

Efektivitas *Discovery Learning* Materi Elektrolit-Non Elektrolit dalam Meningkatkan KPS Ditinjau dari Kemampuan Akademik

Nur Ngafifah Jamil*, Ila Rosilawati, Noor Fadiawati

FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandarlampung

*email: nurafifah.j20@gmail.com, Telp: +6282372233939

Received: July 2nd, 2018

Accepted: July 5th, 2018

Online Published: July 5th, 2018

Abstract: *The Effectiveness of Discovery Learning on Electrolyte-Nonelectrolyte Topic to Improve Science Process Skills Viewed From Academic Ability.* This research was aimed to describe effectiveness of discovery learning to improve science process skills on the electrolyte and nonelectrolyte topic viewed from academic ability. Method of this research is quasi experimental with factorial 2 x 2 design. The sample of this research are X IPA 3 as the experiment class and X IPA 1 as the control class that obtained by purposive sampling technique. Data analysis techniques used two ways ANOVA and descriptive analysis. The result of this research showed that: there was no interaction between discovery learning and academic ability towards students' science process skill; discovery learning was effective to improve students' science process skill on the electrolyte and nonelectrolyte topic; the percentage of high academic ability students with high n-gain category is greater than medium and low academic ability students on discovery learning.

Keywords: *discovery learning, electrolyte and nonelectrolyte, science process skill, academic ability*

Abstrak: *Efektivitas Discovery Learning Materi Elektrolit-Non Elektrolit dalam Meningkatkan KPS Ditinjau dari Kemampuan Akademik.* Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas model *discovery learning* dalam meningkatkan KPS siswa pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit ditinjau dari kemampuan akademik siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan desain faktorial 2 x 2. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas X IPA3 sebagai kelas eksperimen dan kelas X IPA 1 sebagai kelas kontrol yang diperoleh melalui teknik *purposive sampling*. Data penelitian dianalisis menggunakan uji *two ways ANOVA* dan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: tidak terdapat interaksi antara penggunaan model *discovery learning* dengan kemampuan akademik terhadap KPS siswa; model *discovery learning* efektif untuk meningkatkan KPS siswa pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit; pada penggunaan model *discovery learning*, persentase siswa kemampuan akademik tinggi dengan kategori *n-gain* tinggi lebih besar daripada siswa akademik sedang dan rendah.

Kata kunci: *discovery learning, larutan elektrolit dan non elektrolit, KPS, kemampuan akademik*

PENDAHULUAN

Salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah ilmu kimia, yang berkembang berdasarkan fenomena alam, serta merupakan jawaban dari pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana mengenai perubahan komposisi, struktur dan sifat, atau materi dari skala atom hingga molekul yang disertai dengan perubahan energi (Fadiawati, 2011). Ada dua hal yang berkaitan dengan kimia yang tidak terpisahkan, yaitu kimia sebagai produk yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori temuan ilmuwan serta kimia sebagai proses yang meliputi keterampilan dan sikap yang dimiliki oleh ilmuwan untuk memperoleh pengetahuan (Sunarya, 2013; Ulfah, Sahputra, dan Rasmawan, 2014). Oleh sebab itu, dalam mempelajari kimia tidak hanya memperhatikan kimia sebagai produk saja, tetapi juga sebagai proses menemukan ilmu tersebut (Mudalara, 2012).

Kimia sebagai suatu proses tidak lain adalah suatu metode ilmiah (Sukardjo & Sari, 2008). Metode ilmiah memuat serangkaian proses ilmiah (Bybee, 2006). Proses ilmiah meliputi cara berpikir, sikap, dan langkah-langkah kegiatan ilmiah yang dilakukan dalam rangka memperoleh produk kimia seperti melakukan observasi, eksperimen, dan analisis yang bersifat rasional (Trowbridge dan Bybee, 1990). Penguasaan proses memerlukan keterampilan ilmiah yang tercakup dalam keterampilan proses sains (Semiawan dkk, 1992).

Keterampilan proses sains (KPS) adalah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan mendasar yang dimiliki, dikuasai, dan diaplikasikan kedalam suatu kegiatan ilmiah, sehingga para ilmuwan berhasil

menemukan sesuatu yang baru (Semiawan dkk, 1992). Menurut Trianto (2010), KPS memiliki peran penting yaitu memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan penemuan, meningkatkan daya ingat, memberikan kepuasan intrinsik apabila siswa berhasil menemukan sesuatu dan membantu mempelajari konsep-konsep sains. Dengan KPS, siswa akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep sains (Semiawan dkk, 1992). Selain itu, KPS juga memungkinkan peserta didik untuk memperoleh keberhasilan belajar yang optimal (Suprihatiningrum, 2014), berdasar hal tersebut, maka KPS perlu dilatihkan kepada siswa.

Faktanya, pembelajaran kimia selama ini masih banyak yang menekankan pada aspek produk. Pembelajaran tidak menekankan pada aspek proses sehingga KPS siswa kurang berkembang (Fitriyani, Haryani, & Susatyo, 2017). Siswa cenderung untuk menghafalkan rumus dan definisi saja tanpa ada pemahaman mendalam terhadap suatu materi kimia (Qomaliyah, Sukib, & Loka, 2016). Pembelajaran kimia juga lebih banyak diarahkan untuk keberhasilan menempuh tes ujian yang hakikatnya lebih banyak menekankan pada dimensi kognitif yang rendah seperti menghafal konsep (Siwa, Muderawan, & Tika, 2013).

Hal tersebut diperkuat dengan hasil observasi lapangan. Diketahui bahwa pembelajaran kimia yang selama ini diterapkan di sekolah masih didominasi oleh guru sebagai sumber belajar. Aktivitas siswa lebih banyak mendengarkan dan mencatat pelajaran yang disampaikan guru. Siswa hanya dibebankan membaca dan menghafal materi tanpa

dilibatkan untuk menemukan konsep. Akibatnya, siswa memiliki KPS yang rendah dan pemahaman konsep kimianya minim.

KPS dapat dikembangkan dengan memberikan pengalaman belajar langsung kepada siswa (Rustaman, 2005). Salah satu model pembelajaran yang menekankan pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui langkah kegiatan ilmiah adalah *discovery learning* (Mulyasa, 2013). Menurut Hosnan (2014), model *discovery learning* merupakan model pembelajaran konstruktivisme. Model *discovery learning* mengarahkan peserta didik untuk memahami konsep, arti, dan hubungan, melalui proses intuitif untuk akhirnya sampai kepada suatu kesimpulan. Tahap pembelajaran dengan model *discovery learning* yaitu *stimulation* (pemberian rangsangan), *problem statement* (identifikasi masalah), *data collection* (pengumpulan data), *data processing* (pengolahan data), *verification* (pembuktian) dan *generalization* (menarik kesimpulan)

Salah satu kompetensi dasar (KD) pelajaran kimia SMA kelas X yang dapat diterapkan dengan *discovery learning* adalah KD 3.8 yaitu menganalisis sifat larutan elektrolit dan larutan non elektrolit berdasarkan daya hantar listriknya dan KD 4.8 yaitu merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk mengetahui sifat larutan elektrolit dan larutan non elektrolit. Pada materi ini siswa dituntut untuk dapat merancang percobaan, melakukan percobaan yang telah dirancangnya untuk menemukan konsep dari materi larutan elektrolit dan non elektrolit, sehingga siswa mampu membedakan berbagai jenis larutan

berdasarkan daya hantar listriknya dan mengetahui penyebab perbedaan kemampuan daya hantar listriknya.

Penelitian yang dilakukan oleh Ayadiya (2014) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *discovery learning* dengan *scientific approach* dapat meningkatkan KPS siswa dengan peningkatan signifikan sebesar 13,28%. Selain itu, penelitian lain yang dilakukan Pratama (2017) menunjukkan bahwa pembelajaran *discovery learning* efektif untuk meningkatkan KPS peserta didik kelas X semester 2 SMAN 10 Yogyakarta tahun ajaran 2016/2017

KPS yaitu keterampilan kognitif yang lazim melibatkan kemampuan penalaran seseorang (Karhami dan Karim, 1998). Keterampilan kognitif dapat dilihat dari kemampuan akademik yang dimilikinya (Juniar, 2014). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hartati, Corebima, dan Suwono (2015) menunjukkan bahwa siswa kemampuan akademik tinggi memiliki keterampilan proses sains yang lebih tinggi daripada siswa kemampuan akademik rendah. Hal tersebut dapat terjadi karena siswa kemampuan akademik tinggi memiliki pengetahuan kognitif yang lebih tinggi untuk memecahkan masalah yang kompleks dan mengambil keputusan, sebaliknya siswa yang berkemampuan akademik rendah memiliki pengetahuan yang menyangkut kognitif lebih rendah sehingga sulit untuk memecahkan masalah yang kompleks serta mengambil keputusan.

Berdasarkan uraian tersebut, akan dideskripsikan efektivitas model *discovery learning* pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit dalam meningkatkan KPS ditinjau dari kemampuan akademik siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *quasi eksperiment* dengan desain faktorial 2 x 2 (Fraenkel *et al.*, 2012). Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas X IPA di salah satu SMA di Lampung. Pengambilan sampel dilakukan dengan *purposive sampling*. Sampel yang ditentukan adalah kelas X IPA 1 dan X IPA 3. Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol dari sampel penelitian dilakukan dengan cara undian. Hasil undian diperoleh kelas X IPA 3 sebagai kelas eksperimen dan kelas X IPA 1 sebagai kelas kontrol.

Pada penelitian ini, instrumen penelitian yang digunakan yaitu perangkat pembelajaran, yang terdiri dari RPP, silabus, analisis KI-KD, analisis konsep, LKS berbasis *discovery learning*, soal pretes dan postes untuk mengukur KPS siswa serta lembar obsevasi sikap ilmiah siswa. Uji validitas instrumen tes dilakukan dengan cara *judgement*, yang dalam hal ini dilakukan oleh dosen pembimbing.

Pengelompokan peserta didik berdasarkan kemampuan akademik dilakukan dengan menggunakan teknik deskriptif yang disajikan dalam Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Pengelompokan siswa berdasarkan kemampuan akademik

Kelas	Kriteria	Kelompok
Eksperimen	Nilai $\geq 77,28$	Tinggi
	$50,41 \leq \text{nilai} < 77,28$	Sedang
	Nilai $< 50,41$	Rendah
Kontrol	Nilai $\geq 76,07$	Tinggi
	$50,23 \leq \text{nilai} < 76,07$	Sedang
	Nilai $< 50,23$	Rendah

Skor pretes dan postes diubah menjadi nilai menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Setelah data nilai diperoleh kemudian dihitung *n-gain* masing-masing siswa. Adapun rumus *n-gain* (*g*) menurut Hake (1999) adalah sebagai berikut:

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

Setelah didapat *n-gain* dari masing-masing siswa, selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata *n-gain* kelas. Rata-rata *n-gain* diinterpretasikan berdasarkan kriteria pengklasifikasian *n-gain* (*g*) menurut Hake (1999), seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi *n-gain*

<g>	Interpretasi
$(\langle g \rangle) \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq (\langle g \rangle) < 0,7$	Sedang
$(\langle g \rangle) < 0,3$	Rendah

Persentase siswa kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah pada setiap kategori *n-gain* dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ siswa} = \frac{\sum \text{siswa setiap kategori } n\text{-gain}}{\sum \text{siswa setiap kategori akademik}} \times 100 \%$$

Uji prasyarat analisis terdiri dari uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji chi-kuadrat dengan kriteria uji, jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ pada taraf nyata 5% dan $dk = k-3$, maka terima H_0 yang berarti kedua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Jika tidak, maka sebaliknya. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji F dengan kriteria uji, jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ pada taraf nyata 5%, maka terima H_0 yang berarti kedua kelas penelitian memiliki varians yang homogen. Jika tidak, maka sebaliknya.

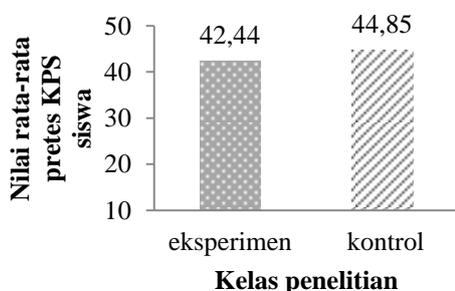
Uji kesamaan dua rata-rata pada penelitian ini menggunakan uji parametrik yaitu uji-t dengan kriteria uji jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan taraf signifikan 5% dan $dk = n_1 + n_2 - 2$, maka terima H_0 yang berarti rata-rata pretes KPS siswa kelas eksperimen sama dengan rata-rata pretes KPS siswa di kelas kontrol pada materi elektrolit dan non elektrolit.

Uji hipotesis menggunakan analisis varians dua jalur (*Two Way ANOVA*) dengan bantuan SPSS 17.0 for Windows. Kriteria uji hipotesis 1, terima H_0 yang berarti tidak terdapat interaksi antara *discovery learning* dengan kemampuan akademik siswa terhadap KPS siswa pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit jika nilai sig pada pembelajaran* kemampuan akademik $> 0,05$. Kriteria uji hipotesis 2, terima H_0 yang berarti rata-rata *n-gain* KPS siswa menggunakan model *discovery learning* lebih rendah atau sama dengan pembelajaran konvensional pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit jika nilai sig pembelajaran $> 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Pretes

Rata-rata nilai pretes KPS siswa pada kelas eksperimen dan kontrol disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata pretes KPS siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Pada Gambar 1 terlihat bahwa rata-rata nilai pretes KPS siswa pada kelas eksperimen sebesar 42,44 dan pada kelas kontrol sebesar 44,85. Hal ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata pretes pada kelas eksperimen hampir sama dengan nilai rata-rata pretes pada kelas kontrol. Untuk meyakinkan apakah kedua kelas penelitian memiliki kemampuan awal KPS yang sama, dilakukan uji kesamaan dua rata-rata terhadap nilai pretes KPS.

Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Sebelum dilakukan uji kesamaan dua rata-rata, dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas terhadap nilai pretes KPS siswa. Hasil uji normalitas nilai pretes KPS siswa disajikan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil uji normalitas pretes KPS siswa

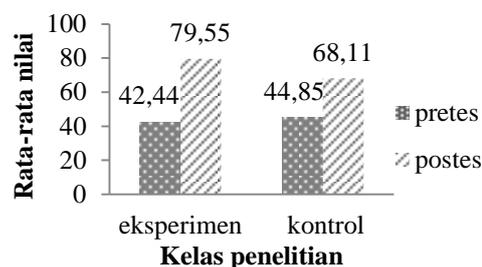
Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keputusan uji
Eksperimen	6,37	7,81	Normal
Kontrol	5,68	7,81	Normal

Pada Tabel 3 terlihat bahwa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$. Berdasarkan kriteria uji, maka terima H_0 atau sampel penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas nilai pretes diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 1,80 dan F_{tabel} sebesar 1,82. Nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka disimpulkan bahwa terima H_0 atau kedua kelas penelitian mempunyai varians yang homogen. Setelah dilakukan uji prasyarat, maka uji kesamaan dua rata-rata dilakukan menggunakan uji parametrik yaitu uji-t. Nilai t_{hitung} yang diperoleh sebesar (-0,92) dan t_{tabel} sebesar 1,67. Nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa

terima H_0 atau rata-rata nilai pretes KPS siswa di kelas eksperimen sama dengan rata-rata nilai pretes KPS siswa di kelas kontrol pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit.

Perhitungan *n-gain* siswa

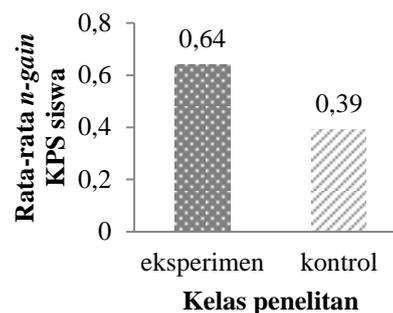
Rata-rata nilai pretes dan nilai postes KPS siswa pada kelas eksperimen dan kontrol disajikan pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Rata-rata nilai pretes dan postes KPS siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Pada Gambar 2 terlihat bahwa pada kelas eksperimen, rata-rata nilai pretes KPS siswa sebesar 42,44 dan rata-rata nilai postes KPS siswa sebesar 79,55; sedangkan pada kelas kontrol, rata-rata nilai pretes KPS siswa sebesar 44,85 dan rata-rata nilai postes KPS siswa sebesar 68,11. Berdasarkan hal itu, diketahui bahwa setelah dilakukan pembelajaran terjadi peningkatan KPS siswa, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Peningkatan KPS pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Selanjutnya, nilai pretes dan postes KPS yang telah didapatkan, digunakan untuk menghitung *n-gain*. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh rata-rata *n-gain* KPS siswa kelas eksperimen dan kontrol disajikan pada Gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Rata-rata *n-gain* KPS siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Pada Gambar 3 terlihat bahwa rata-rata *n-gain* KPS siswa pada kelas eksperimen sebesar 0,64 dan rata-rata *n-gain* KPS siswa pada kelas kontrol sebesar 0,39. Hal tersebut menunjukkan bahwa rata-rata *n-gain* KPS siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Rata-rata *n-gain* KPS siswa pada kelas eksperimen dan kontrol berkriteria sedang.

Pengujian Hipotesis

Sebelum dilakukan uji hipotesis dilakukan terlebih dahulu uji normalitas dan homogenitas terhadap *n-gain* KPS siswa. Hasil uji normalitas *n-gain* disajikan dalam Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Hasil uji normalitas *n-gain* KPS siswa

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keputusan Uji
Eksperimen	5,05	7,81	Normal
Kontrol	4,78	7,81	Normal

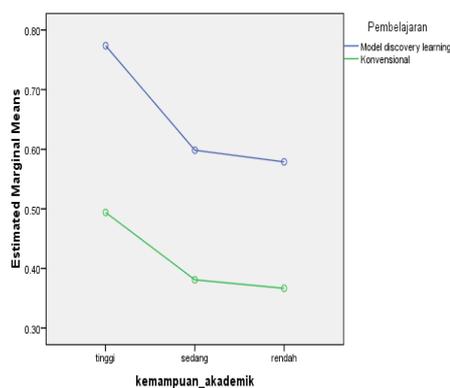
Pada Tabel 4 terlihat bahwa pada kedua kelas nilai $\chi^2_{hitung} <$ dari χ^2_{tabel} . Berdasarkan kriteria uji, maka terima H_0 atau sampel penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas *n-gain* diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 1,07 dan F_{tabel} sebesar 1,82. Nilai $F_{hitung} <$ F_{tabel}

maka dapat disimpulkan bahwa terima H_0 atau kedua kelas penelitian mempunyai varians yang homogen. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis menggunakan analisis varians dua jalur (*Two Ways ANOVA*) dengan bantuan SPSS 17.0 for Windows. Hasil yang diperoleh disajikan dalam Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Hasil uji analisis varians dua jalur (*Two Ways ANOVA*)

Kategori	Sig	Keputusan uji
Pembelajaran	0,00	Tolak H_0
Pembelajaran*kemampuan akademik	0,85	Terima H_0

Hasil uji hipotesis 1 dapat dilihat dari nilai sig pada pembelajaran*kemampuan akademik, diperoleh nilai sig sebesar 0,85. Nilai sig > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa terima H_0 atau dengan kata lain tidak terdapat interaksi antara penggunaan model *discovery learning* dengan kemampuan akademik terhadap KPS siswa pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Diagram interaksi tersebut ditunjukkan pada Gambar 4 berikut:



Gambar 4. Interaksi penggunaan model *discovery learning* dengan kemampuan Akademik terhadap KPS siswa

Pada Gambar 4 terlihat bahwa kedua garis tidak saling berpotongan. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara penggunaan model *discovery learning* dengan kemampuan akademik terhadap KPS pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit.

Hasil uji hipotesis 2 dapat diketahui dengan melihat nilai sig pada pembelajaran, yaitu diperoleh nilai sig sebesar 0,00. Nilai sig < 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa tolak H_0 atau rata-rata *n-gain* KPS siswa dengan menggunakan model *discovery learning* lebih tinggi daripada pembelajaran konvensional pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit, sehingga dapat dikatakan bahwa model *discovery learning* efektif untuk meningkatkan KPS siswa pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit.

Persentase siswa setiap kategori *n-gain* berdasarkan kemampuan akademik pada kelas eksperimen

Persentase siswa setiap kategori *n-gain* berdasarkan kemampuan akademiknya pada kelas eksperimen disajikan pada Tabel 6 berikut ini:

Tabel 6. Persentase siswa setiap kategori *n-gain* berdasarkan kemampuan akademik

Kategori <i>n-gain</i>	Kemampuan akademik		
	Tinggi	Sedang	Rendah
Tinggi	87,5%	38,89%	37,5%
Sedang	12,5%	55,56%	62,5%
Rendah	0	5,55%	0

Pada Tabel 6 terlihat bahwa pada kemampuan akademik tinggi, persentase siswa yang memiliki kategori *n-gain* tinggi lebih banyak daripada kategori *n-gain* sedang dan rendah; pada kemampuan akademik sedang persentase siswa yang memiliki kategori *n-gain* sedang

lebih banyak daripada kategori *n-gain* tinggi dan rendah; dan pada kemampuan akademik rendah, persentase siswa yang memiliki kategori *n-gain* sedang lebih banyak daripada kategori *n-gain* tinggi dan rendah.

Interaksi antara penggunaan model *discovery learning* dengan kemampuan akademik siswa terhadap KPS pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit

Berdasarkan hasil analisis secara statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang terjadi antara penggunaan *discovery learning* dengan kemampuan akademik siswa terhadap KPS pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Selain menggunakan analisis statistik, hal itu juga terlihat dari diagram pada Gambar 4 yang menggambarkan bahwa kedua garis interaksi antara penggunaan *discovery learning* dengan kemampuan akademik siswa terhadap KPS siswa tidak saling berpotongan melainkan linier.

Tidak adanya interaksi antara penggunaan *discovery learning* dengan kemampuan akademik siswa terhadap KPS menunjukkan bahwa siswa yang memiliki kemampuan akademik rendah, sedang, dan tinggi mampu meningkatkan KPSnya baik pada *discovery learning* maupun pada pembelajaran konvensional. Tetapi, pada *discovery learning* peningkatan KPS siswa lebih tinggi daripada pembelajaran konvensional. Hal ini ditunjukkan oleh rata-rata *n-gain* KPS siswa pada model *discovery learning* yang lebih besar daripada rata-rata *n-gain* KPS siswa pada pembelajaran konvensional. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Jiwanto, Sugianto, & Khumaedi (2017) yang menyatakan

bahwa tidak ada interaksi antara penerapan model pembelajaran dengan kemampuan akademik awal terhadap KPS siswa.

Efektivitas *discovery learning* pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit dalam meningkatkan KPS siswa

Berdasarkan pengujian hipotesis 2 pada hasil penelitian disimpulkan bahwa rata-rata *n-gain* KPS siswa dengan model *discovery learning* lebih tinggi daripada pembelajaran konvensional pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit, sehingga disimpulkan bahwa penggunaan model *discovery learning* efektif dalam meningkatkan KPS siswa. Hal tersebut didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Pratama (2017) yang menunjukkan bahwa *discovery learning* efektif untuk meningkatkan KPS peserta didik kelas X semester 2 SMAN 10 Yogyakarta tahun ajaran 2016/2017. Selain itu, penelitian lain yang dilakukan oleh Ayadiya (2014) menunjukkan bahwa model *discovery learning* dengan *scientific approach* dapat meningkatkan KPS siswa.

Untuk mengetahui mengapa model *discovery learning* efektif dalam meningkatkan KPS siswa, maka dilakukan pengkajian sesuai dengan fakta yang terjadi pada setiap tahap pembelajaran pada kelas eksperimen.

Tahap 1. *stimulation* (stimulasi)

Pada kelas eksperimen guru memulai pembelajaran dengan memberikan fenomena mengenai larutan elektrolit dan non elektrolit kepada siswa. Fenomena tersebut diharapkan dapat menimbulkan kebingungan pada siswa, sehingga timbullah keingintahuan mereka

terhadap materi yang akan dipelajari serta dapat memfokuskan perhatian siswa terhadap pembelajaran. Pada tahap ini KPS yang dilatihkan berupa keterampilan mengamati. Siswa diarahkan untuk memahami setiap fenomena sehingga mereka dapat menemukan setiap permasalahan dari fenomena tersebut. Keterampilan mengamati meningkat karena pada setiap LKS siswa berlatih untuk memperhatikan hal penting dari suatu fenomena, benda atau objek. Siswa dituntut dapat membedakan bagian-bagian penting dan esensial dari suatu fenomena, benda atau objek yang mereka amati.

Tahap 2. *problem statement* (identifikasi masalah)

Setelah mengamati fenomena pada LKS, siswa mengidentifikasi masalah dari fenomena tersebut sehingga mereka dapat merumuskan masalah dan hipotesis. Pada tahap ini dilatihkan keterampilan mengamati.

Pada LKS 1 siswa mengajukan banyak pertanyaan yang berkaitan dengan fenomena. Setelah itu, guru meminta siswa memilih salah satu pertanyaan dan menuliskannya ke dalam kolom rumusan masalah pada LKS. Pada tahap ini siswa masih merasa kesulitan. Siswa masih bingung dan ragu ketika membuat rumusan masalah. Rumusan masalah yang dituliskan belum sesuai dengan harapan guru. Siswa cenderung memindahkan kalimat dari wacana dan diubah dalam bentuk pertanyaan, lalu ditulis ke dalam kolom rumusan masalah. Hal itu terjadi karena siswa jarang dilatih untuk merumuskan masalah.

Pada LKS 2, siswa diarahkan untuk mengidentifikasi perbedaan nyala lampu dari ketiga larutan yang disajikan yaitu larutan garam, larutan

asam cuka, dan larutan gula. Setelah itu, siswa akan menemukan sebuah permasalahan, kemudian menuliskan masalah tersebut dalam kolom yang disediakan di LKS. Sebagian besar kelompok sudah mulai bisa untuk merumuskan masalah dan rumusan masalah yang mereka buat sudah sesuai dengan harapan guru.

Pada LKS 3 siswa mulai terbiasa dalam mengidentifikasi gambar yang disajikan, seperti siswa telah dapat mengenali bahwa HCl dan NaCl memiliki ikatan yang berbeda tetapi keduanya dapat menghantarkan arus listrik. Siswa juga mulai terbiasa merumuskan masalah. Rumusan masalah yang dibuat sudah sesuai dengan harapan guru.

Berdasarkan rumusan masalah yang dituliskan siswa, kemampuan siswa dalam merumuskan masalah di setiap LKS semakin meningkat. Hal ini menandakan bahwa siswa telah mampu menggunakan semua indera untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada pada fenomena yang disajikan. Sehingga keterampilan mengamati siswa pada tahap ini semakin meningkat.

Setelah merumuskan masalah, selanjutnya siswa membuat hipotesis. Sebelumnya, siswa dianjurkan untuk mencari informasi dari berbagai sumber seperti buku, internet dan sebagainya terkait dengan rumusan masalah yang telah mereka buat. Sama seperti saat membuat rumusan masalah, siswa juga merasa kesulitan dalam membuat hipotesis sehingga guru membimbing siswa untuk membuat hipotesis yang relevan dengan rumusan masalah yang telah mereka buat. Pada LKS 1 dan 2, hipotesis siswa belum sesuai dengan harapan guru, akan tetapi pada LKS 3, hipotesis yang dibuat siswa sudah sesuai dengan harapan guru.

Tahap 3. data collection (pengumpulan data)

Untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang telah dibuat siswa, selanjutnya mereka mengumpulkan informasi dari berbagai sumber melalui berbagai cara seperti membaca literatur, melakukan uji coba dan sebagainya. Dengan begitu, secara tidak langsung siswa akan melakukan suatu pengamatan untuk memperoleh informasi yang mereka butuhkan. Pada tahap ini siswa dituntut untuk dapat menggunakan semua indera untuk mengamati dan mengidentifikasi suatu objek secara teliti sehingga akan terkumpul sejumlah data atau informasi yang menjadi dasar kegiatan berikutnya yaitu pengolahan data. Tahap ini melatih KPS berupa keterampilan mengamati.

Pada LKS 1 pengumpulan data dilakukan melalui percobaan, tetapi siswa terlebih dahulu diminta untuk dapat merancang percobaan. Pada tahap ini siswa mengalami kesulitan, karena siswa baru pertama kali dituntut untuk merancang percobaan. Setelah selesai membuat rancangan percobaan, lalu guru menampilkan prosedur percobaan yang tepat kepada siswa lalu siswa melakukan percobaan dengan menggunakan prosedur tersebut. Selama melakukan percobaan, siswa dituntut untuk memanfaatkan panca inderanya semaksimal mungkin mengamati nyala lampu dan gelembung gas pada larutan ketika diuji menggunakan elektrolit tester.

Pada LKS 2 siswa tidak melakukan suatu percobaan, tetapi mengamati animasi submikroskopis larutan gula, asam cuka, dan garam dapur. Siswa mengamati secara seksama spesi-spesi yang terdapat di setiap larutan dan pergerakan ion-ion

pada larutan saat dimasukkan elektroda. Pada LKS 3 disajikan tabel yang berisi beberapa contoh larutan elektrolit dan non elektrolit, kemudian siswa mencari informasi dari buku maupun dari internet untuk menentukan jenis-jenis ikatannya. Kegiatan pengumpulan data yang dilakukan di setiap LKS menjadi proses berlatih mengembangkan keterampilan mengamati.

Tahap 4. data processing (pengolahan data)

Pada tahap ini siswa berdiskusi dalam kelompoknya untuk menjawab beberapa pertanyaan yang terdapat pada LKS untuk mengonstruksi pengetahuan baru. Siswa melakukan pemrosesan data atau informasi untuk menemukan keterkaitan satu informasi dengan informasi lainnya, menemukan pola dari keterkaitan informasi dan bahkan mengambil berbagai kesimpulan dari pola yang ditemukan sehingga pada tahap ini siswa dilatihkan KPS berupa keterampilan menyimpulkan.

Pada LKS 1, setelah siswa melakukan percobaan, kemudian siswa mengelompokkan larutan-larutan yang telah mereka uji ke dalam larutan elektrolit dan non elektrolit serta ke dalam larutan elektrolit kuat dan elektrolit lemah berdasarkan gejala daya hantar listrik yang ditimbulkan, menyimpulkan pengertian larutan elektrolit dan non elektrolit serta elektrolit kuat dan elektrolit lemah. Setelah itu, siswa mengidentifikasi sifat larutan yang termasuk dalam larutan elektrolit dan non elektrolit, serta menyimpulkan sifat-sifat larutan yang termasuk dalam larutan elektrolit.

Pada LKS 2 setelah mengamati animasi, siswa menentukan spesi apa saja yang terdapat pada larutan

garam dapur dan asam cuka, lalu menuliskan reaksi ionisasinya. Setelah itu, siswa menghitung jumlah ion yang ada di larutan garam dapur dan asam cuka, membandingkan jumlah ion dari kedua larutan, menghubungkan banyaknya ion pada larutan garam dapur dan asam cuka terhadap daya hantar listriknya, lalu menyimpulkan penyebab kedua larutan memiliki daya hantar listrik yang berbeda. Kemudian siswa menentukan spesi yang terdapat dalam larutan gula, menganalisis penyebab larutan gula tidak dapat menghantarkan arus listrik, serta menyimpulkan penyebab larutan gula tidak dapat menghantarkan arus listrik.

Pada LKS 3 setelah menentukan jenis ikatan dari senyawa yang disajikan, siswa mengklasifikasikan senyawa-senyawa tersebut ke dalam senyawa kovalen dan ion, menghubungkan jenis senyawa dengan daya hantar listriknya, serta menyimpulkan senyawa apa saja yang tergolong ke dalam larutan elektrolit dan non elektrolit.

Pada setiap LKS, siswa dibimbing menganalisis data sampai mereka memperoleh kesimpulan. Dengan demikian, keterampilan menyimpulkan siswa dilatihkan pada semua LKS. Sehingga keterampilan menyimpulkan siswa mengalami peningkatan di setiap pembahasan LKS. Hal ini terlihat dari kesimpulan yang dibuat siswa, hampir semua kelompok dapat menyimpulkan dengan baik mengenai materi yang dibahas.

Selain itu, tahap ini juga melatih keterampilan siswa dalam mengklasifikasi. Keterampilan tersebut dilatih melalui pertanyaan yang disajikan pada LKS 1 dan 3. Contoh pertanyaan dalam LKS 1

yang dapat melatih keterampilan mengklasifikasi adalah “Berdasarkan percobaan, larutan saja yang tidak dapat menyalakan lampu dan tidak menghasilkan gelembung gas?” Melalui pertanyaan tersebut siswa dibimbing agar mampu menentukan berbagai perbedaan, mengontraskan berbagai ciri-ciri, membandingkan dan menentukan dasar penggolongan terhadap suatu objek. Hal tersebut menjadi proses latihan siswa dalam mengembangkan keterampilan mengklasifikasi.

Tahap 5. *verification* (pembuktian)

Pada tahap ini, siswa telah menemukan jawaban dari setiap permasalahan. Kemudian melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang telah mereka buat. Pada tahap ini KPS yang dilatihkan berupa keterampilan menyimpulkan. Pada LKS 1, berdasarkan hasil verifikasi terhadap hipotesis yang dibuat siswa, semua kelompok menyimpulkan bahwa hipotesis mereka tidak terbukti. Pada LKS 2, sebagian besar kelompok menyimpulkan bahwa hipotesis mereka tidak terbukti. Pada LKS 3, sebagian besar kelompok menyimpulkan bahwa hipotesis mereka terbukti. Berdasarkan hal itu, siswa dilatihkan keterampilan menyimpulkan sehingga tahap ini dapat menjadi proses berlatih dalam mengembangkan keterampilan itu.

Tahap 6. *generalization* (menarik kesimpulan)

Dalam tahap ini siswa diberi kesempatan menyimpulkan hasil temuan bersama kelompoknya. Setelah selesai menulis kesimpulan, perwakilan setiap kelompok menyampaikan kesimpulan yang mereka buat. Pada tahap ini KPS

yang dilatihkan berupa keterampilan mengomunikasikan.

Pada LKS 1, siswa yang memiliki keaktifan yang tinggi yang menjadi perwakilan kelompoknya dalam mengomunikasikan hasil diskusinya, namun pada LKS 2 dan 3 mulai terjadi perbedaan. Pada setiap kelompok, yang menjadi perwakilan kelompok untuk mengomunikasikan hasil diskusi bukan lagi siswa yang sama. Kegiatan itu menyebabkan keterampilan mengomunikasikan siswa semakin baik pada setiap pembahasan LKS.

Berdasarkan uraian tersebut, semua tahapan model *discovery learning* dapat melatih KPS siswa. Hal ini terbukti dengan lebih baiknya pencapaian pada kelas eksperimen daripada kelas kontrol dalam hal KPS. Selain melatih KPS, sikap ilmiah siswa juga dilatihkan. Seperti, siswa melakukan identifikasi terhadap masalah atau mengajukan pertanyaan sebanyak-banyaknya yang dapat melatih sikap ingin tahu. Selain itu dilatihkan sikap kerjasama, teliti, dan tanggung jawab melalui proses diskusi dan kerja secara berkelompok.

KPS siswa kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah dengan menggunakan model *discovery learning* pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit

Pada Tabel 6, diketahui bahwa siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi cenderung memiliki KPS yang tinggi pula. Hal ini dapat dilihat dari persentase siswa kemampuan akademik tinggi yang memiliki kategori *n-gain* tinggi lebih besar daripada siswa kemampuan akademik sedang dan rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Anderson dan Pearson (1984) yang menyatakan

bahwa dalam pembelajaran, siswa yang kemampuan akademik tinggi cenderung memperoleh hasil belajar yang lebih baik dibanding siswa kemampuan akademik sedang dan rendah. Siswa kemampuan akademik tinggi mempunyai keadaan awal lebih baik daripada siswa yang memiliki kemampuan akademik rendah, sehingga siswa kemampuan akademik tinggi memiliki rasa percaya diri yang lebih yang dapat mempengaruhi peningkatan KPSnya (Wuni, 2013).

Pada siswa yang memiliki kemampuan akademik sedang dan rendah menunjukkan perolehan *n-gain* KPS yang cukup baik yang dapat dilihat dari Tabel 6, dimana siswa kemampuan akademik sedang dan rendah ada yang memiliki kategori *n-gain* tinggi meskipun persentasenya tidak sebesar siswa kemampuan akademik tinggi. Hal tersebut terjadi akibat pembentukan kelompok belajar yang heterogen.

Pembentukan kelompok belajar yang heterogen mampu memfasilitasi siswa untuk memiliki keberhasilan dalam belajarnya. Pada setiap kelompok, siswa dituntut untuk berdiskusi dan belajar bersama-sama, sehingga siswa berkemampuan akademik tinggi yang cenderung mudah memahami pelajaran dapat membantu siswa berkemampuan akademik rendah dalam memahami pelajaran. Kebiasaan yang selalu dilatih melalui kegiatan belajar bersama memungkinkan pemahaman terhadap pelajaran yang didapat antar siswa dalam satu kelompok tidak terlalu jauh berbeda. Sesuai dengan Bahri (2010) yang menyatakan bahwa model pembelajaran yang melatih belajar kelompok dapat meningkatkan prestasi belajar siswa berkemampuan akademik tinggi,

begitu pula pada siswa yang berkemampuan akademik sedang dan rendah. Selain itu, Piaget & Vigotsky dalam (Wulaningsih, Prayitno, dan Probosar, 2012) menyatakan bahwa kelompok belajar yang anggotanya heterogen dapat mendorong interaksi siswa satu dengan lainnya, sehingga siswa secara bertahap memperoleh keahlian melalui interaksi dengan teman yang lebih tahu.

Pembentukan kelompok yang heterogen menuntut siswa belajar dengan saling membelajarkan. Siswa kemampuan akademik tinggi yang telah menguasai keterampilan proses sains memberi tutorial kepada siswa berkemampuan akademik sedang maupun rendah yang belum menguasai keterampilan proses sains. Tutorial yang diberikan oleh siswa berkemampuan akademik tinggi mendorong siswa berkemampuan akademik rendah dan sedang untuk dapat memasuki zona perkembangan proksimalnya, yang mengakibatkan siswa kemampuan akademik sedang dan rendah mampu mensejajarkan keterampilan proses sainsnya dengan siswa berkemampuan akademik tinggi (Wulaningsih, Prayitno, dan Probosar, 2012).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil simpulan bahwa: tidak terdapat interaksi antara penggunaan model *discovery learning* dengan kemampuan akademik siswa terhadap KPS; penggunaan model *discovery learning* efektif untuk meningkatkan KPS siswa pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit; pada penggunaan model *discovery learning*, persentase siswa kemampuan akademik tinggi dengan kategori *n-gain* tinggi lebih besar

daripada siswa dengan kemampuan akademik sedang dan rendah.

DAFTAR RUJUKAN

- Anderson, R.C & Pearson, P. D. 1984. *A Scemata-Theoritic View of BasicProcess in Reading Comprehension*. New York: Longman.
- Ayadiya, N. 2014. Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning dengan Scientific Approach untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Skripsi* tidak diterbitkan. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Bahri, A. 2010. Pengaruh Strategi Pembelajaran Reading Questioning And Answering (Rqa) pada Perkuliahan Fisiologi Hewan terhadap Kesadaran Metakognitif, Keterampilan Metakognitif dan Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa Biologi FMIPA Universitas Negeri Makassar. *Tesis* tidak diterbitkan. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Bybee, R. W. 2006. *Scientific Inquiry and Nature of Science*. Netherlands: Springer.
- Fadiawati, N. 2011. Perkembangan Konsepsi Pembelajaran tentang Struktur Atom dari SMA Hingga Perguruan Tinggi. *Disertasi* tidak diterbitkan. Bandung: SPs-UPI.
- Fitriyani, R., Haryani, S., & Susatyo, E. B. 2017. Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 11(2): 1957-1970.

- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., dan Hyun, H. H. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw Hill Inc.
- Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/ Gain Score*. American Educational Research Association's Division Measurement and Research Methodology. <http://Lists.Asu.Edu/Egi-Bin> Diakses pada 20 Februari 2018.
- Hartati, T. A. W., Corebima, A. D., & Suwono, H. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terstruktur dan Siklus Belajar 5E terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Kemampuan Akademik Berbeda. *Jurnal Pendidikan Sains* Vol. 3 No. 1: 22-30.
- Hosnan, M. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Penerbit Ghalia Indonesia.
- Jiwanto, I. N., Sugianto, & Khumaedi. 2017. Pengaruh Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Kooperatif Jigsaw terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. *JIPVA Veteran*. 1(1):1-8.
- Juniar, N., Ningsih, K., & Panjaitan, R. G. P. 2014. Pengaruh Tipe Tes dan Kemampuan Kognitif Terhadap Hasil Belajar Materi Sistem Peredaran Darah. *Artikel Penelitian*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Mudalara, I. P. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Bebas terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Gianyar Ditinjau dari Sikap Ilmiah. *Jurnal Pendidikan IPA*. 2(2): 2-22.
- Mulyasa. 2013. *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Pratama, K. R. 2017. Efektivitas Model Pembelajaran Discovery Learning terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas X Semester 2 SMA Negeri 10 Yogyakarta Tahun Ajaran 2016/2017. *Skripsi* tidak diterbitkan. Yogyakarta: UNY.
- Qomaliyah, E. N., Sukib, & Loka, I. N. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Literasi Sains terhadap Hasil Belajar Materi Pokok Larutan Penyangga. *J. Pijar MIPA*. 11(2): 105-109.
- Rustaman, N. Y. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Semiawan, C.,Tangyong, A. F, Belen, S. Matahelemual, Y. dkk.. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Siwa, I. B., I. Muderawan, W., dan Tika, I. N. 2013. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Pembelajaran Kimia terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa. *Journal Pendidikan IPA*. 3(1): 1-13.
- Sukardjo dan Sari, L. P. 2008. *Penilaian Hasil Belajar Kimia*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sunarya, Y., Siska, M., dan Kurnia. 2013. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Inkuiri

- pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia*. 1(1): 69-75.
- Suprihatiningrum, J. 2014. *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Trowbridge, L. W. dan Bybee, R. W. 1990. *Becoming a Secondary School Teacher*. Columbus: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Ulfah, A., Sahputra, R., dan Rasmawan, R.. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Group Investigation Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Materi Koloid di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 3(10): 1-11.
- Wulanningsih, S., Prayitno, B. A., dan Probosar, R. M. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau Dari Kemampuan Akademik Siswa SMA Negeri 5 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 4(2): 33-43.
- Wuni, N. 2013. Analisis Kemampuan Memberikan Alasan dan Menginterpretasi Suatu Pernyataan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*. 2 (1).