

PENINGKATAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS DAN PENGUASAAN KONSEP MELALUI LABORATORIUM VIRTUAL BEBAS INKUIRI

Eki Yuliyanti¹, M. Hasan², dan Muhammad Syukri³

¹Program Studi Pendidikan IPA Pogram Pascasarjana Universitas Syiah Kuala Banda Aceh 23111

²Program Studi Kimia FKIP Universitas Syiah Kuala Banda Aceh 23111

³Jurusan Fisika FMIPA Universitas Syiah Kuala Banda Aceh 23111

e-mail: Ekilyuliyanti@gmail.com;

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan generik sains dan penguasaan konsep pada materi arus listrik searah serta memperoleh gambaran respon mahasiswa terhadap penggunaan laboratorium virtual berbasis inkuiri. Penelitian ini dilakukan dengan metode *pre-eksperimental design* melalui *one group pretest-posttest design* yang dilaksanakan di Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Sampel yang terpilih menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu angkatan 2014 unit 2 yang dijadikan kelas eksperimen. Pengumpulan data dilakukan dengan *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui peningkatan keterampilan generik sains dan penguasaan konsep, lembar observasi untuk mengamati aktivitas mahasiswa selama proses pembelajaran, serta angket untuk mengetahui tanggapan mahasiswa terhadap penggunaan laboratorium virtual berbasis inkuiri. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data *N-gain* berdistribusi normal. Persentase *N-gain* keterampilan generik sains tertinggi terjadi pada indikator kesadaran tentang skala sebesar 60% dengan kategori sedang dan terendah terjadi pada indikator pemodelan sebesar 27,81% dengan kategori rendah. Persentase rata-rata penguasaan konsep *N-gain* tertinggi pada sub konsep kuat arus dan beda potensial listrik sebesar 62,72% dan yang terendah pada sub konsep rangkaian hambatan listrik sebesar 33,33%. Mahasiswa memberikan tanggapan positif terhadap penggunaan laboratorium virtual berbasis inkuiri. Dapat disimpulkan penggunaan laboratorium virtual berbasis inkuiri dapat meningkatkan keterampilan generik sains dan penguasaan konsep.

Kata Kunci: Keterampilan Generik Sains, Penguasaan Konsep, Laboratorium Virtual Berbasis Inkuiri, Arus Listrik Searah

Abstract

This study aims to determine the increase in generic science skills and mastery of the concept of the electric current the material and obtain a student response to the use of inquiry-based virtual laboratory. This study was conducted using pre-experimental design with one group pretest-posttest design Prodi held at the Faculty of Physical Education and Teaching UIN Tarbiyah Ar-Raniry Banda Aceh. Samples were selected using purposive sampling technique in 2014 forces unit 2 which is used as the experimental class. Data collected by pretest and posttest to determine the increase in generic science skills and mastery of concepts, observation sheet to observe the activity of students during the learning process, as well as a questionnaire to determine the response of students to the use of inquiry-based virtual laboratory. Normality test results show that the data are normally distributed *N-gain*. The percentage of *N-gain* generic science skills highest in awareness of the scale of the indicator by 60% in the medium category and the lowest occurred in the modeling indicator of 27.81% with a low category. The average percentage of *N-gain* mastery of the concept of the highest in sub concept of strong currents and electric potential difference amounted to 62.72% and the lowest in the sub concept series electrical resistance of 33.33%. Students give positive responses to the use of inquiry-based virtual laboratory. It can be concluded the use of inquiry-based virtual labs can increase generic science skills and mastery of concepts.

Keywords: Generic Skills Science, Control Concepts, Inquiry-Based Virtual Laboratory, Electricity Unidirectional Flow

PENDAHULUAN

Kegiatan laboratorium merupakan hal penting dilaksanakan dalam pembelajaran fisika, karena melalui kegiatan laboratorium aspek produk, proses dan sikap mahasiswa dapat lebih dikembangkan. Pembelajaran fisika berbasis kegiatan laboratorium dapat meningkatkan penguasaan konsep, keterampilan generik sains, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa. Kemampuan-kemampuan tersebut sangat penting untuk membekali mahasiswa dalam memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi dalam masyarakat Setiawan (2009).

Kegiatan praktikum yang dilakukan di laboratorium Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry Banda Aceh masih secara verifikasi, kurang memfasilitasi mahasiswa agar dapat mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan generik sains, sehingga berdampak pada kualitas pembelajaran yang kurang bermakna. Hal ini terlihat juga pada saat pelaksanaan praktikum mahasiswa kurang berperan, asisten laboratorium yang lebih berperan sebagai pemberi pengetahuan, sehingga mahasiswa tidak terlatih menemukan pengetahuan dan membangun konsep sendiri. Berdasarkan teori konstruktivisme, satu prinsip paling penting dalam pembelajaran adalah dosen tidak hanya memberikan pengetahuan kepada mahasiswa, tetapi mahasiswa harus membangun sendiri pengetahuan didalam benaknya Aritta (2011).

Kebanyakan mahasiswa tidak mengerti apa yang dilakukannya pada saat praktikum. Hasil koreksi laporan ditemukan bahwa mahasiswa tidak mampu dalam menetapkan teori atau konsep yang mendasari suatu praktikum, kesalahan dalam membuat kesimpulan berdasarkan praktikum, dan tidak mampu menginterpretasi data percobaan. Secara keseluruhan mahasiswa mempunyai masalah terhadap kurangnya penguasaan konsep fisika pada bangku sekolah khususnya pada konsep arus listrik searah Suparno (2013). Hal ini mengakibatkan pelaksanaan praktikum *riil* (nyata) masih banyak kendala. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan laboratorium virtual pada konsep arus listrik searah dalam kegiatan praktikum inkuiri untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan generik sains.

Menggunakan metode laboratorium virtual salah satu langkah untuk memudahkan penguasaan konsep fisika. Banyak penelitian telah dilakukan mengenai penggunaan laboratorium virtual untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan generik sains. Salam, dkk (2010) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis virtual dapat meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa pada topik arus listrik searah. Hasil penelitian Ariyanti, dkk (2014) menunjukkan bahwa pemahaman konsep arus listrik searah siswa yang diajar menggunakan media virtual lab lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Sedangkan Saptorini (2008) menyatakan penerapan model pembelajaran praktikum kimia analisis instrumen berbasis inkuiri mampu meningkatkan penguasaan keterampilan generik sains calon guru kimia.

Konsep kelistrikan banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, namun pada kenyataannya mahasiswa masih kesulitan karena materi yang bersifat abstrak, sehingga mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahaminya bahkan banyak yang salah konsep. Kesalahan konsep yang banyak ditemukan seperti mahasiswa beranggapan tidak adanya pengaruh dari hubungan singkat pada rangkaian listrik, adanya arus listrik yang mengalir dalam kawat walaupun saklar diputuskan, besarnya tegangan pada rangkaian seri dan paralel adalah sama sehingga menganggap besarnya daya pada rangkaian adalah sama, tidak mengetahui tentang konsep Hukum 1 Kirchoff dan beranggapan bahwa besarnya arus listrik yang mengalir dalam rangkaian paralel di semua titik adalah sama. Kebanyakan mahasiswa masih menganggap bahwa besarnya kuat arus yang melewati hambatan pada rangkaian seri dan paralel adalah sama, dengan demikian sangat diperlukan adanya pembuktian konsep di laboratorium menggunakan metode laboratorium virtual dan kombinasi model inkuiri, hal ini dapat memicu mahasiswa terangsang untuk berpikir menjawab permasalahan pada konsep arus listrik searah yang sukar dipahami.

Penelitian Finkelstein, dkk (2005) menunjukkan bahwa mahasiswa yang mengikuti mata kuliah pengantar fisika aljabar pada sebuah universitas mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep kelistrikan. Berdasarkan uraian di atas, maka untuk meningkatkan penguasaan konsep arus listrik searah perlu adanya suatu inovasi dalam pembelajaran yaitu penggunaan laboratorium virtual berbasis inkuiri sebagai media pembelajaran. Pembelajaran ini berorientasi

pada mahasiswa dimana keterlibatan mahasiswa secara langsung sangat diharapkan sehingga terjadi peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan generik sains.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-experimental design* dan metode *deskriptif* untuk mendeskripsikan respon siswa terhadap penggunaan laboratorium virtual berbasis inkuiri. Penelitian bertujuan untuk meningkatkan keterampilan generik sains dan penguasaan konsep. Desain penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest design*, dimana dalam rancangan ini yaitu satu kelompok eksperimen diukur variabel dependennya (*pretest*), kemudian diberikan stimulus, dan diukur kembali variabel dependennya (*posttest*), tanpa ada kelompok pembanding. Penelitian ini dilaksanakan pada satu kelas eksperimen, yang diawali dengan memberikan *pretest* untuk mengidentifikasi kemampuan awal mahasiswa. Kemudian dilaksanakan pembelajaran menggunakan laboratorium virtual. Setelah pembelajaran selesai, dilakukan *posttest* untuk mengidentifikasi peningkatan keterampilan generik sains dan penguasaan konsep mahasiswa.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semester II pada program studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh yang berjumlah 194 orang. Sedangkan yang menjadi sampel penelitian ini adalah unit 2 yang berjumlah 30 orang tahun ajaran 2014/2015. Adapun pemilihan sampel secara *purposive random sampling*. Pengumpulan data digunakan tiga jenis instrumen, yakni soal tes, lembar observasi keterampilan generik sains dalam praktikum inkuiri dan angket respon siswa. Pelaksanaan praktikum dalam penelitian ini melibatkan 6 orang *observer*. Tiap kelompok praktikum diobservasi oleh satu orang *observer*. Sebelum praktikum dilaksanakan, setiap *observer* mendapatkan instruksi mengenai proses pembelajaran dan mekanisme penilaian pada lembar observasi, dengan adanya langkah tersebut diharapkan *observer* memiliki persepsi yang relatif sama.

Pelaksanaan penelitian dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu (1) Tahap persiapan (penyusunan silabus, penyusunan LKM, penyusunan kisi-kisi instrumen tes, soal tes penguasaan konsep terintegrasi dengan keterampilan generik sains, lembar observasi mahasiswa dan lembar angket Selanjutnya, instrumen divalidasi, menguji coba instrumen, menganalisis hasil uji coba dan melakukan revisi terhadap instrumen yang kurang sesuai. (2) Tahap pelaksanaan dalam penelitian ini diawali dengan pemberian *pretest* untuk melihat bagaimana konsepsi awal mahasiswa pada konsep arus listrik searah. Dilanjutkan dengan memberikan pembelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual berbasis inkuiri yang berlangsung selama tiga kali pertemuan dan diakhir pembelajaran diberikan *posttest*. (3) Tahap analisis data, semua data sudah terkumpul, data dianalisis dan disimpulkan. Setiap tahapan penelitian ini dirumuskan dalam suatu alur penelitian.

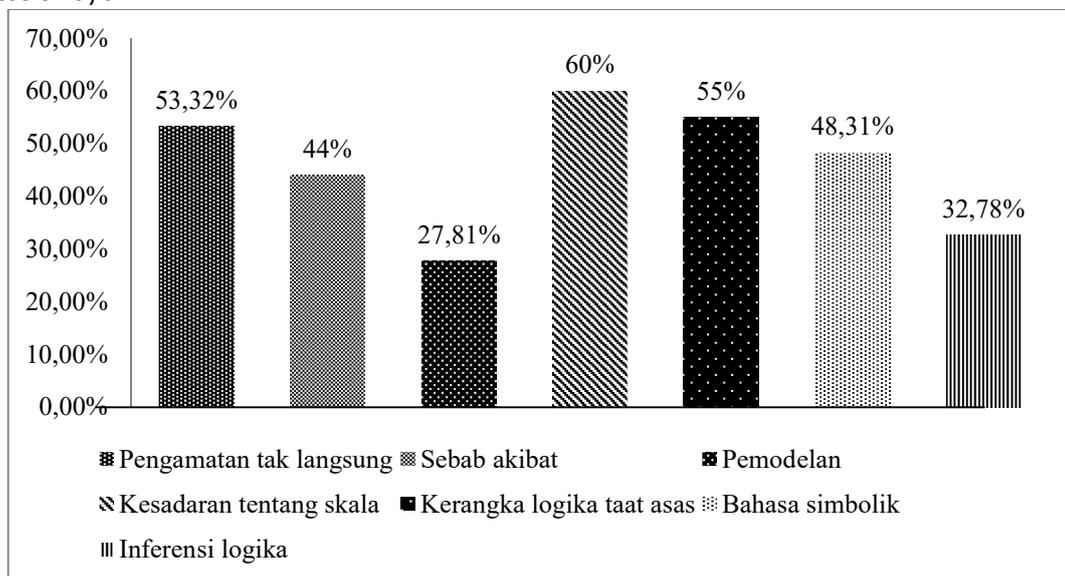
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Keterampilan Generik Sains Mahasiswa

Pada penelitian ini indikator keterampilan generik sains yang dibahas adalah (1) pengamatan tak langsung, (2) sebab akibat, (3) pemodelan, (4) kesadaran tentang skala, (5) kerangka logika taat asas, (6) bahasa simbolik dan (7) inferensi logika. Pemilihan indikator berdasarkan hasil analisis konsep arus listrik searah. Hasil analisis *N-Gain* nilai *pretest* dan nilai *posttest* untuk setiap indikator KGS secara umum terjadi peningkatan dengan kategori sedang, kecuali pada indikator pemodelan yang dimasukkan dalam kategori rendah. Hasil ini serupa dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi dan Nurhayati (2014) dengan menerapkan model PBM dengan pendekatan inkuiri didapatkan rerata gain indikator keterampilan generik sains mahasiswa termasuk dalam kategori sedang.

Berdasarkan Gambar 4.1 Indikator pengamatan tak langsung mengalami peningkatan sebesar 53,32% dengan kategori sedang. Peningkatan ini terjadi karena selama proses pembelajaran menggunakan laboratorium virtual berbasis inkuiri pada tahap orientasi masalah mahasiswa mampu merancang sebuah rangkaian dan menggunakan voltmeter dan amperemeter untuk mengukur kuat arus dan beda potensial, sehingga dapat memacu keterampilan generik pengamatan tak langsung. Hal ini juga karena soal banyak yang

berkaitan dengan data percobaan dan indikator ranah kognitif pada tingkat mengingat (C1). Deskripsi tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Brotosiswoyo (2001) yaitu keterampilan generik untuk pengamatan tak langsung mudah dikuasai menurut kategori Brotosiswoyo.



Gambar 4.1 Peningkatan keterampilan generik sains pada setiap indikator

Indikator keberhasilan hukum sebab akibat adalah: (1) menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam dan (2) memperkirakan gejala alam. Dalam kegiatan praktikum berbasis inkuiri, indikator tersebut dilakukan sendiri oleh mahasiswa sehingga kemampuan berpikir mahasiswa meningkat Brotosiswoyo, (2001). Hasil kerja di LKM, mahasiswa telah mampu menentukan variabel, memberikan rumusan masalah dari praktikum yang akan dilakukan walaupun sebahagian mahasiswa masih dibimbing dalam merumuskan hipotesis. Pertanyaan variabel menuntut mahasiswa untuk menjabarkan variabel yang akan diamati, sehingga mahasiswa dapat menafsirkan hasil pengamatannya terhadap demonstrasi yang telah dilakukan. Indikator hukum sebab akibat terjadi peningkatan sebesar 44% dengan kategori sedang. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Saptorini (2008) dimana persentase *N-gain* KGS pada indikator hukum sebab akibat diperoleh sebesar 48,00% dengan kategori sedang. Perlakuan yang diberikan berupa praktikum analisis instrumen berbasis inkuiri untuk meningkatkan keterampilan generik sains bagi mahasiswa.

Untuk menjelaskan hubungan-hubungan yang diamati diperlukan bantuan pemodelan matematik agar dapat diprediksikan dengan tepat bagaimana kecendrungan hubungan atau perubahan suatu fenomena alam. Berdasarkan gambar 4.1 indikator pemodelan mendapatkan peningkatan yang rendah dibandingkan indikator yang lainnya yaitu sebesar 27,81%. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Aritta (2011) penguasaan KGS yang terendah adalah pemodelan matematik sebesar 32,5 dengan kategori sedang, dikarenakan penguasaan yang kurang pada dasar penurunan rumus matematik, sehingga mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal.

Keterampilan generik tentang skala menuntut mahasiswa mampu menerapkan konsep untuk menghitung besarnya beda potensial yang dihasilkan oleh banyaknya energi persatuan muatan dan mampu menganalisis konsep hukum Ohm melalui penafsiran grafik dari percobaan yang dilakukan. Berdasarkan gambar 4.1 nilai persentase *N-gain* mahasiswa sebesar 60%, indikator ini mengalami peningkatan yang tinggi dibandingkan dengan indikator lainnya. Hal ini dikarenakan dalam LKM yang peneliti kembangkan berisi pertanyaan analisis yaitu buat analisis perhitungan dengan nilai-nilai yang ada dalam rangkaian menggunakan konsep, disini mahasiswa dilatih dalam mengembangkan keterampilan tentang skala numerik.

Kerangka logika taat azas adalah suatu pemikiran yang muncul karena adanya keganjilan tentang beberapa hukum yang menjelaskan suatu gejala alam yang sama (Liliasari,

2007). Berdasarkan gambar 4.1 persentase rata-rata *N-gain* sebesar 55% dengan kategori sedang, hal ini menunjukkan adanya peningkatan keterampilan mahasiswa dalam menjelaskan hubungan antara hambatan (R) dengan kuat arus listrik (I) yang mengalir dan beda potensial antara ujung-ujung hambatan (V), peningkatan ini terjadi karena pada LKM berbasis inkuiri yang peneliti kembangkan berupa pertanyaan analisis mahasiswa dituntut untuk menganalisis hubungan antara hambatan (R) dengan kuat arus listrik (I) yang mengalir dan beda potensial antara ujung-ujung hambatan (V).

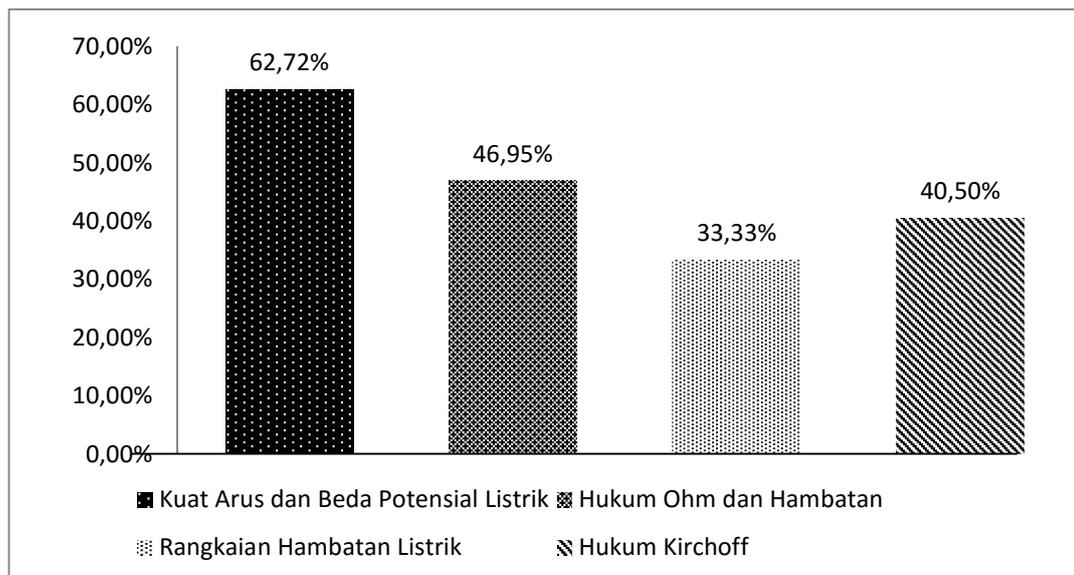
Berdasarkan hasil analisis rerata skor *pretest dan posttest* peningkatan keterampilan bahasa simbolik rata-rata *N-gain* sebesar 48,31%. Peningkatan keterampilan bahasa simbolik terjadi karena pada indikator LKM menuntut mahasiswa agar mampu menuliskan satuan dengan tepat dan membaca dan menganalisis grafik dengan benar. Secara umum, hasil dari analisis deskriptif tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa telah mempunyai keterampilan generik bahasa simbolik yang baik.

Inferensi logika adalah suatu penarikan kesimpulan logika berdasarkan apa yang telah didiapat dari informasi yang mereka peroleh. Pada kegiatan ini, mahasiswa mampu mengembangkan indikator inferensi logika dengan baik, dimana terlihat pada gambar 4.1 rerata persentase *N-gain* mahasiswa sebesar 32,78% dengan kategori sedang. Hal ini dikarenakan pada praktikum pertama mahasiswa belum begitu memahami kegiatan praktikum dengan baik, namun setelah diberikan arahan dari pembimbing mahasiswa menjadi lebih mempersiapkan kegiatan praktikum kedua. Sebelum melaksanakan praktikum mahasiswa telah mempelajari konsep-konsep yang berkaitan dengan kegiatan yang akan dipraktikumkan, sehingga setelah selesai melaksanakan praktikum mahasiswa mampu menarik kesimpulan dan menghubungkan dengan konsep yang telah dipelajari. Sehingga proses tersebut dapat membantu siswa dalam membuat kesimpulan hasil percobaan dengan baik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Darmawan (2013) dengan penerapan metode pembelajaran eksperimen berbasis inkuiri, keterampilan generik sains indikator inferensi logika mencapai nilai *N-gain* sebesar 64,93%, termasuk kategori sedang. Kemudian Wahyudi dan Nurhayati (2014) dengan penerapan model PBM dengan pendekatan inkuiri rerata *gain* pada indikator inferensi logika sebesar 0,61 dengan kategori sedang. Selanjutnya hasil penelitian Aritta (2011) menunjukkan hasil yang sama pada indikator inferensi logika dengan kategori sedang.

2. Hasil Penguasaan Konsep

Konsep arus listrik searah yang diukur dalam penguasaan konsep terdiri atas empat sub konsep yaitu Kuat Arus dan Beda Potensial Listrik, Hukum Ohm dan Hambatan, Rangkaian Hambatan Listrik dan Hukum Kirchoff. Perbandingan *N-gain* penguasaan konsep untuk setiap sub konsep dapat dilihat pada gambar 4.2.

Berdasarkan analisis peningkatan masing-masing sub konsep penguasaan konsep yang diteliti semuanya mengalami peningkatan. Namun peningkatan masing-masing indikator berbeda, perbedaan peningkatan tersebut terlihat dari nilai rata-rata *N-gain* yang diperoleh dari masing-masing sub konsep yang diteliti.



Gambar 4.2 Peningkatan penguasaan konsep berdasarkan sub konsep

Berdasarkan gambar 4.2 terlihat bahwa rata-rata persentase *N-gain* untuk sub konsep kuat arus dan beda potensial listrik sebesar 62,72% dengan kategori sedang. Penguasaan untuk sub konsep arus listrik dan beda potensial lebih meningkat dari pada sub konsep yang lainnya. Peningkatan ini dipengaruhi oleh penerapan laboratorium virtual berbasis inkuiri yang meningkatkan kemampuan generik sains dari mahasiswa tersebut. Gambaran di atas sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Supriyatman bahwa peningkatan terbesar terjadi pada sub konsep arus listrik, yaitu sebesar 59,5%. Penelitian tersebut menerapkan model pembelajaran inkuiri menggunakan simulasi komputer interaktif untuk meningkatkan penguasaan konsep rangkain listrik arus searah, tingginya perolehan *N-gain* terjadi karena sub konsep ini tergolong mudah dan sederhana. Rerata peningkatan setiap konsep berkategori sedang. Hal ini juga disebabkan karena faktor perhitungan matematis mahasiswa yang masih rendah. Dalam soal-soal materi arus listrik searah, selain konsep mahasiswa juga harus mampu menguasai konsep perhitungan yang sebenarnya telah dipelajari sejak SMA. Namun kenyataannya, masih terdapat mahasiswa yang belum mampu meyelesaikan perhitungan matematis dalam soal arus listrik searah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ninik, dkk (2012) yang menemukan bahwa, adanya pengaruh kemampuan matematik tinggi dan rendah terhadap prestasi kognitif, psikomotorik dan afektif pada pembelajaran fisika. Selanjutnya hasil penelitian Mundilarto (2003) meyebutkan tingkat pemahaman konsep fisika yang rendah berakibat pada banyaknya kesalahan yang dilakukan mahasiswa ketika memecahkan soal-sola fisika. Kesalahan-kesalahan dalam pemilihan, penulisan serta penggunaan rumus, kemudian kesalahan memahami konsep matematik serta perhitungan.

Sedangkan pada indikator lain terjadi peningkatan dapat dilihat dari sikap rasa ingin tahu lebih banyak dan rasa tanggung jawab untuk eksperimen mereka sendiri yang mengarah pada peningkatan signifikan penguasaan konsep mahasiswa. Indikasi tersebut sesuai pendapat Hofstein dan Lunetta (2004) yang menyatakan bahwa eksperimen berbasis inkuiri dapat memainkan peran penting dalam ilmu pendidikan. Hal ini disebabkan ada kebutuhan untuk melibatkan mahasiswa dengan tindakan fisik dan negosiasi sosial dalam proses pembelajaran ilmu pengetahuan. Dengan demikian mahasiswa lebih terlatih karena mengalami sendiri kegiatan ilmiah dalam proses pembelajaran.

Penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa, peningkatan rata-rata skor tes pada setiap indikator KGS dan penguasaan konsep dipengaruhi oleh penggunaan laboratorium virtual dengan pendekatan inkuiri, dikarenakan pendekatan ini melatih mahasiswa untuk merancang praktikumnya sendiri melalui diskusi, dan keaktifan belajar berfokus pada mahasiswa. Hal ini bertujuan untuk menekankan perkembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor secara seimbang dengan cara belajar secara modern yang menguntungkan bagi mahasiswa yang

memiliki kemampuan di atas rata-rata untuk mengembangkan pemahaman konsep sesuai dengan gaya belajar masing-masing Sanjaya (2008). Hasil yang sama yang dilakukan oleh Saptorini (2008) pada penelitian peningkatan ketrampilan generik sains bagi mahasiswa melalui perkuliahan praktikum kimia analisis instrument berbasis inkuiri. Pada penelitian ini terjadinya peningkatan KGS dan penguasaan konsep karena menggunakan laboratorium virtual berbasis inkuiri terdapat unsur-unsur berikut: a) perhatian mahasiswa terfokus pada materi pembelajaran; b) materi pembelajaran berorientasi pada kebutuhan mahasiswa; c) keyakinan dan kepercayaan diri mahasiswa tumbuh dan berkembang; dan d) meningkatnya respon positif mahasiswa terhadap pembelajaran. Unsur-unsur tersebut menyebabkan terjadi peningkatan penguasaan konsep arus listrik searah. selain itu pertanyaan analisis yang terdapat pada LKM dapat mengembangkan kemampuan berpikir mahasiswa dan didukung dengan penggunaan laboratorium virtual, sehingga mahasiswa dapat melakukan percobaan dimana dan kapan saja.

3. Respon Mahasiswa Terhadap Penggunaan Laboratorium Virtual Berbasis Inkuiri

Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa penggunaan laboratorium virtual berbasis inkuiri mendapatkan tanggapan positif dari mahasiswa, dimana rata-rata persentase tanggapan mahasiswa sebesar 86,67% dengan kategori tertarik, diketahui secara umum mahasiswa tertarik mengikuti pembelajaran materi arus listrik searah dengan menggunakan laboratorium virtual berbasis inkuiri, karena media laboratorium virtual berbasis inkuiri merupakan hal yang baru bagi mereka. Pembelajaran ini membuat mahasiswa lebih mudah memahami materi arus listrik searah, dapat meningkatkan kemampuan untuk mengingat suatu konsep, dapat meningkatkan minat belajar, motivasi mahasiswa, memudahkan mahasiswa menganalisis kembali perhitungan dengan nilai-nilai yang ada sesuai dengan konsep, dan membuat mahasiswa semangat dalam melakukan kegiatan praktikum pada materi arus listrik searah, sehingga dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan generik sains mahasiswa.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan keterampilan generik sains dan penguasaan konsep dengan menggunakan laboratorium virtual berbasis inkuiri pada materi arus listrik searah. Peningkatan tertinggi pada indikator kesadaran tentang skala dan peningkatan penguasaan konsep tertinggi pada sub konsep arus, hambatan dan beda potensial yaitu sebesar. Hasil uji t menunjukkan terdapat perbedaan atau mengalami peningkatan secara signifikan nilai tes antara *pretest* dan *posttest* keterampilan generik sains dan penguasaan konsep mahasiswa setelah menggunakan pembelajaran laboratorium virtual berbasis inkuiri materi arus listrik searah. Tanggapan mahasiswa terhadap penggunaan laboratorium virtual berbasis inkuiri pada materi arus listrik searah mendapatkan respon positif dengan kategori tertarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aritta, M. 2011. Pengaruh Inkuiri Laboratorium Terbimbing Terhadap Keterampilan Generik Sains Siswa SMA pada Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *ISSN 1312-565X Edisi Khusus*. No. 2.
- Ariyanti, R, Suparwoto dan Muchlas. 2014. Pengaruh Implementasi Virtual Lab Berbasis Multimedia Interaktif Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Listrik Dinamis. *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVIII HFI Jateng & DIY, Yogyakarta, ISSN : 0853-0823*, (Online). Diakses 3 Februari 2015.
- Brotosiswoyo, B. S. 2001. *Hakikat Pembelajaran Fisika di Perguruan Tinggi*. Jakarta: Proyek Pengembangan Universitas Terbuka, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Depdiknas.
- Darmawan, J. 2013. Penerapan Metode Pembelajaran Eksperimen Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Generik Sains Siswa Kelas XI SMA pada Materi Fluida Statis. *Tesis PPs Unsyiah Banda Aceh*.
- Decaprio, R. 2013. *Tips Mengelola Laboratorium Sekolah*. Jokjakarta: Penerbit Diva Press.
- Finkelstein, , [Noah D.](#), [Adams, Wendy K.](#), [Keller, C. J.](#), [Kohl, Patrick B.](#), [Perkins, Katherine K.](#), [Podolefsky, Noah S.](#) dan [Reid, Sam](#). 2005. "When Learning About the Real World Is Better Done Virtually: A Study of Subti- tuting Computer Simulations for Laboratory Equipment". *Physics Education Research*. APS (1) 1– 8

- Hofstein, A dan Lunetta, V. 2004. The Laboratory in Science Education: Foundation for The Twenty-First Century. *Science Education* 88:28-54
- Liliasari. 2007. Scientific Concepts and Generic Science Skills Relationship In The 21st Century Science Education. *Seminar Proceeding of The First International Seminar of Science Education*. October 2007. Bandung. 13-18.
- Mundilarto. 2003. Kemampuan Mahasiswa Menggunakan Pendekatan Analistis kuantitatif dalam Pemecahan Soal Fisika. *Jurnal Pendidikan Matematik dan Sains, Edisi 3 tahun VIII*.
- Ninik, M., Sunarno, W, dan Suparmi. 2012. Pembelajaran Fisika dengna Inkuiri Terbimbing Melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi Diskusi Ditinjau dari Kemampuan Matematik dan Kemampuan Verbal Siswa. *Jurnal Inkuiri ISSN 2252-7893*, <http://jurnal.pasca.uns.ac.id>. Vol. 1, No.3 Hal. 227-234.
- Salam, H., Setiawan, A. dan Hamidah, I. 2010. Pembelajaran berbasis virtual laboratory Untuk meningkatkan penguasaan konsep pada Materi listrik dinamis. *Jurnal Proceedings of The 4th International Conference on Teacher Education; Join Conference UPI & UPSI Bandung, Indonesia*, (online). Diakses 3 Februari 2015.
- Sanjaya. Wina. 2008. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Saptorini. 2008. Peningkatan Keterampilan Generic Sains bagi Mahasiswa Melalui Perkuliahan Praktikum Kimia Analisis Instrumen Berbasis Inkuiri. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, vol. 2, no. 1, h. 190-198.
- Suparno, P. 2013. *Miskonsepsi & Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Wahyudi dan Nurhayati, 2014, Penerapan Model PBM dengan Pedekatan Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Generic Sains Mahasiswa pada Materi Optik Geometrik. *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVIII HFI Jateng & DIY ISSN: 0853-0823*.