

RELEVANSI KURIKULUM DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS TERINTEGRASI MAHASISWA KIMIA, FISIKA, BIOLOGI DAN MATEMATIKA

Nuzulia¹, Adlim², Cut Nurmaliah³

¹Program Studi Magister Pendidikan IPA, Pps Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111

²Program Studi Pendidikan Kimia FKIP, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111

³Program Studi Pendidikan Biologi FKIP, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111
Email: nuzuliaelrusydi@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan KPS terintegrasi antara mahasiswa prodi pendidikan biologi, kimia, fisika pada tahun 2015, 2014, dan 2013; perbedaan KPS terintegrasi antar mahasiswa prodi pendidikan biologi, kimia, fisika dengan prodi pendidikan matematika. Populasi penelitian ini berjumlah 813 mahasiswa dari tahun 2015, 2014, dan 2013. Sampel penelitian ini berjumlah 360 mahasiswa. Instrumen penelitian ini adalah soal tes KPS terintegrasi dan wawancara tertutup. Teknik analisis data menggunakan avova one way dan t-test. Berdasarkan hasil uji hipotesis H_a (1) dengan anova one way, $F_h < F_{tab}$ yaitu $0,97 < 3,04$ pada taraf 5% menunjukkan tidak adanya perbedaan KPS terintegrasi antara jurusan kimia, fisika, dan biologi. Matakuliah praktikum saja tidak cukup meningkatkan KPS mahasiswa tanpa adanya indikator yang dirancang dalam setiap praktikum mahasiswa. Uji H_a (2) dengan uji t-test diperoleh $t_{hit} < -t_{tab}$ ($-8,44 < -5,194$), H_a diterima maka ada perbedaan antara jurusan fisika, kimia, dan biologi yang memiliki mata kuliah praktikum dan matematika yang tidak memiliki mata kuliah praktikum.

Kata Kunci: KPS terintegrasi, mahasiswa calon guru, sains, matematika

Abstract

This study aims to determine the differences among Integrated Science Process Skill (ISPS) biology, chemistry, physics education department in 2015, 2014, and 2013; KPS differences among biology, chemistry, physics and mathematics preservice teacher education department. The population of this research were 813 preservice teacher from 2015, 2014 and 2013. The sample was taken by random sampling technique and research sample totaled 360 preservice teacher. The instrument of this research are ISPS test and interview closed. Data were analyzed using one way anova and t-test. Based on the results of hypothesis testing H_a (1) with one way anova, $F_h < F_{tab}$ namely $0.97 < 3.04$ at 5% level showed no difference ISPS among chemistry, physics, and biology education department. It indicate that experiment are not enough increase ISPS students without any indicators that are designed in each experiment students. While testing H_a (2) by t-test obtained $t_{hit} < -t_{tab}$ ($-8.44 < -5.194$), its mean there are differences among physics, chemistry, and biology with mathematics education.

Keywords: ISPS, preservice teacher, science, math

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 menekankan penerapan pendekatan ilmiah (scientific approach) pada proses pembelajaran. Pendekatan ilmiah dalam pembelajaran sebagaimana dimaksud meliputi mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyajikan, menyimpulkan, dan menciptakan pada beberapa mata pelajaran. Pada pembelajaran IPA pendekatan ilmiah dapat diterapkan melalui keterampilan proses sains (KPS). KPS merupakan keterampilan yang digunakan para ilmuwan dalam melakukan penyelidikan ilmiah (Anonimous, 2013; Karsli, dkk., 2010; Rezba, dkk., 1995). KPS perlu dikembangkan melalui pengalaman langsung sebagai aktivitas pembelajaran. Melalui pengalaman langsung seseorang dapat lebih menghayati proses atau kegiatan yang sedang dilakukan (Anonimous, 2013). Pendidik khususnya bidang IPA seperti kimia, fisika, biologi sebaiknya diberi tanggung jawab untuk memfasilitasi peserta didik dalam belajar melakukan inkuiri ilmiah dengan menggunakan KPS (Jufri, 2013).

KPS terdiri dari dua jenis yaitu dasar dan terintegrasi. KPS terintegrasi adalah bentuk progressional dari KPS dasar. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan KPS adalah dengan praktikum. Praktikum yang mampu meningkatkan KPS terintegrasi untuk mahasiswa sebaiknya terdiri dari menentukan hipotesis, mengontrol variabel, menentukan definisi operasional, menginterpretasikan data, dan mendesain eksperimen (Shahali dan Halim, 2010). Menurut teori kognisi Piaget keterampilan dapat dikembangkan dengan pembelajaran langsung seperti praktikum. Semakin sering mereka berinteraksi dengan kejadian secara pribadi maka kemampuan berpikir sistematis seperti KPS seseorang akan meningkat (Kuswana, 2012).

Praktikum yang mampu meningkatkan KPS terintegrasi untuk mahasiswa calon guru sebaiknya terdiri dari menentukan hipotesis, mengontrol variabel, menentukan definisi operasional, menginterpretasikan data, dan mendesain eksperimen. Praktikum yang mampu meningkatkan KPS terintegrasi mahasiswa calon guru sebaiknya terdiri dari menentukan hipotesis, mengontrol variabel, menentukan definisi operasional, menginterpretasikan data, dan mendesain eksperimen (Shahali & Halim, 2010). Namun, berdasarkan dokumentasi penulis, penuntun praktikum yang ada sekarang terdiri dari menentukan definisi operasional dan menginterpretasikan data saja. Hasil uji pendahuluan pada mahasiswa kimia semester I diperoleh bahwa hasil tes KPS mahasiswa rata-rata adalah 44. Nilai tersebut masuk dalam kategori kurang, sehingga perlu diteliti lebih lanjut mengenai KPS mahasiswa di berbagai prodi. Menurut Jufri (2013) pendidik khususnya bidang IPA seperti kimia, fisika, biologi diberi bertanggung jawab untuk meningkatkan KPS peserta didik. Aktivitas pembelajaran KPS ini mestinya tercantum dalam penuntun yang tersedia sekarang, sehingga akan dianalisis baik isi komponen KPS pada penuntun praktikum maupun pada KPS terintegrasi mahasiswa.

Kajian juga difokuskan untuk menganalisis KPS pada jenis bidang studi serta dampak dari pelaksanaan dan keberadaan praktikum yang ada sekarang. Sampel mahasiswa yang dikaji adalah mahasiswa prodi pendidikan kimia, fisika, biologi, dan prodi pendidikan matematika. KPS terintegrasi ini digunakan pada berbagai tingkatan tahun pada mahasiswa pendidikan kimia, fisika, dan biologi dan prodi pendidikan matematika. Namun, prodi pendidikan matematika dengan prodi pendidikan sains lainnya tidak memiliki matakuliah praktikum yang melatih semua komponen KPS terintegrasi.

Penelitian mengenai KPS telah banyak dilakukan, Karsli, dkk., (2010) menguji KPS guru kimia pada berbagai eksperimen, Yu & Chun (2012) menguji KPS siswa dengan bantuan multimedia, Kun & Jia (2007) menguji KPS siswa pada pelajaran fisika dengan berbasis internet. Tes yang digunakan untuk menilai kemampuan dalam KPS terintegrasi dengan perencanaan percobaan. Adapun penilaian dalam KPS terintegrasi meliputi membuat hipotesis, mendefinisikan variabel, mengidentifikasi dan mengontrol variabel, dan menginterpretasikan data (Shahali & Halim, 2010). KPS terintegrasi adalah bagian dari keterampilan berpikir kritis yang biasa digunakan oleh saintis ketika melakukan/ mendesain dan melakukan investigasi (Rezba, dkk., 1995).

Mahasiswa keguruan prodi pendidikan kimia, fisika, dan biologi memiliki sistem kredit semester (SKS) praktikum yang mencapai 10 sks lebih. Dengan jumlah SKS matakuliah praktikum yang tinggi sebanding dengan tingginya KPS yang dimiliki mahasiswa. Menurut teori kognisi Piaget: keterampilan dapat dikembangkan dengan pengalaman langsung. Semakin sering mereka berinteraksi dengan kejadian secara pribadi maka kemampuan berpikir sistematis seperti pada KPS akan meningkat (Kuswana, 2012). Lebih dari itu kapasitas setiap orang dalam mengolah informasi berbeda-beda seperti yang dijelaskan Reed (2011) bahwa terdapat teori kapasitas yang bermakna keterbatasan umum pada kapasitas seseorang dalam melakukan tugas mental karena seseorang memiliki kontrol atas alokasi penggunaan kapasitas yang terbatas untuk melakukan tugas yang berbeda. Aktivitas mental yang berbeda menuntut jumlah perhatian yang berbeda pula. Ketika persediaan perhatian tidak memenuhi tuntutan, maka level performa menurun.

Berdasarkan uraian tersebut peneliti tertarik untuk meneliti tentang kemampuan KPS terintegrasi pada mahasiswa pendidikan kimia, fisika, biologi serta matematika FKIP Unsyiah dengan menggunakan instrumen pengukur KPS mahasiswa, dan berupaya mencari latar belakang yang menyebabkan fenomena tersebut dengan melakukan dokumentasi terhadap penuntun praktikum. Kegiatan yang terdiri dari KPS dan terintegrasi adalah faktor kunci dari sains ilmiah. KPS diklasifikasikan menjadi KPS dasar dan terintegrasi. KPS dasar seperti mengamati, menggunakan angka, dan mengklasifikasikan merupakan dasar untuk akuisisi KPS yang terintegrasi. Keterampilan terintegrasi ilmiah yang penting dalam penyelidikan ilmiah seperti melakukan proyek dan melakukan eksperimen (Zeidan & Jayosi, 2015).

KPS dikategorikan menjadi KPS dasar yang meliputi: observasi, klasifikasi, pengukuran, dan memprediksi. KPS terintegrasi/ terpadu terdiri dari: mengidentifikasi dan mendefinisikan

variabel, mengumpulkan dan mengubah data, membuat tabel data dan grafik, menggambarkan hubungan antara variabel, menafsirkan data, memanipulasi bahan, merekam data, merumuskan hipotesis, merancang penyelidikan, menarik kesimpulan dan generalisasi (Al-Rabaani, 2014).

Shahali & Halim (2010) menambahkan bahwa tes KPS terintegrasi dapat dikembangkan dengan menggunakan instrumen soal tes yang memiliki indikator KPS terintegrasi yaitu menentukan hipotesis, mengontrol variabel, menentukan definisi operasional, menginterpretasikan data, dan mendesain eksperimen. Guru sebaiknya memberikan bimbingan selama eksperimen atau pelajaran KPS siswa dapat dikembangkan secara terintegrasi (Rauf, dkk., 2013).

Dengan pendekatan KPS, siswa dapat mencapai target pembelajaran dan mampu memahaminya, dapat mengajukan pertanyaan dengan mudah, dan menerima jawaban yang konsisten (Gurses, dkk., 2015). Siswa yang tidak memiliki kemampuan KPS akan kesulitan dalam kehidupannya secara umum dibandingkan siswa yang mampu memahami KPS. Siswa yang mampu memahami KPS akan lebih mampu menyelesaikan masalah sehari-harinya (Aydogdu, 2015). Pada sebuah penelitian yang dilakukan pada guru untuk menguji KPS, diperoleh hasil yang kurang memuaskan pada pembuatan grafik, observasi, identifikasi variabel, dan mengukur (Chabalengula, dkk., 2012).

Model pembelajaran ditemukan lebih efektif daripada metode ekspositori terhadap prestasi siswa dalam kimia. Siswa kimia perempuan mencapai lebih tinggi daripada pria dalam hal KPS. Guru kimia harus diberi fasilitas dan pengetahuan agar mampu meningkatkan prestasi siswa (Aniodoh & Egbo, 2013). Memberikan pertanyaan pada aktivitas sains sangatlah penting agar tingkat berpikir kritis siswa meningkat. Pertanyaan yang diberikan dengan menggunakan indikator KPS (Downings & Gifford, 1996). Pertanyaan KPS dapat merangsang anak berpikir kritis sejak dini seperti mengamati kentang yang ditanam di kebun dan memberikan pertanyaan dengan KPS (Kirch, 2007). Cara inovatif lain yang dapat dilakukan adalah dengan membuat buku bergambar yang berkonteks KPS untuk menarik minat siswa (Monhardt & Monhardt, 2006). Dalam bidang fisika dapat dilakukan teknik mengedit grafik dengan eksperimen virtual untuk meningkatkan KPS mahasiswa (Ming, dkk., 2010).

Guru dapat membuat kegiatan dan menggunakan bahan-bahan yang efektif dalam pelajaran mereka dalam rangka untuk membantu siswa mengembangkan KPS mereka (Gurses, dkk., 2015). Oleh karena itu, guru sains harus mahir dalam KPS pada banyak tingkatan, dan harus memiliki pengetahuan dan pemahaman untuk mengajarkan KPS (Chabalengula, dkk., 2012). Guru yang memiliki pemahaman yang rendah tentang KPS akan memiliki kemampuan yang rendah juga pada penggunaan inkuiri dan strategi pembelajaran lainnya di kelas (Anderson, 2002).

Sangat penting bagi seorang guru untuk merancang pembelajaran yang efektif bagi anak sedini mungkin (Brown, 2009). Teknologi juga dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan hasil pembelajaran. Namun, kurangnya terampil guru memanfaatkan teknologi menjadi salah satu penyebab rendahnya hasil pembelajaran Cannings & Talley (2002). Guru adalah profesi yang harus memanfaatkan teknologi dalam pekerjaan mereka. Mulai dari tingkat universitas guru diajarkan untuk memanfaatkan multimedia dan video online dalam pembelajaran (Handler & Pigott, 1995). Guru harus menguasai ilmu pengetahuan sehingga ketika mengajar akan percaya diri dan mampu mengajarkan dengan berbasis KPS (Downing & Filer, 1999). KPS adalah metode yang harus dimiliki setiap orang karena dapat membuat cara berpikir orang layaknya seorang ilmuwan. Terlebih seorang guru yang mengajarkan siswa sangat diharapkan memiliki kemampuan KPS. Kemampuan KPS sangat bagus terbentuk melalui proses praktikum yang benar (Karsli, dkk., 2010).

Praktikum yang dilakukan tidak hanya terbatas pada praktikum di laboratorium. Tetapi dapat juga menggunakan multimedia seperti komputer, yaitu seperti yang dilakukan oleh Yu & Chun (2012) yang memanfaatkan multimedia komputer untuk melakukan praktikum fisika yang dapat meningkatkan KPS siswa. Kun & Jia (2007) juga melakukan hal serupa dengan menerapkan laboratorium virtual pada materi fisika yang dapat meningkatkan KPS siswa kelas X. Meskipun dilakukan secara virtual dalam bentuk simulasi tetapi siswa tetap dapat memahami makna dari materi yang dipelajari sehingga kemampuan KPS juga dapat meningkat.

KPS dapat ditingkatkan dengan melakukan praktikum. Namun, praktikum yang dilakukan tidak hanya untuk menemukan sebuah hasil saja, tetapi lebih dari itu yaitu untuk membuat siswa memahami lebih luas. Memahami lebih luas dilakukan bila di dalam suatu praktikum dimuat aspek KPS seperti mengidentifikasi masalah, mendesain eksperimen, dan menginterpretasi data kuantitatif (Saribas & Bayram, 2009). Praktikum merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengembangkan KPS. Dengan adanya praktikum pelajaran akan lebih bermakna, karena seseorang akan menemukan sesuatu yang baru. Pelajaran yang diperoleh

dengan cara menemukan akan lebih bertahan lama, dan akan mudah untuk ditransfer. Hal ini sangat disarankan kepada mahasiswa calon guru (Wardani, 2008). Oleh karena itu, penelitian ini berfokus untuk melihat perbedaan KPS terintegrasi antara mahasiswa pendidikan biologi, kimia, fisika, dan matematika angkatan 2015, 2014, dan 2013.

METODE

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa FKIP prodi pendidikan kimia, fisika, biologi, dan matematika Unsyiah. Adapun jumlah populasi dari masing-masing prodi pada tahun 2015, 2014, 2013 adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Populasi Mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia, Fisika, Biologi dan Matematika

Prodi Pendidikan	Tahun 2015	Tahun 2014	Tahun 2013
Kimia	62	52	77
Fisika	61	48	81
Biologi	57	55	101
Matematika	64	68	87

Sebagai sampel penelitian dipilih masing-masing 30 orang mahasiswa pendidikan kimia, fisika, biologi, dan matematika tahun 2015, 2014, dan 2013.

Penelitian ini menggunakan instrumen KPS terintegrasi dan wawancara. KPS terintegrasi yang dikutip dan diterjemahkan tanpa pengubahan bentuk soal dari Monica (2005), tes ini memiliki indikator KPS terintegrasi antara lain: mengidentifikasi dan mengontrol variabel, menentukan hipotesis, definisi operasional, membaca grafik dan menginterpretasi data, serta mendesain eksperimen. Soal terdiri dari 30 butir dengan 4 buah pilihan jawaban pilihan ganda. Namun, terlebih dahulu tetap dilakukan uji validitas, reabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda.

Uji konfirmasi terhadap indikator KPS terintegrasi pada penuntun praktikum dilakukan untuk melihat kesesuaian antara hasil tes yang diperoleh dengan fakta yang ada, sehingga hasil yang diperoleh dari tes dapat dilihat apakah hasil yang diperoleh didukung oleh penuntun praktikum yang sudah memenuhi standar KPS terintegrasi atau tidak. Wawancara juga dilakukan sebagai bentuk konfirmasi dengan mahasiswa yang merupakan sampel penelitian yang juga mengambil matakuliah praktikum, sehingga dapat digali informasi lebih dalam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji KPS rata-rata menunjukkan bahwa pendidikan biologi, fisika, dan kimia memperoleh nilai rata-rata, seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Nilai KPS Terintegrasi Rata-rata Mahasiswa Pendidikan Biologi, Fisika, dan Kimia FKIP Unsyiah

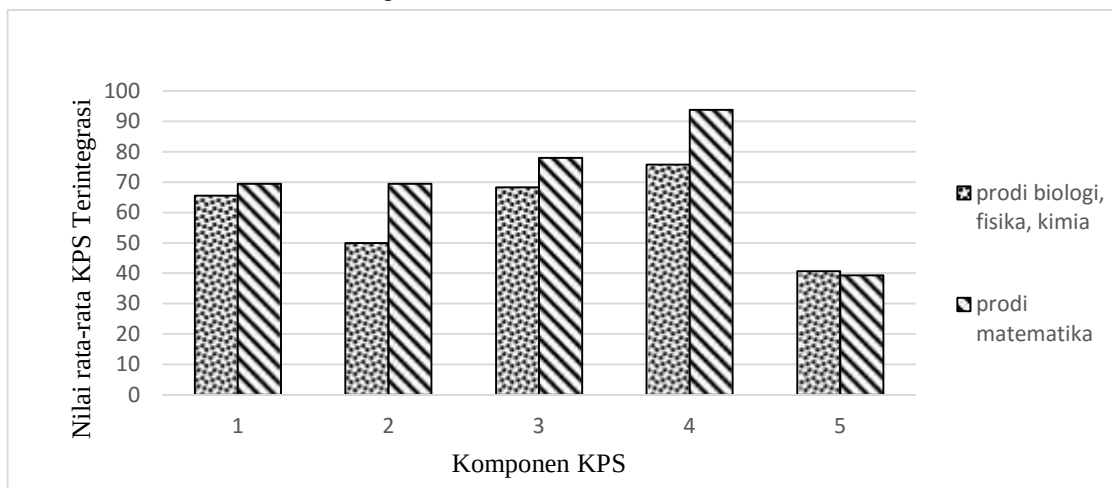
Semester	Biologi		Fisika		Kimia	
	$\bar{x}$ (%)	SD	$\bar{x}$ (%)	SD	$\bar{x}$ (%)	SD
III	57	15	60	11	59	11
V	61	8	60	11	60	10
VII	66	10	63	14	67	14

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh bahwa nilai rata-rata mahasiswa, setiap tahun memiliki kenaikan nilai KPS terintegrasi. Namun, kenaikannya tidak signifikan sehingga ketika diuji secara statistik tidak terdapat perbedaan. Terlebih nilai KPS yang diperoleh masih dalam kategori cukup yaitu kurang dari skor 80. Hal ini didukung oleh pendapat Anderson (2002) bahwa ditemukan guru yang kurang memahami KPS dan guru-guru SMA tidak memiliki pengetahuan konseptual yang memadai ketika menjawab soal tes tulis KPS. Masih jauh dari harapan bahwa seorang guru harus memiliki kemampuan KPS yang baik. Hal ini didukung juga oleh pendapat yaitu Gurses, dkk., (2015) mengatakan guru memiliki tanggung jawab yang besar untuk mengembangkan KPS siswa. Oleh karena itu, lembaga pendidikan tinggi perlu mendidik calon guru agar lulus dengan KPS yang baik. Guru dapat membuat kegiatan dan menggunakan bahan ajar yang efektif untuk membantu siswa mengembangkan KPS mereka. Oleh karena itu, guru sains harus mahir dalam KPS dan memiliki pengetahuan untuk mengajarkan KPS (Chabalengula dkk., 2012). Setelah dilakukan uji homogenitas, dilakukan uji hipotesis H_a (1) dengan menggunakan Anova one way, diperoleh $F_n < F_{tab}$ yaitu $0,97 < 3,04$ pada taraf 5%, sehingga dapat disimpulkan H_a ditolak dan H_o diterima. Maka tidak ada perbedaan antara KPS terintegrasi antara prodi pendidikan kimia, fisika, dan biologi pada semester III, V, dan VII.

Otak bagian kanan sangat perlu distimulasi agar mampu menerapkan ilmu yang diperoleh di kehidupan nyata. Hal ini seperti yang disampaikan Kusumoputro & Sidiarto (2008)

bahwa pembelajaran kognitif berkontribusi agar peserta didik mempunyai pola pikir yang menyeluruh yaitu cerdas dan cerdik, maka sasaran stimulasi harus diarahkan ke bagian (hemisfer) otak belahan kanan (kecerdikan) lebih dahulu, karena terletak sel-sel yang berfungsi untuk kemampuan tersebut. Kecerdikan (otak kanan) adalah kemampuan untuk menerapkan kemampuan yang telah diperoleh ke dalam praktik kehidupan sehari-hari.

KPS mahasiswa yang rendah juga mengindikasikan bahwa pendidikan masih belum mementingkan otak kanan. Selaras dengan yang disampaikan oleh Kusumoputro & Sidiarto (2008) bahwa pembelajaran yang berlaku sekarang (baik di Indonesia maupun di berbagai negara lain) lebih cenderung menggunakan pola pikir kiri. Analisis dari setiap indikator perlu dilakukan agar diketahui pada indikator berapa terjadi perbedaan. Berikut adalah Gambar 1 analisis indikator KPS terintegrasi:



Keterangan: Komponen 1) Mengidentifikasi dan mengontrol variabel; 2) Menentukan hipotesis; 3) Definisi operasional; 4) Membaca grafik dan menginterpretasi data; dan 5) Mendesain eksperimen.

Gambar 1. Analisis Indikator KPS Terintegrasi

Pendidikan matematika diketahui tidak memiliki mata kuliah praktikum, namun KPS merupakan hal yang harus dikuasai oleh guru agar dapat mengasah KPS siswanya kelak. Oleh karena itu uji KPS terintegrasi juga dilakukan pada pendidikan matematika FKIP Unsyiah. Uji hipotesis yang dilakukan untuk melihat perbandingan antara KPS mahasiswa jurusan kimia, fisika, dan biologi yang berjumlah 270 orang dengan matematika yang berjumlah 90 orang. Sebelumnya data diuji normalitas pada taraf 5% dengan Chi Kuadrat Tabel = 11,07, dan diperoleh data terdistribusi normal dengan Chi Kuadrat hitung lebih kecil dari Chi kuadrat tabel ($11,01 < 11,07$ dan $8,35 < 11,07$). Kemudian, berdasarkan uji t-test diperoleh $t_{hit} = -8,44$, maka $t_{hit} < -t_{tab}$ ($-8,44 < -5,194$), sehingga $H_a(2)$ diterima pada taraf 5%. Dengan demikian disimpulkan terdapat perbedaan antara KPS terintegrasi mahasiswa prodi bidang kimia, fisika, dan biologi dengan prodi pendidikan matematika.

KPS mahasiswa pendidikan kimia, fisika, biologi, dan matematika masih dikategorikan rendah. Beberapa penelitian yang mendukung penelitian ini juga dilakukan oleh Karsli, dkk., (2010). Dia melakukan penelitian pada calon guru kimia. Hasil yang diperoleh dari sampel dalam kecakapannya menentukan KPS setelah dinilai oleh peneliti berada pada kategori kurang. Hal ini dapat dikategorikan mahasiswa tidak mampu menentukan KPS pada eksperimen yang dipilih. Aydogdu (2015) juga melakukan suatu penelitian survey pada 170 guru sains di Turki dan diperoleh nilai KPS dasar 48% dan KPS terintegrasi 44%, perolehan ini masih belum memuaskan. Lebih lanjut penelitian Shahali & Halim (2010) menambahkan bahwa penelitian pada 329 guru sains Kuala Lumpur dan diperoleh bahwa pemahaman guru tentang KPS masih rendah, sehingga guru yang memiliki pemahaman yang rendah tentang KPS akan memiliki kemampuan yang rendah juga pada penggunaan inkuiri dan strategi pembelajaran lainnya di kelas.

Berdasarkan data di atas, kurikulum yang ada belum mampu meningkatkan KPS terintegrasi calon guru. Padahal kurikulum di sekolah menuntut pelajar memiliki KPS agar mampu menerapkan ilmunya di kehidupan sehari-hari mereka. KPS bukan hanya dibutuhkan peneliti, tetapi juga pelajar karena sesuai dengan yang disampaikan Karsli, dkk. (2010) KPS adalah kemampuan yang harus dimiliki setiap orang karena dapat membuat cara berpikir orang layaknya seorang ilmuwan. Terlebih seorang guru yang mengajarkan siswa sangat diharapkan memiliki

kemampuan KPS. Kemampuan KPS sangat bagus terbentuk melalui proses praktikum yang memuat indikator KPS.

Hal ini sesuai dengan wawancara pendahuluan yang pernah dilakukan pada mahasiswa pascasarjana Unsyiah prodi pendidikan matematika bahwa matematika memiliki matakuliah analisis real yang mempelajari pembuktian hipotesis. Hal ini juga didukung oleh teori Piaget yang mengatakan bahwa matematika adalah pelajaran yang memanfaatkan otak kanan dan kiri karena tidak hanya mengandalkan logika (otak kiri) tetapi juga mengasah kemampuan imajinasi dan menggambar (otak kanan) seperti pada matakuliah geometri hingga 8 SKS (Kusumoputro & Sidiarto (2008). Dengan demikian sangat wajar jika dilihat bahwa hampir setiap rata-rata dalam setiap indikator matematika memiliki skor lebih tinggi. Perlunya mengasah kemampuan otak kiri dan kanan secara bersamaan sangatlah penting, sehingga pada prodi pendidikan kimia, fisika, dan biologi perlu diasah kemampuan otak kanan dengan memasukkan indikator KPS terintegrasi ke dalam penuntun atau memasukkan pertanyaan yang mampu mengasah kemampuan KPS terintegrasi mahasiswa calon guru ini.

KESIMPULAN

Tidak ada perbedaan KPS terintegrasi antara mahasiswa pendidikan kimia, fisika, dan biologi pada angkatan 2015, 2014, dan 2013, namun terdapat perbedaan antara KPS terintegrasi mahasiswa pendidikan kimia dengan matematika, fisika dengan matematika, dan biologi dengan matematika.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Prof. Dr. Yusrizal, Dr. A. Halim, M.Si., Muhammad Nazar, S.Pd., MSCST., dan Ibu Ade Ismayani, S.Pd., M.Pd., yang telah membantu memvalidasi instrumen penelitian. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada mahasiswa pendidikan kimia, fisika, biologi, dan matematika yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Rabaani, A. 2014. The Acquisition Of Science Process Skills By Omani's Pre-Service Social Studies' Teachers. *European Journal of Educational Studies*, 6(1):13-19.
- Anderson, R. D. 2002. Reforming science teaching: what research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1):1-12.
- Aniodoh, H.C.O. & Egbo, J.J. 2013. Effect Of Gender On Students' Achievement In Chemistry Using Inquiry Role Instructional Model. *Journal Of Educational And Social Research*, 3(6):17-21.
- Anonimous. 2013. Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Aydogdu, B. 2015. The Investigation Of Science Process Skills Of Science Teachers In Terms Of Some Variables. *Academic Journals*, 10(5):582-594.
- Brown, C.P. 2009. Helping Preservice Teachers Learn to Teach for Understanding in this Era of High-stakes Early Education Reform. *Early Childhood Education Journal*, 36:423-430.
- Cannings, T.R. & Talley, S. 2002. Multimedia and Online Video Case Studies for Preservice Teacher Preparation. *Education and Information Technologies*, 7(4):359-367.
- Chabalengula, V.M., Mumba, F. & Mbewe, S. 2012. How Pre-service Teachers' Understand and Perform Science Process Skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 8(3):167-176.
- Downing, J.E. & Gifford, V. 1996. An Investigation Of Preservice Teachers' Science Process Skills And Questioning Strategies Used During A Demonstration Science Discovery Lesson. *Journal of Elementary Science Education*, 8(1):64-75.
- Downing, J.E. & Filer, J.D. 1999. Science Process Skills and Attitudes of Preservice Elementary Teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 11(2):57-64.
- Gurses, A., Çetinkaya, S., Doğan, Ç. & Şahin, E. 2015. Determination Of Levels Of Use Of Basic Process Skills Of HighSchool Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191:644-650.
- Handler, M.G. & Pigott, T. 1995. Technology preparation for preservice teachers: do they feel prepared for 21st century classrooms?. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 6:1045-1055.
- Jufri, A.W. 2013. Belajar & Pembelajaran Sains. Bandung: Pustaka Rineka Cipta
- Karsli, F., Yaman, F. & Ayas, A. 2010. Prospective chemistry teachers' competency of evaluation of chemical experiments in terms of science process skills. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2:778-781.
- Kimble, L.L., Yager, R.E. & Yager, S.O. 2006. Success of a Professional-Development Model in Assisting Teachers to Change Their Teaching to Match the More Emphasis Conditions

- Urged in the National Science Education Standards. *Journal of Science Teacher Education*, 17(3):309-322.
- Kun, Y.Y. & Jia, S.H. 2007. The Impact of Internet Virtual Physics Laboratory Instruction on the Achievement in Physics, Science Process Skills and Computer Attitudes of 10th-Grade Students. *Journal Science and Educational Technology*, 16:451-461.
- Kirch, S.A. 2007. Re/Production of science process skills and a scientific ethos in an early childhood classroom. *Culture Study of Science Education*, 2:785-845.
- Kusumoputro, S. & Sidiarto, L.D. 2008. *Belajar dan Pola Pikir Berbasis Mekanisme Otak (Whole-Brain Thinking)*. Jakarta: UI Press.
- Kuswana, W.S. 2012. *Taksonomi Kognitif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Ming, X.F., Maiga, C., Rita K. & Jia, S.H. 2010. Using Graph Edit Distance to Diagnose Student's Science Process Skill in Physics. *Entertainment for Education. Digital Techniques and Systems*, 62(3):307-316.
- Monhardt, L. & Monhardt, R. 2006. Creating a Context for the Learning of Science Process Skills Through Picture Books. *Early Childhood Education Journal*, 34(1):67-71.
- Monica, K.M.M. 2005. Development and Validation of A Test of Integrated Science Process Skills for The Further Education and Training Learners. Dissertation Tidak dipublikasikan. South Africa: University of Pretoria.
- Rauf, R.A.A., Rasul, M.S., Mansor, A.N., Othman, Z. & Lyndon, N. 2013. Incultation of Science Process Skills in a Science Classroom. *Asian Social Science*, 9(8):47-57.
- Reed, S.K. 2011. *Kognisi: Teori dan Aplikasi*. Terjemahan oleh Aliya Tusyani dari *Cognition: Theory and Application*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Rezba, R.J., Sparague, C.S., Fiel, R.L., Funk, H.J., Okey, J.R. & Jaus, H.H. 1995. *Learning and Assessing Science Processes (3rd Ed)*. Kendall: Publishing Company.
- Saribas, D. & Bayram, H. 2009. Is It Possible to Improve Science Process Skills and Attitudes Towards Chemistry Through The Development of Metacognitive Skills Embedded Within a Motivated Chemistry Lab?: A Self-Regulated Learning Approach. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1:61-72.
- Shahali, E.H.M. & Halim, L. 2010. Development and Validation of A Test of Integrated Science Process Skills. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9:142-146.
- Smith, L.K. & Newsome, J.G. 2004. Elementary Science Methods Courses and the National Science Education Standards: Are We Adequately Preparing Teachers?. *Journal of Science Teacher Education*, 15(2):91-110.
- Wardani, S. 2008. Pengembangan Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Kromatografi Lapis Tipis Melalui Praktikum Skala Mikro. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 2(2):317-322.
- Yu, T.C. & Chun Y.C. 2012. Comparison of Different Instructional Multimedia Designs for Improving Student Science-Process Skill Learning. *Journal Science and Educational Technology*, 21:106-113.
- Zeidan, A.H. & Jayosi, M.R. 2015. Science Process Skills and Attitudes Toward Science among Palestinian Secondary School Students. *World Journal of Education*, 5(1):13-24.