

Efektivitas Pendekatan Saintifik dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Materi Pemisahan Campuran

Yustina Retno Kusuma Wardani*, Noor Fadiawati, Lisa Tania

FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No.1 Bandar Lampung

*e-mail: Yustina.retno01@gmail.com, Telp: +6282282954449

Received: Jun, 9th 2017

Accepted: Jun, 12nd 2017

Online Published: Jun, 13th 2017

Abstract: The Effectiveness of Scientific Approach to Enhance Science Process Skills on Mixtures Separation Topic. This research was aimed to describe the effectiveness of scientific approach to enhance students' science process skills and students' scientific attitudes on mixtures separation topic. The method used was quasi experiment by using the matching only pretest-posttest control group design. The population of this research was all of seventh grader students of SMPN 22 Bandar Lampung 2016-2017 with class VIIB and VIID as sample. Samples was done by purposive sampling technique. The effectiveness of scientific approach was determined by the enhancement of *n-gain* value of students' science process skills which were tested statistically by using *t-test* and the enhancement of scientific attitudes. The results showed that implementation of scientific approach was effective to enhance students' science process skills and scientific attitudes in the learning of mixtures separation topic.

Keywords: scientific approach, scientific attitude, science process skills, separation mixtures,

Abstrak: Efektivitas Pendekatan Saintifik dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Materi Pemisahan Campuran. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas pendekatan saintifik dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa pada materi pemisahan campuran. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen dengan desain *the matching only pretest-posttest control group design*. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP N 22 Bandar Lampung tahun pelajaran 2016-2017 dengan kelas VIIB dan VIID sebagai sampel. Pengambilan sampel diperoleh dengan teknik *purposive sampling*. Efektivitas pendekatan saintifik ditentukan dari peningkatan *n-gain* keterampilan proses sains siswa yang diuji secara statistik dengan uji *t* dan peningkatan sikap ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan saintifik efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa pada materi pemisahan campuran.

Kata Kunci: keterampilan proses sains, pemisahan campuran, pendekatan saintifik, sikap ilmiah.

PENDAHULUAN

Impelentasi kurikulum 2013 akan membawa konsekuensi yang cukup luas, terutama dalam menyiapkan generasi dimasa depan yang unggul, kreatif, dan mandiri di segala bidang (Fauziah dkk., 2013; Suyatna dkk.,

2015; Dina dkk., 2015;). Berdasarkan hal tersebut, kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta

mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Oleh karena itu, agar tujuan tersebut dapat tercapai maka kurikulum 2013 mengamanatkan pendekatan saintifik sebagai pendekatan dalam pembelajaran (Tim Penyusun, 2013)

Berdasarkan Permendikbud nomor 69 tahun 2013 menyatakan bahwa pembelajaran yang ada di sekolah baik pada jenjang SMP dan SMA harus menerapkan pendekatan saintifik (Hartono dkk., 2016). Pendekatan saintifik merupakan proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar siswa secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui beberapa tahapan dalam pendekatan saintifik yaitu mengamati, menanya, mencoba, menalar dan mengomunikasikan (Machin, 2014).

Pendekatan saintifik dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada siswa dalam mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, dan tidak bergantung pada informasi searah dari guru. Oleh karena itu, kondisi pembelajaran yang tercipta diharapkan dapat mendorong siswa dalam mencari tahu dari berbagai sumber melalui observasi, dan bukan hanya diberi tahu (Wijayanti dan Harini, 2014).

Pada dasarnya, pendekatan saintifik berakar pada keterampilan proses sains yang terdiri dari berbagai keterampilan, yang diantaranya mengamati, mengukur, menghitung, klasifikasi, menyatakan variabel, membuat hipotesis, eksperimen, mengendalikan variabel, meramalkan, interpretasi data, inferensi, menerapkan dan mengomunikasikan. Keterampilan proses sains adalah kemampuan mental dan fisik yang berfungsi sebagai alat yang dibutuhkan untuk studi sains dan

teknologi yang efektif serta cara ilmuwan melakukan penyelidikan untuk menemukan pengetahuan ilmiah yang dijelaskan sebagai menggambarkan, memprediksi dan menjelaskan fenomena alam (Adeyemo, 2009; Karamustafaglu, 2011; Yakar, 2013; Abungu, 2014; Abdullah, 2015; Gultepe & Kilic, 2015; Zeitoun, 2015; Asabe, 2016; Aydede, 2016; Johnson, 2016; Ozdemir, 2017). Sehingga pendekatan saintifik sejalan dengan karakteristik ilmu kimia sebagai produk, proses dan sikap.

Dalam mempelajari ilmu kimia, produk pengetahuan bukanlah tujuan utama melainkan hanya sebagai wahana untuk mengembangkan sikap dan keterampilan-keterampilan tertentu. Sikap dan keterampilan tersebut yang nantinya akan berguna dalam menjalani kehidupan bermasyarakat. Dengan demikian, ilmu kimia pada hakikatnya bukan hanya berupa produk pengetahuan, melainkan juga berupa keterampilan proses dan sikap ilmiah (Fadiawati dan Fauzi, 2016). Oleh sebab itu, dalam pembelajaran kimia harus memperhatikan ketiga komponen tersebut, karena untuk memperoleh produk kimia, melibatkan proses dan sikap ilmiah (Tim Penyusun, 2014).

Sains yang dipelajari pada tingkat SMP disajikan secara terpadu tanpa memisahkan ilmu fisika, kimia dan biologi yang dikenal sebagai IPA Terpadu. Dengan demikian ilmu kimia pertama kali dipelajari oleh siswa di tingkat SMP pada pelajaran IPA terpadu. Salah satu materi kimia di SMP yang harus dicapai siswa berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) pada kurikulum 2013 yaitu KD 3.5 memahami karakteristik zat, serta perubahan fisika dan kimia pada zat yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari dan KD 4.6 melakukan pemisahan campuran berdasarkan sifat

fisika dan kimia (Tim Penyusun, 2013).

Berdasarkan KD tersebut, siswa diharapkan mampu memahami karakteristik zat seperti padat, cair, dan gas, mengidentifikasi perubahan fisika dan kimia, serta mengidentifikasi jenis-jenis campuran, sehingga nantinya siswa akan mampu menjelaskan pengertian dan prinsip pemisahan campuran, serta dapat melakukan teknik pemisahan campuran berdasarkan sifat fisik dan kimia. Agar kompetensi dasar tersebut dapat tercapai maka siswa perlu melewati beberapa proses, dengan demikian keterampilan proses sains siswa dapat dilatihkan.

Faktanya, pembelajaran IPA di sekolah, khususnya pada pembelajaran kimia masih terfokus pada guru sebagai sumber utama pengetahuan dengan metode ceramah, penugasan, dan latihan (Yunita dkk., 2015). Proses pembelajaran didalam kelas diarahkan kepada kemampuan siswa untuk menghafal dan menimbun informasi, tanpa dituntut untuk memahami dan menghubungkan informasi tersebut dengan kehidupan sehari-hari. Akibatnya pembelajaran kimia menjadi kehilangan daya tariknya dan lepas relevansinya dengan dunia nyata yang seharusnya menjadi objek ilmu pengetahuan tersebut (Darminto, 2012; Wahyuningrum dan Sunyono, 2013)

Menurut hasil *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Programme for International Student Assessment* (PISA) menunjukkan bahwa capaian anak-anak Indonesia pada bidang sains masih sangat rendah. Menurut data yang diperoleh dari TIMSS tahun 2015, Indonesia berada pada urutan ke-36 dari 49 negara dengan skor rata-rata sains 397 (TIMSS, 2016). Sementara itu, hasil PISA tahun 2015, Indonesia berada di

peringkat ke-69 dari 76 negara dengan skor rata-rata sains Indonesia 403 (OECD, 2016). TIMSS dan PISA terdahulu menyatakan bahwa hasil assesmen TIMSS tahun 2011 menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat 38 dari 42 negara dengan skor rata-rata 386 (Mullis dkk., 2012). Hal serupa juga terjadi pada hasil assesmen PISA 2012, Indonesia berada pada peringkat 63 dari 64 negara dengan skor rata-rata 375 (OECD, 2014). Berdasarkan hasil asesmen TIMSS dan PISA tersebut, dapat diperoleh kesimpulan bahwa capaian siswa Indonesia mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa Indonesia masih sangat rendah.

Hal ini diperkuat dengan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan pada guru IPA di SMP N 22 Bandarlampung. Pembelajaran IPA yang diterapkan masih berpusat pada guru, dengan menggunakan metode ceramah, diskusi, dan pemberian tugas. Model pembelajaran yang digunakan cenderung konvensional serta belum pernah dilatihkan keterampilan proses sains kepada siswa. Siswa cenderung diam dan pasif ketika guru menanyakan terkait materi yang dipelajari perubahan fisika dan kimia. Hasil observasi ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menginferensi, memprediksi dan mengomunikasikan masih rendah. Kegiatan praktikum yang dapat memberikan pengalaman langsung kepada siswa kurang dilaksanakan. Hal ini disebabkan oleh minimnya fasilitas yang menunjang kegiatan praktikum sehingga praktikum hanya dapat dilakukan pada materi tertentu saja dan masih terbatas pada pembuktian teori, akibatnya keterampilan seperti menyatakan variabel, membuat hipotesis, dan mengendalikan variabel masih sangat rendah. Untuk melatihkan

keterampilan proses sains siswa, diperlukan suatu pendekatan yang dapat melatih keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa salah satunya adalah pendekatan saintifik.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pendekatan saintifik dapat meningkatkan keterampilan proses sains (Adi dkk., 2014; Marjan dkk., 2014; Amelia, 2015; Anggara, 2015; Etikasari, 2015; Yunita, 2015; Dewi dan Rochintaniawati, 2016). Berdasarkan hal tersebut maka penulisan artikel ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas pendekatan saintifik dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi pemisahan campuran.

METODE

Populasi, Sampel, Metode dan Desain Penelitian

Penelitian berupa kuasi eksperimen ini dengan desain *the matching only pretest-posttest control group design*, desain penelitian ditunjukkan pada Tabel 1. Berdasarkan desain penelitian dibutuhkan 2 kelas sampel yang diambil dengan teknik *purposive sampling* dari seluruh populasi yaitu siswa kelas VII SMP Negeri 22 Bandar Lampung tahun pelajaran 2016 - 2017 dengan jumlah 330 siswa. Melalui pengundian diperoleh 2 kelas penelitian yaitu kelas VIIB sebagai kelas eksperimen dan kelas VIID sebagai kelas kontrol.

Tabel 1. Desain Penelitian (Fraenkel, dkk. 2012)

Kelas	Perlakuan			
Eksperimen	M	O ₁	X	O ₂
Kontrol	M	O ₁	C	O ₂

Keterangan: M adalah *matching*, O₁ adalah pretes, X adalah pembelajaran dengan Pendekatan saintifik, C adalah pembelajaran konvensional, dan O₂ adalah postes.

Sebelum diterapkan perlakuan, kedua sampel dicocokkan terlebih dahulu dengan menggunakan *matching*

nilai secara statistik. Pada hal ini nilai yang digunakan adalah nilai pretes keterampilan proses sains siswa.

Instrumen dan Data Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada materi pemisahan campuran dengan menggunakan pendekatan saintifik, soal pretes dan postes yang berupa soal uraian yang mewakili keterampilan proses sains, lembar penilaian sikap ilmiah, dan lembar penilaian aktivitas siswa.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu data utama berupa skor pretes-postes keterampilan proses sains dan skor sikap ilmiah siswa yang dijabarkan kedalam 7 *task*. *Task* 1 dan 2 mewakili sikap ilmiah jujur dengan deskripsi yaitu menuliskan data informasi sesuai dengan hasil percobaan yang didapatkan dan tidak mencontek pekerjaan teman kelompok lain ketika mengerjakan LKPD. *Task* 3,4 dan 5 mewakili sikap ilmiah teliti, cermat dan hati-hati dengan deskripsi berturut-turut yaitu memperhatikan secara seksama setiap proses pemisahan campuran yang dilakukan, menggunakan alat percobaan pemisahan campuran sesuai dengan fungsi dan kegunaannya dan berhati-hati dalam menggunakan alat dan bahan percobaan pemisahan campuran. *Task* 6 mewakili sikap ilmiah rasa ingintahu dengan deskripsi bertanya kepada guru apabila ada hal-hal yang belum dipahami. *Task* 7 mewakili sikap ilmiah disiplin dengan deskripsi mengumpulkan tugas tepat waktu.

Serta data pendukung berupa skor aktivitas siswa yang dijabarkan kedalam 6 *task* yaitu memperhatikan, menjawab pertanyaan, mengerjakan tugas, bekerjasama, berdiskusi; dan mempresentasikan.

Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

Data yang diperoleh kemudian dianalisis. Skor pretes-postes siswa diubah menjadi nilai dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{jumlah skor siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Selanjutnya nilai tersebut digunakan untuk menghitung *n-gain*, dengan rumus *n-gain* (Hake, 1999) sebagai berikut:

$$n\text{-gain} = \frac{\% \text{ postes} - \% \text{ pretes}}{100\% - \% \text{ pretes}}$$

Nilai *n-gain* yang telah diperoleh tersebut dihitung rata-ratanya pada setiap kelas. Data sikap ilmiah dan data aktivitas siswa dihitung persentase pada setiap *task*nya dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Task} = \sum \frac{\text{skor seluruh siswa per task}}{\text{siswa}} \times 100\%$$

Pengujian hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *t* dengan uji perbedaan dua rata-rata. Sebelum dilakukan uji perbedaan dua rata-rata, perlu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *chi* kuadrat dengan rumus sebagai berikut.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Jika $\chi^2_{\text{hitung}} \leq \chi^2_{\text{tabel}}$ pada taraf signifikan 5% dan derajat kebebasan $d(k)=k-1$, maka terima H_0 yang berarti kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal (Sudjana, 2005).

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *F* dengan rumus sebagai berikut:

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ pada taraf signifikan 5% dan $dk \ v_1 = n_1 - 1$ dan $v_2 = n_2 - 1$, maka terima H_0 yang berarti kedua kelas penelitian memiliki

varians yang homogen, jika tidak maka sebaliknya.

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terhadap *n-gain* pada kedua kelas penelitian, selanjutnya dilakukan uji perbedaan dua-rata-rata menggunakan uji statistik parametrik yaitu uji *t*. Rumus uji *t* adalah sebagai berikut:

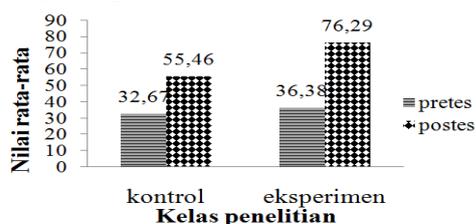
$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Jika $-t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ dengan taraf signifikan 5% dan $d(k) = n_1 + n_2 - 2$, maka terima H_0 yang artinya rata-rata *n-gain* keterampilan proses sains yang diterapkan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik lebih rendah atau sama dengan rata-rata *n-gain* keterampilan proses sains dengan pembelajaran konvensional pada materi pemisahan campuran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pretes dan Postes

Data rata-rata pretes dan postes keterampilan proses sains siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen disajikan pada Gambar 1.



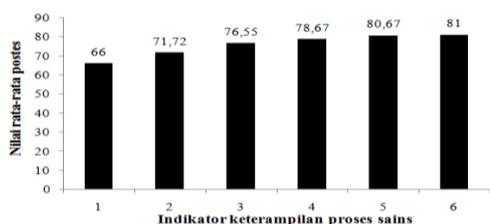
Gambar 1. Nilai rata-rata pretes dan postes keterampilan proses sains siswa

Pada Gambar 1 terlihat bahwa nilai rata-rata pretes dan postes keterampilan proses sains kelas eksperimen lebih tinggi dari pada nilai rata-rata pretes dan postes keterampilan proses sains kelas kontrol.

Sebelum diterapkan perlakuan dilakukan pencocokkan terlebih dahulu dengan menggunakan *matching*

statistik dengan uji kesamaan dua rata-rata pada nilai pretes keterampilan proses sains siswa. Berdasarkan uji yang telah dilakukan diperoleh nilai rata-rata pretes keterampilan proses sains pada kedua kelas penelitian tidak berbeda secara signifikan.

Untuk mengetahui nilai rata-rata postes keterampilan proses sains pada setiap indikator keterampilan proses sains dengan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 3 yang menunjukkan bahwa nilai rata-rata postes keterampilan proses sains kelas eksperimen memiliki nilai yang bervariasi.



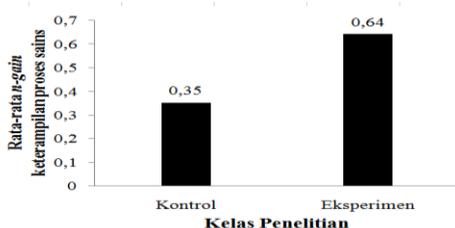
Keterangan

1. Keterampilan menyatakan variabel; 2. Keterampilan membuat hipotesis; 3. Keterampilan mengendalikan variabel; 4. Keterampilan menginferensi; 5. Keterampilan memprediksi; 6. Keterampilan mengomunikasikan.

Gambar 3. Nilai rata-rata postes keterampilan proses sains kelas eksperimen

Hasil perhitungan *n-gain*

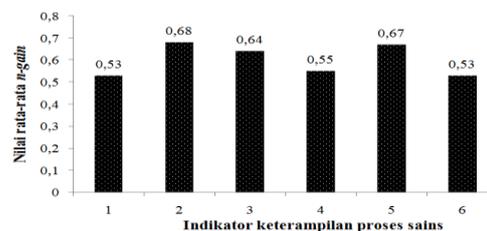
Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh rata-rata *n-gain* keterampilan proses sains siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen yang disajikan pada Gambar 4,



Gambar 4. Rata-rata *n-gain* keterampilan proses sains siswa

Pada Gambar 4 terlihat bahwa rata-rata *n-gain* keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan rata-rata *n-gain* keterampilan proses sains siswa pada kelas kontrol.

Peningkatan indikator keterampilan proses sains yang mengalami peningkatan yang sangat tinggi sampai yang paling rendah berturut-turut adalah keterampilan membuat hipotesis, memprediksi, mengendalikan variabel, menginferensi, menyatakan variabel dan mengomunikasikan. Peningkatan tersebut disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Rata-rata *n-gain* indikator keterampilan proses sains kelas eksperimen

Pengujian Hipotesis

Hasil uji normalitas nilai *n-gain*, diperoleh harga χ^2_{hitung} untuk keterampilan proses sains siswa disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai χ^2_{hitung} , χ^2_{tabel} dan pengambilan keputusan uji normalitas keterampilan awal siswa.

Kelas	Nilai		Keputusan Uji
	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	
Kontrol	4,42	11,06	Normal
Eksperimen	9,40	11,06	Normal

Pada Tabel 3 terlihat bahwa nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka dapat diambil keputusan terima H_0 atau dengan kata lain kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Hasil uji homogenitas diperoleh nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $1,78 < 1,85$. Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan di simpulkan bahwa kedua kelas terima H_0 atau dengan kata lain kedua kelas memiliki varians yang homogen.

Hasil perhitungan uji perbedaan dua rata-rata, diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $7,12 > \pm 1,67$, maka dapat diambil keputusan bahwa kedua kelas tolak H_0 , artinya rata-rata *n-gain* keterampilan proses sains siswa pada materi pemisahan campuran yang diterapkan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik lebih tinggi dari pada rata-rata *n-gain* keterampilan proses sains siswa dengan pembelajaran konvensional.

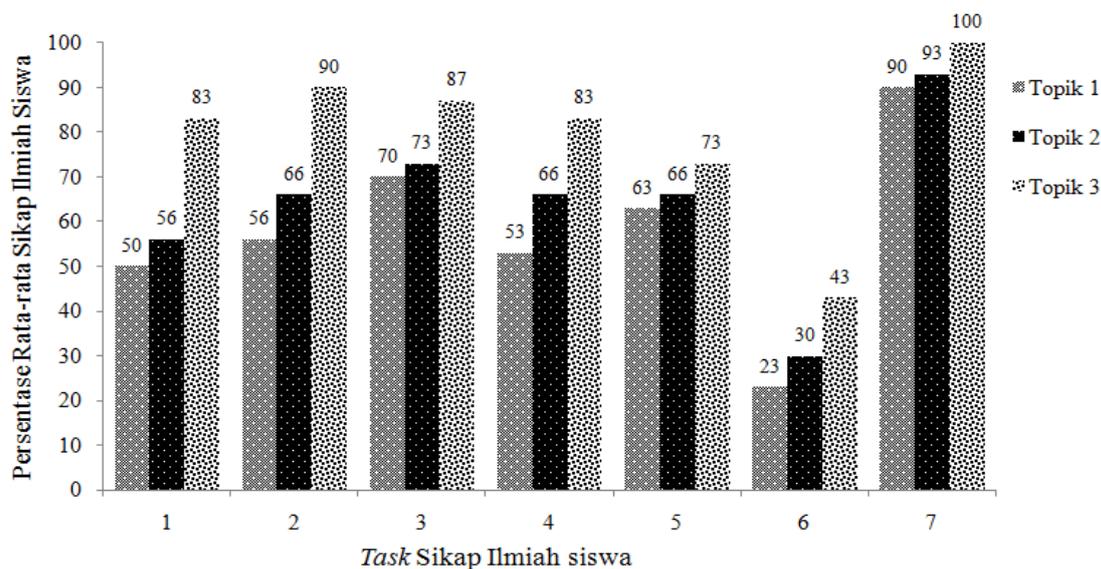
Sikap Ilmiah Siswa

Untuk mendeskripsikan sikap ilmiah siswa selama pembelajaran menggunakan data sikap ilmiah siswa yang telah dihitung persentasinya. Persentase sikap ilmiah pada setiap *task* nya disajikan pada Gambar 6, yang menunjukkan bahwa sikap ilmiah siswa mengalami peningkatan pada setiap topik pembelajaran dan pada setiap *task* sikap ilmiah. Sikap ilmiah yang memiliki persentase

tertinggi yaitu sikap disiplin dengan *task* nomor 4. Sedangkan sikap ilmiah dengan persentase terendah yaitu sikap rasa ingin tahu dengan *task* nomor 3.

Proses pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik menuntut siswa untuk aktif terlibat dalam pembelajaran. Dalam pembelajaran, siswa yang aktif cenderung memiliki rasa ingin tahu yang tinggi hal tersebut diwujudkan dalam tahapan bertanya pada pendekatan saintifik. Sikap aktif siswa dalam pembelajaran akan memengaruhi sikap ilmiah seperti jujur, teliti, cermat, hati-hati, rasa ingin tahu dan juga disiplin.

Berdasarkan pembelajaran yang telah dilakukan dengan menggunakan pendekatan saintifik dapat mempengaruhi sikap ilmiah siswa. adapun sikap ilmiah siswa yang dapat dilatih diantaranya jujur, rasa ingin tahu, teliti, cermat, hati-hati, dan disiplin. Sikap ilmiah tersebut mengalami peningkatan yang lebih baik pada setiap pertemuannya. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan saintifik tidak hanya menuntut siswa untuk aktif terlibat dalam proses pembelajaran, melainkan dapat berdampak pula bagi peningkatan sikap ilmiah pada siswa.



Gambar 6. Persentase sikap ilmiah siswa kelas eksperimen

Aktivitas siswa

Efektifitas pendekatan saintifik dapat dilihat dari data aktivitas siswa selama pembelajaran. Persentase aktivitas siswa selama pembelajaran ditunjukkan pada Gambar 7. Pada Gambar tersebut, terlihat bahwa rata-rata aktivitas siswa pada setiap pertemuan mengalami peningkatan, namun ada juga aktivitas siswa yang cenderung tetap seperti pada aktivitas siswa dalam bekerjasama.

Aktivitas siswa yang memiliki persentase paling tinggi adalah mengerjakan tugas sedangkan aktivitas siswa yang cenderung paling rendah adalah mempresentasikan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik selain dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa, dapat pula meningkatkan aktivitas siswa

Peningkatan Keterampilan Proses Sains

Indikator keterampilan proses sains yang diamati pada penelitian ini memiliki peningkatan yang bervariasi setelah diberikan perlakuan. Adapun urutan peningkatan keterampilan proses sains dari yang paling tinggi ke paling rendah yaitu keterampilan membuat hipotesis, memprediksi, mengendalikan variabel, menginferensi, menyatakan variabel dan mengomunikasikan.

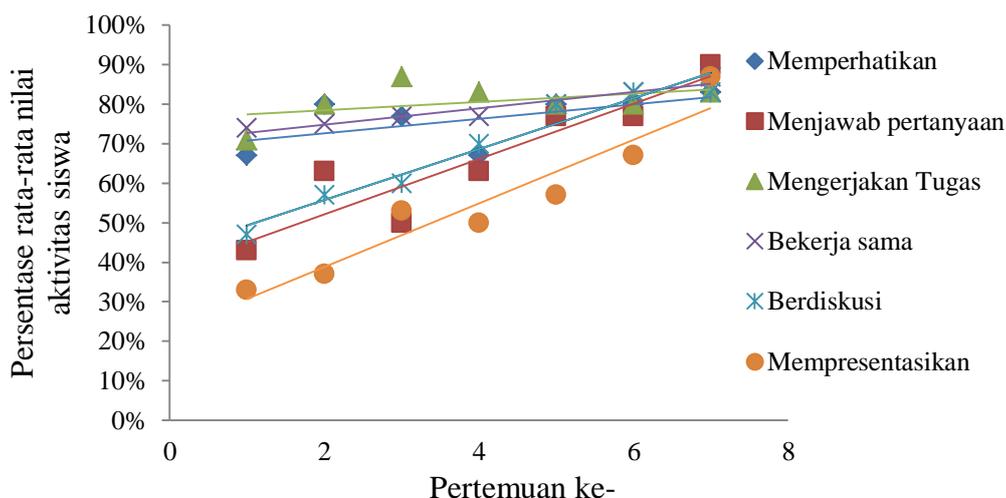
Indikator keterampilan membuat hipotesis

Keterampilan membuat hipotesis dapat dilatih pada tahap mencoba. Pada kegiatan ini, terdapat 3 percobaan pemisahan campuran yang dilakukan siswa diantaranya filtrasi, destilasi dan kromatografi. Pada tahap menalar, guru meminta kepada siswa untuk membuat hipotesis sesuai dengan wacana pada LKPD

yang telah diberikan, siswa diarahkan untuk berdiskusi secara kelompok. Sebagian dari siswa belum paham dan bertanya makna dari hipotesis, kemudian guru menjelaskan makna dari hipotesis.

Dalam membuat hipotesis, siswa diberikan kesempatan untuk menuangkan pendapatnya berdasarkan pengetahuan mereka sendiri. Banyak siswa tiap-tiap kelompok yang bertanya atau meminta pendapat dari guru tentang hipotesis yang mereka tulis, sehingga pada tahap ini sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu siswa dapat dilatih. Hal ini disebabkan siswa kurang percaya diri dengan hipotesis yang mereka tulis dan masih mengalami kesulitan untuk membuat hipotesis dari setiap permasalahan. Hal ini terlihat dari jawaban siswa pada LKPD 1, banyak siswa yang masih kurang tepat dalam membuat hipotesis. Setelah siswa dilatih terus-menerus, siswa terbiasa dalam membuat hipotesis yang dibuktikan dari jawaban siswa pada LKPD 2 dan LKPD 3. Hal ini yang menyebabkan peningkatan *n-gain* siswa dalam membuat hipotesis paling tinggi dari indikator keterampilan proses sains yang lain.

Pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik selain dapat meningkatkan keterampilan membuat hipotesis dapat juga meningkatkan aktivitas siswa, seperti aktivitas siswa dalam berdiskusi, bekerja sama, dan mengerjakan tugas. Pada saat mengerjakan LKPD, siswa akan berlatih bekerjasama untuk berdiskusi mengenai tugas yang diberikan terkait membuat hipotesis dengan teman kelompoknya. Dengan demikian pada tahap mencoba ini, aktivitas siswa pada saat pembelajaran cenderung aktif, sehingga dapat mendukung peningkatan keterampilan membuat hipotesis.



Gambar 7. Persentase aktivitas siswa kelas eksperimen

Indikator keterampilan prediksi

Keterampilan memprediksi dapat dilatih pada tahap menalar. Dalam kegiatan ini, siswa melakukan pemrosesan informasi untuk menemukan keterkaitan satu informasi dengan informasi lainnya, menemukan pola dari keterkaitan informasi dan bahkan mengambil berbagai kesimpulan dari pola yang ditemukan.

Pada tahap menalar guru membimbing siswa untuk menganalisis data hasil percobaan yang telah dilakukan. Setelah mendapatkan hasil percobaan dalam bentuk tabel hasil percobaan, setiap kelompok diminta untuk menjawab pertanyaan pada LKPD yang berhubungan dengan informasi dalam tabel tersebut. Pada kegiatan ini, guru memberikan kesempatan kepada tiap-tiap kelompok untuk berdiskusi dengan anggotanya dalam menjawab pertanyaan yang telah tersedia pada LKPD. Dengan demikian, aktivitas siswa dalam berdiskusi dapat dilatihkan. Misalkan pertanyaan 1 pada LKPD 1 “bagaimana pengaruh ketebalan material terhadap hasil filtrasi yang dihasilkan?”. Adapun pertanyaan ini diajukan agar siswa berpikir tentang kelayakan hipotesis dan metode pemecahan masalah

serta kualitas informasi yang telah mereka kumpulkan.

Pada tahap ini, guru meminta siswa untuk menyampaikan hasil analisis data kelompoknya secara lisan kepada teman-temannya. Jawaban LKPD 1 adalah “semakin tebal material maka air yang dihasilkan akan semakin jernih”. Pertanyaan dalam LKPD tersebut berisi pertanyaan yang dapat melatih keterampilan prediksi siswa, sehingga nantinya siswa akan lebih mudah dalam memprediksi hasil percobaan ketika dihadapkan dengan permasalahan yang berbeda.

Indikator keterampilan mengendalikan variabel

Keterampilan mengendalikan variabel dapat dilatih pada tahap mencoba. Terdapat 2 variabel yang dikendalikan oleh siswa yaitu variabel bebas dan variabel kontrol. Pada saat membuat hipotesis siswa diminta untuk mengendalikan variabel bebas dan variabel kontrol agar digunakan sebagai tolak ukur untuk mengetahui pengaruh dalam memperoleh hasil percobaan. Awalnya kebanyakan kelompok masih terlihat bingung dalam mengendalikan variabel, hal tersebut dilihat dari jawaban siswa pada

LKPD yang telah dikumpulkan. Kebanyakan kelompok tidak menjawab ketika diminta untuk mengendalikan variabel. Salah satunya yaitu kelompok 3, pada LKPD 1 kelompok 3 tidak menjawab ketika diminta untuk mengendalikan variabel begitupun dengan kelompok lain. Oleh sebab itu, guru memberikan contoh yang konkret dan mudah dipahami oleh siswa dalam mengendalikan variabel.

Pada kegiatan ini, ketika guru menjelaskan dan memberikan contoh mengenai pengendalian variabel, siswa diminta untuk memperhatikan.. Dengan demikian, aktivitas siswa dalam memperhatikan dapat dilatihkan. Misalkan mengendalikan variabel terikat dengan menentukan wadah yang akan digunakan (wadah yang digunakan berupa botol air mineral ukuran 1,5 L atau galon ukuran 19 L). Setelah mengendalikan variabel kemudian siswa diminta untuk melakukan percobaan.

Pada kegiatan ini siswa akan memahami kenapa sebelum melakukan percobaan harus mengendalikan variabel terlebih dahulu. Siswa akan berpikir jika variabelnya tidak dikendalikan maka hasilnya pun tidak akan sama atau tidak sesuai dengan yang diharapkan. Setelah siswa diberikan arahan dari guru, guru memberikan contoh lain kepada siswa dalam mengendalikan variabel. Pada kegiatan ini, siswa sangat antusias dalam mengendalikan variabel yang dibuktikan pada jawaban LKPD 2 dan 3 yang menunjukkan bahwa keterampilan mengendalikan variabel siswa sudah cukup baik.

Indikator keterampilan inferensi

Keterampilan inferensi dapat dilatih pada tahap menalar. Pada tahap ini, siswa diminta untuk menganalisis data hasil percobaan sampai memperoleh sebuah kesimpulan. Misalkan

siswa diberikan masalah mengenai pemurnian air laut. Kemudian siswa diminta untuk duduk dengan kelompoknya masing-masing dan melakukan percobaan mengenai destilasi untuk mendapatkan air murni dari air laut.

Siswa diminta untuk mengamati destilat/hasil pemisahan yang keluar pertama kali. Setelah siswa tahu, siswa diminta untuk berdiskusi dan mencari informasi mengenai sifat fisik dari campurannya. Kemudian setelah mendapatkan informasi siswa diminta untuk menyimpulkan berdasarkan fakta yang telah diperoleh. Dengan demikian keterampilan inferensi siswa akan terlatih.

Peningkatan keterampilan inferensi juga didukung dengan aktivitas siswa, yaitu diskusi dan bekerjasama. Pada kegiatan ini, siswa dilatih bekerjasama untuk mendiskusikan jawaban pada LKPD yang diberikan oleh guru mengenai pemisahan campuran.

Pada tahap ini, sikap ilmiah yang dapat ditumbuhkan adalah sikap jujur dalam menggunakan data percobaan dan teliti dalam mengolah serta menganalisis data. Seperti yang terjadi pada siswa dengan nomor 17 dan 23. berbeda dengan pembelajaran biasanya, siswa yang memang pada dasarnya pintar ini lebih teliti dalam mengamati percobaan dan jujur dalam mencatat hasil pengamatannya. Selain itu, ia juga sering mencetuskan gagasan dalam menyelesaikan suatu masalah dan melaksanakannya.

Indikator keterampilan menyatakan variabel

Keterampilan menyatakan variabel dapat dilatih pada tahap mengamati. Pada tahap ini, guru memulai pelajaran dengan menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran. Kemudian guru memberikan apersepsi dengan mengajukan fakta berupa

fenomena mengenai pemisahan campuran dalam kehidupan sehari-hari. Apersepsi ini diharapkan, dapat memotivasi siswa pada saat pelajaran dan menjadi tahap awal untuk membuka wawasan siswa. Pada tahap mengamati ini, siswa dilatih untuk dapat mengidentifikasi, menggali, dan mendeteksi suatu fenomena-fenomena dan menemukan permasalahan yang dihasilkan. Selama proses pembelajaran siswa dikelompokkan secara heterogen dan duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing, kemudian setiap kelompok diberikan LKPD berbasis pendekatan saintifik.

Pada pertemuan pertama dalam kegiatan ini, siswa diminta untuk mengamati fenomena penjernihan air dalam bentuk wacana. Wacana ini mengandung informasi mengenai prosedur dan hal-hal yang berkaitan dengan percobaan penjernihan air secara filtrasi. Pada wacana tersebut, berisi variabel-variabel dalam bentuk tersirat yang nantinya akan dinyatakan oleh siswa dalam membuat rumusan masalah. Variabel-variabel tersebut yaitu variabel bebas, variabel kontrol, dan variabel terikat.

Kemudian siswa diminta untuk mengidentifikasi penjernihan air dengan ketebalan dan jenis material yang berbeda serta mengidentifikasi variabel-variabel yang terdapat dalam percobaan penjernihan air. Dalam kegiatan mengamati guru memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk melakukan pengamatan melalui kegiatan melihat, menyimak, mendengar dan membaca. Awalnya banyak siswa yang tidak tahu apa itu variabel dan bagaimana cara menyatakan variabel. Oleh karena itu guru memberikan pengarahan berupa contoh konkret mengenai variabel percobaan sehingga mudah diterima dan dipahami oleh siswa. Setelah guru memberikan pengarahan siswa

diminta untuk menyatakan variabel sesuai wacana yang terdapat pada LKPD. Keterampilan menyatakan variabel siswa sudah cukup baik. Namun ketika diberikan LKPD lain dengan wacana yang berbeda, banyak sekali kelompok yang masih tertukar dalam menyatakan variabel. Hal tersebut dikarenakan siswa kurang teliti dalam membaca wacana yang diberikan

Indikator keterampilan mengomunikasikan

Keterampilan mengomunikasikan dapat dilatih pada tahap mengomunikasikan. pada tahap ini, siswa menuliskan atau menceritakan apa yang ditemukan dalam kegiatan mencari informasi, mengasosiasi, dan menemukan pola. Hasil tersebut disampaikan di kelas dan dinilai oleh guru sebagai hasil belajar siswa atau kelompok siswa tersebut. Pada pertemuan pertama dalam tahap ini guru menawarkan kepada perwakilan kelompok untuk mengomunikasikan hasil diskusi mereka bersama anggota kelompoknya terkait pemisahan campuran secara filtrasi. Aktivitas siswa dalam mempresentasikan dapat dilatih, sehingga dapat mendukung peningkatan keterampilan mengomunikasikan.

Kegiatan mengomunikasikan ternyata memerlukan waktu yang cukup lama karena tidak ada satu perwakilan pun yang mau mengomunikasikan hasil diskusinya. Akhirnya dibuatlah kesepakatan bahwa guru berhak menunjuk kelompok yang mana saja untuk mengomunikasikan hasil diskusinya.

Awalnya semua siswa belum terbiasa dengan keadaan ini, namun pada pertemuan selanjutnya mereka mulai terbiasa. Seperti yang terjadi pada siswa dengan nomor 6. Pada awal pembelajaran, ia tampak malu-malu dalam mengomunikasikan hasil

diskusinya di depan kelas. Namun pada pertemuan berikutnya, dengan percaya diri ia mengkomunikasikan hasil diskusinya. Sehingga keterampilan mengomunikasikan sudah cukup baik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pengujian hipotesis, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi pemisahan campuran. Keefektifan pendekatan saintifik dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa tidak hanya dilihat dari rata-rata *n-gain* yang lebih tinggi pada kelas eksperimen, tetapi juga didukung dengan data sikap ilmiah dan data aktivitas siswa yang menunjukkan peningkatan persentase sikap ilmiah dan aktivitas siswa selama pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdullah, C., Parris, J., Lie, R., Guzdar, A., Tour, E. 2015. Critical Analysis of Primary Literature in a Master's-Level Class: Effects on Self-Efficacy and Science-Process Skills. *Journal Sciences Education*. Vol 14: 1-13.
- Abungu, H.E.O., Okere, M.I.O., Wachangan. S.W. 2014. Effect of Science Process Skills Teaching Strategy on Boy and Girl's Achivment in Chemistry in Nyando District Kenya. *Journal of Education and Practice*. 5(15): 1-8.
- Adeyemo, S.A., 2009. Understanding and Acquisition of Entrepreneurial skills: A pedagogical Reorientation for class room Teachers in Science Education. *Journal of Turkish Science Education*. 6(3): 56-64.
- Adi G, N.P., Lasmawan, I.W., dan Sadia, I.W. 2014. Pengaruh Implementasi Pendekatan Saintifik dengan Seting Inquiri dengan Pembelajaran IPA Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. 1(4): 1-10.
- Amelia, D dan Syahmawati. 2015. Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar melalui Penerapan Pendekatan Saintifik Materi Redoks pada Siswa Kelas X MS SMA Negeri 2 Banjarmasin. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin. 6(2): 32-39.
- Anggara, P.N., Kadaritna, N., Sofyan. E. 2015. Efektivitas Pendekatan Saintifik dalam Meningkatkan Keterampilan Merencanakan pada Materi Hidrolisis Garam. *Jurnal Pembelajaran dan Pendidikan*. 4(2): 631-643.
- Asabe, M.B and Yusuf, S.D., 2016. Effects Of Science Process Skills Approach And Lecture Method On Academic Achievement Of Pre-Service Chemistry Teachers In Kaduna State, Nigeria. *Journal Of Science, Technology & Education (Joste)*. 4(2): 68-72.
- Aydede Y, M. N. 2016. The Effect Of Active Learning Based Science Camp Activities On Primary School Students' Opinions Towards Scientific Knowledge and Scientific Process Skills. *International Electronic Journal of Environmental Education*. 6(2): 108-125.
- Darminto. 2012. Upaya Peningkatan Pemahaman Struktur Atom dengan Metode Pemecahan

- Masalah Berbantuan Komputer. *Jurnal Dinamika* 3(2): 25-38.
- Dewi, P.S dan Rochintaniawati, D. 2016. Kemampuan Proses Sains Siswa Melalui Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran IPA Terpadu pada Tema Global Warming. *Jurnal Pendidikan*. 8(1): 18-26.
- Dina, A., V.D, Mawarsari., R, Suprpto. 2015. Implementasi Kurikulum 2013 Pada Perangkat Pembelajaran Model *Discovery Learning* Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Materi Geometri SMK. *Jurnal Pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang* 2(1): 39-44.
- Etikasari, M., Rosilawati.I.,Tania.L. 2015.Efektivitas Pendekatan Ilmiah Materi Asam Basa dalam Meningkatkan Keterampilan Mengorganisasikan. *Jurnal Pembelajaran dan Pendidikan*. 4(1): 1-14.
- Fadiawati, N. 2014. *Ilmu Kimia Sebagai Wahana Mengembangkan Sikap dan Keterampilan Berpikir*. Eduspot Edisi 10 (Maret-Juni), hal 89.
- Fadiawati, N dan Fauzi S, M.M. 2016. *Merancang Pembelajaran Kimia di Sekolah*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Fraenkel, J.R.,Wallen, N.E., Hyun, H.H. *How to Design and Evaluate Research in Education (Eight Edition)*. New York: McGrawHill.
- Fauziah, R., Abdullah ,A.G., Hakim, D.L. 2013. Pembelajaran Saintifik Elektrolit Dasar Berorientasi Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 9(2): 165-178.
- Gulpepe, N dan Kilic, Z. 2015. Effect of Scientific Argumentation on the Development of Scientific Process Skills in the Context of Teaching Chemistry. *Journal of Environmental & Science education*. 10(1): 111-132.
- Hake, R.R. 1998. Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data For Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66(1): 64-74.
- Hartono, E., Kusmayadi, T.A., dan Riyadi. 2016. Eksperimentasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) dan Tipe Think-Pair-Share dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Pokok Sistem Persamaan dan Per-tidaksamaan Linier Ditinjau dari Motivasi Berprestasi Siswa. *Jurnal Pendidikan*. 7(4): 704-719.
- Johnson, B.A. 2016. Impact of Prior Exposure to Laboratory Apparatus on Acquisition of Procces Skills and Academic Performance in Chemistry at Secondary Schools in GIWA Zone Nigeria. *American Journal of Educational Research*. 4(12): 903-906.
- Karamustafaoglu, S. 2011. Improving the Science Process Skills Ability of Science Student Teacher Using I Diagram. *Journal of Physics and Chemistry Education*. 3(1): 26-38.
- Machin, A. 2014. Implementasi Pendekatan Saintifik, Penanaman Karakter dan Konservasi Pada Pembelajaran Materi Per-tumbuhan. *Jurnal Pendidikan*. 3(1): 28-35.
- Marjan, J., Arnyana, I., Setiawan, I. 2014. Pengaruh Pembelajaran

- Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Biologi Dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA. Mu allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pendidikan IPA*. Vol 4: 22-36.
- Mullis, I.V. et all. 2012. *TIMSS 2011 Assesment Framework*. Chestnutt Hill; TIMSS & PIRLS International Study Center.
- OECD.2016.*PISA Result in Focus*. Diakses di oecd.org.
- Ozdemir G., dan Dikici,A. 2017. Relationship Between Science Process Skills and Scientific Creativity: Mediating Role of Nature of Science Knowledge. *Journal of Education in Science, Environment and Health*. 3(1): 51-68.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Tim Penyusun. 2013. *Pendekatan Scientific(Ilmiah) dalam Pembelajaran*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- TIMSS dan PIRLS. 2016. *International Result Report*. (Online), ([http: org/timss-2015 /science/student-achievement/](http://org/timss-2015/science/student-achievement/)), diakses 21 Desember 2016.
- Wijayanti, T.S dan Harini, E. 2014. Meningkatkan Minat dan Prestasi Belajar Matematika dengan Model Pembelajaran *Group Investigagation*. *Jurnal Pendidikan Matematika UNION* 2(1): 55-60.
- Wahyuningrum, S dan Sunyono. 2013. Pola Pergeseran Konsepsi Siswa Pada Struktur Atom Setelah Pembelajaran dengan Strategi Pogil. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 2 (1): 43-50.
- Yakar, Z. 2013. Effect of Teacher Education on Science Process Skills of Pre-Service Science Teacher. *Journal Educational Research and Reviews*. 9(1) : 17-23.
- Yunita, R.D., Rosilawati,I., Tania, L. 2015. Efektivitas Pendekatan Ilmiah Pada Materi Asam Basa dalam Meningkatkan Keterampilan Merencanakan. *Jurnal Pembelajaran dan Pendidikan Kimia*. 4(1): 1-15.
- Zeitoun, S dan Hajo, Z. 2015. Investigating the Science Process Skills in Cycle 3 National Science Textbooks in Lebanon. *American Journal of Education Research*. 3(3): 268-275.