikan karakteristik terhadap desain pembelajaran yang dirancang: (1) Eksplanasi konten pada kedua pembelajarannya dirancang berdasarkan pada struktur materi pembelajaran; (2) Pembelajaran eksperimennya dirancang menggunakan peta konsekuensi pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa (Holbrook, 1998); (3) Berorientasi pada konteks nyata yang seringkali terjadi dalam kehidupan sehari-hari; (4) Berorientasi dalam membangun sikap dan kesadaran siswa terhadap lingkungan; (5) Berorientasi dalam membangun sikap inkuiri siswa; (6) Bertujuan untuk membuktikan bahwa pembelajaran literasi sains berbasis inkuiri lebih baik dibandingkan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

Proses pelaksanaan desain pembelajaran yang dirancang secara garis besar telah terlaksana dalam kelas eksperimen. Secara umum, peneliti menilai berdasarkan pengamatan dan hasil angket, siswa lebih antusias pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Pada tahap kontak dan curiositi, peneliti menilai siswa kelas eksperimen memberikan respon yang lebih baik dibandingkan siswa kelas kontrol. Hal ini terjadi karena konteks yang diangkat pada topik kelas eksperimen lebih banyak siswa yang mengalaminya dibandingkan topik di kelas kontrol. Hal ini disebabkan karena setiap siswa pasti pernah mengalami berkendara menggunakan kendaraan bermotor. Sedangkan pada kelas kontrol yang menggunakan konteks seng (Zn) dan tembaga (Cu) tidak setiap siswa mengalami konteks yang dibelajarkan dalam pembelajaran tersebut. Melalui tahap pengambilan keputusan, terlihat perubahan cara berpikir siswa yang lebih mampu mengambil keputusan logis berdasarkan pemahaman yang diberikan jika dibandingkan dengan hipotesis yang diangkat siswa saat tahap curiositi. Banyak hal yang ditanyakan siswa karena topik ini berkaitan dengan teknologi yang menurut mereka sangat menarik. Selanjutnya tahap evaluasi menjadi tahap akhir dari setiap topik pembelajaran di kelas A dan kelas B.

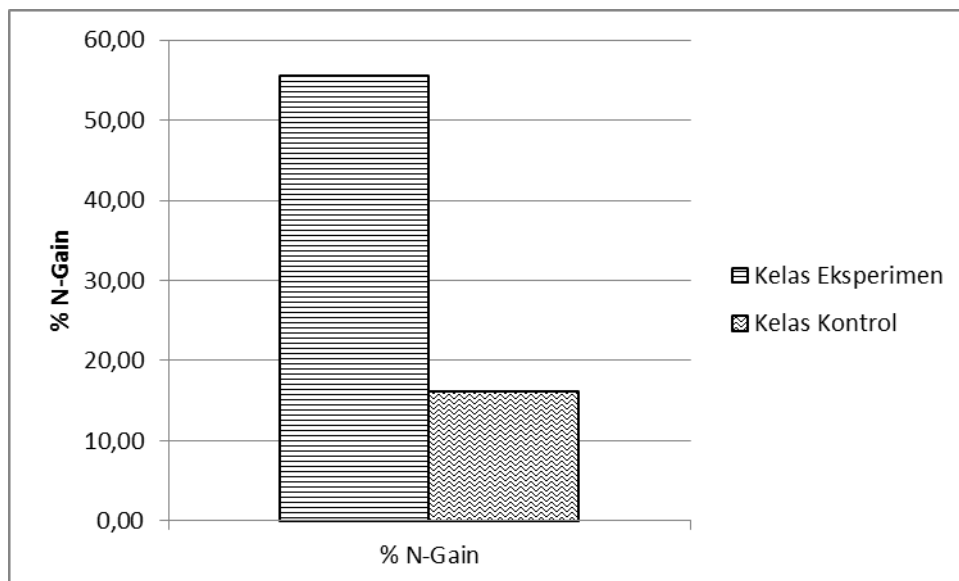
Pengaruh dari setiap pembelajaran tersebut terhadap kemampuan literasi sains siswa di kedua kelas diukur melalui evaluasi dalam bentuk pretes, dan postes. Perolehan hasil evaluasi ini dirangkum dalam grafik pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Skor Pretes, dan Postes pada Kelas eksperimen dan Kelas kontrol

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa dari pretes hingga postes, kemampuan literasi sains siswa mengalami peningkatan dari kedua pembelajaran yang diterapkan. Setelah pembelajaran topik pertama dilakukan, kelas eksperimen dengan pembelajaran literasi sains berbasis inkuiri memperoleh rata-rata postes sebesar 61,83% yang tergolong pada kategori kemampuan yang baik. Kelas kontrol dengan pembelajaran inkuiri, memperoleh rata-rata postes sebesar 45,33% yang tergolong pada kategori kemampuan yang cukup. Perbedaan

persentase skor rata-rata postes setelah pembelajaran tersebut menunjukkan hasil dari pengaruh pembelajaran yang dilakukan di kedua kelas. Di kelas eksperimen, diperoleh skor rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Ini membuktikan bahwa pembelajaran literasi sains berbasis inkuiri dengan konteks sel aki memberikan pengaruh yang lebih baik di bandingkan di kelas kontrol dengan pembelajaran inkuiri. Tingkat pengaruh pembelajaran terhadap kemampuan literasi sains siswa tidak dapat diukur hanya dengan menggunakan pretes dan postes saja, karena itu digunakan nilai N-Gain dari pretes dan postes.



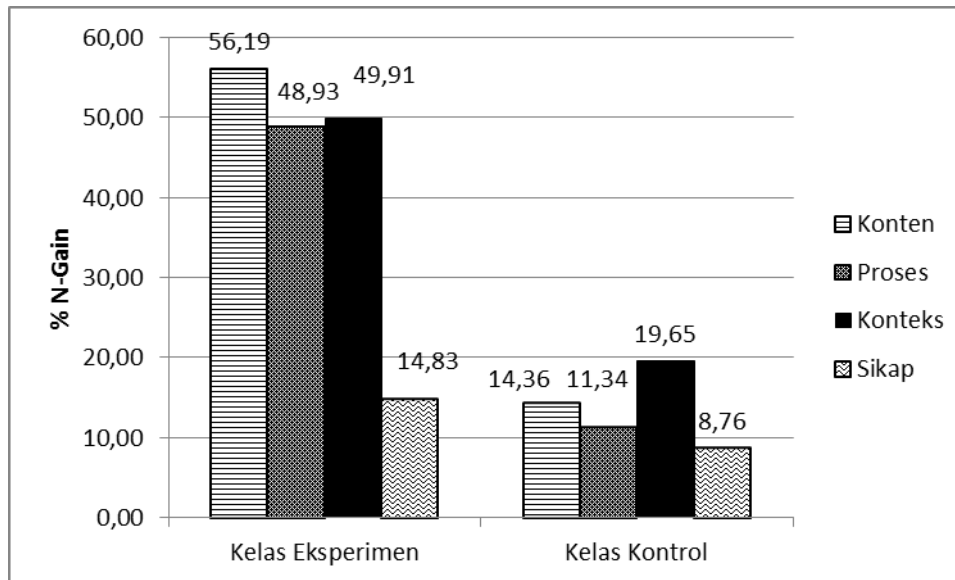
Gambar 3. Grafik Perbandingan N-Gain (%) Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Gambar 3, memperlihatkan data N-Gain (%) dari setiap pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, secara umum siswa mengalami peningkatan N-Gain sebesar 55,1% karena pengaruh pembelajaran eksperimen dan siswa kelas B mengalami peningkatan sebesar 16,13% karena pengaruh pembelajaran kontrol. Data-data tersebut menunjukkan ada perbedaan peningkatan antara pembelajaran eksperimen dengan pembelajaran kontrol. Pengaruh peningkatan karena pembelajaran eksperimen lebih tinggi daripada pengaruh peningkatan pembelajaran kontrol berdasarkan nilai N-Gain. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh pembelajaran eksperimen terhadap kemampuan literasi sains siswa secara umum lebih tinggi dibandingkan pembelajaran kontrol.

Data-data yang diperoleh kemudian diolah menggunakan analisis statistik untuk melihat signifikansi perbedaannya. Berdasarkan data pretes di kedua kelas maka dilakukan uji homogenitas menggunakan uji *Levene* dalam SPSS 17.0 dan hasilnya data pretes di kedua kelas adalah homogen. Perolehan data kemampuan berdasarkan data N-Gain pada kedua topik pembelajaran di kedua kelas kemudian dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dalam SPSS 17.0. Berdasarkan hasil uji normalitas, menunjukkan bahwa data N-Gain pada kedua kelas untuk setiap pembelajaran adalah normal, sehingga uji signifikansi perbedaan rerata dapat digunakan *Independent Sample t-Test*. Hasil

uji signifikansi terhadap data N-Gain kedua topik pembelajaran menunjukkan perbedaan yang signifikan dari perubahan perolehan akibat kedua pembelajaran.

Pengolahan data perubahan kemampuan literasi sains siswa pun dilakukan terhadap setiap aspek literasi sains. Gambar 4 menunjukkan perubahan perolehan pada setiap aspek literasi sains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Gambar 4. Grafik Peningkatan Hasil Belajar pada Aspek Konten, Konteks, Proses dan Sikap Sains untuk Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Gambar 4, memperlihatkan peningkatan literasi sains siswa dari setiap aspek pada kelas eksperimen. Kelas eksperimen mengalami pembelajaran literasi sains berbasis inkuiri menggunakan sel aki sebagai media, sedangkan topik kontrol mengalami pembelajaran inkuiri menggunakan praktikum sel volta yang umumnya dilaksanakan di sekolah. Berdasarkan grafik tersebut peningkatan cukup tinggi kelas eksperimen terjadi pada aspek proses sains. Hal ini terjadi karena pembelajaran dilakukan secara *hands-on* menggunakan sel aki. Hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Firgiawan (2010) bahwa kegiatan laboratorium dapat meningkatkan kemampuan proses sains siswa. Pembelajaran seperti ini membuat siswa mampu mengeksplorasi pemahaman dan pengumpulan data melalui kegiatan yang melibatkan proses. Berdasarkan data peningkatan kemampuan literasi sains pada aspek proses menunjukkan bahwa pembelajaran di topik ini lebih mampu meningkatkan aspek menjelaskan fenomena ilmiah karena siswa dapat mengalami langsung proses yang terjadi di dalam sel aki.

Peningkatan pada aspek-aspek literasi sains dimungkinkan karena pembelajaran untuk kedua kelas dapat mendorong siswa mengkonstruksi dan membuat hubungan antara pengetahuan yang mereka miliki dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan apa yang diungkapkan oleh Holbrook (2005) bahwa sains akan mudah dipelajari ketika yang dipelajari

tersebut masuk akal dalam pandangan siswa dan berkaitan dengan kehidupan manusia.

Berdasarkan hasil angket, secara umum siswa lebih memilih pembelajaran dengan kegiatan laboratorium berbasis inkuiri dibandingkan dengan pembelajaran klasik di kelas. Beberapa siswa berpendapat bahwa dengan adanya tahap kontak dalam pembelajaran dapat membangkitkan motivasi mereka untuk belajar. Siswa juga merasa bisa lebih memahami materi dengan kegiatan laboratorium dibandingkan dengan memahami materi yang diberikan di kelas. Beberapa siswa beranggapan bahwa diskusi itu perlu dilakukan, karena melalui kegiatan diskusi mereka bisa memahami materi dengan lebih baik. Sebagian besar siswa setuju bahwa pembelajaran yang dilakukan bermanfaat karena berkaitan erat dengan kehidupan di sekitar mereka, khususnya yang terasa dalam keseharian mereka seperti isu-isu lingkungan dan energi.

IV. SIMPULAN, SARAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan beberapa tahapan pembelajaran yang dilakukan dalam kegiatan laboratorium di kedua kelas ini, secara umum siswa terlihat lebih aktif pada tahap keingintahuan dan tahap elaborasi. Hal ini bisa terlihat dari keaktifan siswa dalam mengajukan berbagai komentar berdasarkan permasalahan yang diangkat. Pada tahap elaborasi siswa sangat aktif dalam bertanya dan mengkonfirmasi pemahaman selama kegiatan laboratorium berlangsung. Hal ini sangat wajar terjadi karena siswa merasa butuh untuk memenuhi rasa keingintahuan mereka.

Secara umum, desain pembelajaran literasi sains dalam bentuk kegiatan laboratorium berbasis inkuiri ini berhasil membuktikan bahwa pembelajaran literasi sains berbasis inkuiri lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran inkuiri dalam hal meningkatkan literasi sains. Hal ini dibuktikan dengan penerapan pembelajaran pada kedua kelas dimana nilai N-Gain yang diperoleh dari pembelajaran literasi sains berbasis inkuiri lebih besar dibandingkan N-Gain yang diperoleh dari pembelajaran inkuiri.

Dalam penelitian ini, waktu pelaksanaan penelitian tergolong sangat terbatas, hal ini yang mungkin menyebabkan peningkatan dari hasil penelitian tidak signifikan. Rata-rata hasil belajar yang diperoleh masih dalam kategori cukup. Durasi pembelajaran yang sempit ini kemungkinan menyebabkan perkembangan jiwa inkuiri pada siswa tidak terjadi secara bertahap. Oleh karena itu, penulis menyarankan untuk perbaikan selanjutnya agar dapat diterapkan waktu pembelajaran yang cukup untuk memenuhi kebutuhan inkuiri siswa secara perlahan dan bertahap.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Brickman, P. *et al.* (2009). "Effects of Inquiry-based Learning on Students' Science Literacy Skills and Confidence". *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*. 3, (2), 1-22.
- Dahar, R. W. (1989). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Hayat, B. & Suhendra Y. (2010). *Benchmark Internasional Mutu Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Iswari, Y. D. (2011). *Kegiatan Laboratorium Berbasis Pemecahan Masalah Pada Materi Pokok Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa*. Tesis SPS UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Permendiknas. (2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 23 Tentang Standar Kompetensi Lulusan untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Dirjen Pendidikan Dasar. Dirjen Pendidikan Dasar&Menengah Direktorat Pendidikan Menengah Umum.
- Firgiawan, D. (2010). *Kegiatan Laboratorium Guided dan Semi Guided untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA pada Konsep Sistem Respirasi*. Tesis IPA SPS UPI: Tidak diterbitkan.
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2007). *How To Design And Evaluate Research In Education, 6th Edition*. Singapore: McGrawHill.
- Holbrook, J. (1998). "A Resource Book for Teachers of Science Subjects." UNESCO.
- Holbrook, J. (2005). *Making Chemistry Teaching Relevant*. Chemical Education International. 6, (1), 1-12.
- OECD. (2001). *Knowledge and Skills for Life: First Results from the OECD Programme for International Student Assessment (PISA) 2000*.
- OECD. (2010). *PISA 2009 Result: What Students Know and Can Do – Student Performance in Reading, Mathematics and Science*.
- Wenning, C.J. (2011). "Experimental Inquiry in Introductory Physics Courses". *Journal Physics Teacher Education Online*. 6, (2), 2-8.

Kegiatan Seminar 19 Nopember 2015 :

1. Bagaimana indikator pada setiap aspek dalam penelitian? (Penanya : Rahmania P).
2. Apresiasi terhadap peneliti oleh panelis yang lain.