

PENGARUH POGIL DAN VERIFIKASI SERTA KEMAMPUAN AWAL TERHADAP HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Nur Laili Iktafiyah¹, Suhadi Ibnu¹, dan Fauziatul Fajaroh¹

¹Prodi Kimia Pendidikan, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang Jl. Semarang 5, Malang 65145

Laili8iktafiyah@gmail.com

Diterima: 16 Juni 2017. Disetujui: 19 Januari 2018. Dipublikasikan: 30 Januari 2018

Abstract: Chemical learning should consider the characteristics of chemistry as product and process. Chemistry as product demands the mastery of concepts and chemistry as process demands the mastery of science process skills. So learning of chemistry requires a method of learning that can develop mastery of concepts and science process skills of students. For this purpose POGIL and verification methods were applied with regard to students prior knowledge. The purposes of this research were to assess: (1) The difference of cognitive learning outcomes of students learnt using POGIL and verification models; (2) the difference of cognitive learning outcomes of students having different prior knowledge; (3) the interaction between learning models with students' prior knowledge on cognitive learning outcomes; (4) The difference of science process skills of students learnt using POGIL and verification models; (5) difference of science process skills of students having different prior knowledge; (6) interaction between learning models and students' prior knowledge to science process skills. This research applied quasi-experimental design. Research sample were students of XIth year Science 1 and 2 MA Manba'ul Hikam Tanggulangin. Research cognitive data of learning outcome were collected using 28 multiple choice items having content validity of 98%, while science process skills data were obtained by using 15 multiple choice question items having content validity of 89%. Reliability coefficient was measured by Cronbach's alpha formula and had an index of 0,715. Research data fulfilled normality and homogeneity requirements as well as equality of two on average test. Data were then analyzed using Two Ways ANOVA statistics. Research results showed that (1) there was difference of cognitive learning outcomes of students learnt using POGIL and verification models with significance level of $0,017 < 0,05$; (2) there was difference of cognitive learning outcomes of students having different prior knowledge with significance level of $0,004 < 0,05$; (3) there was no interaction between learning models with students' prior knowledge on cognitive learning outcomes; (4) there was difference of science process skills of students learnt using POGIL and verification models with significance level of $0,039 < 0,05$; (5) there was difference of science process skills of students having different prior knowledge with significance level of $0,009 < 0,05$; (6) there was no interaction between learning model with students' prior knowledge on science process skills.

Keywords: POGIL; verification; cognitive learning outcomes; science process skills; prior knowledge

Abstrak: Pembelajaran kimia harus memperhatikan karakteristik kimia sebagai produk dan kimia sebagai proses. Kimia sebagai produk menuntut penguasaan konsep dan kimia sebagai proses menuntut penguasaan keterampilan proses sains. Salah satu metode pembelajaran yang dapat mengembangkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa adalah metode POGIL. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui: (1) perbedaan hasil belajar kognitif siswa yang dibelajarkan dengan metode POGIL dan verifikasi; (2) perbedaan hasil belajar kognitif siswa dengan kemampuan awal berbeda; (3) interaksi antara kemampuan awal dengan metode pembelajaran terhadap hasil belajar kognitif siswa. (4) perbedaan keterampilan proses sains siswa yang dibelajarkan dengan metode POGIL dan verifikasi; (5) perbedaan keterampilan proses sains siswa dengan kemampuan awal berbeda; dan (6) interaksi antara kemampuan awal dengan metode pembelajaran terhadap keterampilan proses sains siswa. Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimen semu. Sampel penelitian adalah siswa kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 MA Manba'ul Hikam Tanggulangin. Instrumen tes belajar kognitif berupa 28 soal pilihan ganda dengan validasi isi sebesar 98%, sedangkan instrumen keterampilan proses sains berupa 15 soal pilihan ganda dengan validasi isi sebesar 89%. Analisis data menggunakan uji ANOVA *Two Ways*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) ada perbedaan hasil belajar kognitif siswa yang dibelajarkan dengan POGIL dan verifikasi dengan taraf signifikansi $0,017 < 0,05$; (2) ada perbedaan hasil belajar kognitif siswa yang berkemampuan awal tinggi dan rendah dengan taraf signifikansi $0,004 < 0,05$; (3) tidak ada interaksi antara kemampuan awal dengan metode pembelajaran terhadap hasil belajar kognitif siswa dengan taraf signifikansi $0,632 > 0,05$; (4) ada perbedaan keterampilan proses sains siswa yang dibelajarkan dengan metode POGIL dan verifikasi dengan taraf signifikansi $0,039 < 0,05$; (5) ada perbedaan keterampilan proses sains siswa yang berkemampuan awal tinggi dan rendah dengan taraf signifikansi $0,009 < 0,05$; (6) tidak ada interaksi antara kemampuan awal dengan metode pembelajaran terhadap keterampilan proses sains siswa dengan taraf signifikansi $0,717 > 0,05$.

Kata kunci: POGIL; Verifikasi; Hasil belajar Kognitif; Keterampilan Proses Sains; Kemampuan Awal

PENDAHULUAN

Ilmu kimia merupakan mata pelajaran dalam rumpun sains yang menempatkan kimia tidak hanya sebagai produk (pengetahuan kimia yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori) namun juga kimia sebagai proses yaitu kerja ilmiah (Mulyasa, 2006). Pembelajaran yang memperhatikan karakteristik kimia sebagai proses, dilakukan dengan cara mengembangkan keterampilan-keterampilan siswa sebagai penemu atau dengan memberikan

kesempatan kepada siswa untuk belajar kimia sebagai kimiawan belajar. keterampilan siswa sebagai penemu disebut juga keterampilan proses sains (Ergul *et al.*, 2011).

Salah satu materi kimia SMA yang selain memerlukan pemahaman konsep namun juga memerlukan keterampilan sains dalam proses pembelajarannya adalah materi kesetimbangan kimia. Keterampilan proses sains diperlukan untuk mempelajari materi kesetimbangan kimia karena materi kesetimbangan kimia merupakan materi yang kompleks dan

bersifat abstrak (Piraksa *et al.*, 2011). Beberapa keterampilan yang dapat dikembangkan siswa melalui proses pembelajaran meliputi keterampilan berpikir maupun keterampilan motorik antara lain keterampilan mengobservasi, membuat hipotesis, mengkomunikasikan dan merancang percobaan. Menurut Sheba (2013) keterampilan proses sains digolongkan menjadi keterampilan proses dasar yang meliputi: mengobservasi, mengklasifikasi, menemukan hubungan, mengukur, menggunakan angka, mengkomunikasikan, memprediksi, dan menyimpulkan. Dan keterampilan proses sains terintegrasi yang meliputi: merumuskan hipotesis, menentukan variabel, dan menginterpretasikan data, mendefinisikan operasional, mengidentifikasi, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen. Beberapa keterampilan dapat dilatihkan dengan memasukkan unsur-unsur keterampilan proses sains dalam pembelajaran agar siswa terlatih untuk memperoleh informasi secara mandiri dalam menemukan pengetahuan yang baru

Salah satu pembelajaran yang diharapkan dapat melibatkan siswa secara aktif dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri adalah *process oriented guided inquiry learning* (POGIL) (Sen & Yilmaz, 2015). POGIL

mengupayakan peningkatan dalam strategi penyelidikan dan nilai serta sikap dan keterampilan proses sains (Opera, J. A, 2011). Metode POGIL adalah metode yang memberikan kesempatan bagi guru untuk mengajarkan konten pembelajaran dan keterampilan proses secara bersamaan. Sehingga dalam POGIL kemampuan keterampilan proses sains siswa akan dapat dikembangkan agar siswa mendapatkan pemahaman terhadap materi yang dipelajari. Hal tersebut selaras dengan yang diungkapkan oleh Riess, F (2000) yakni penyelidikan atau percobaan dapat melatih siswa memperoleh keterampilan proses sains. Selain itu Geiger (2010) juga menerapkan strategi POGIL dalam pembelajaran kimia dan berhasil meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses siswa.

Namun berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dengan guru kimia di MA Manba'ul hikam bahwasannya di sekolah tersebut dan di beberapa sekolah menengah lainnya masih banyak yang menggunakan pembelajaran dengan pendekatan verifikasi. Pada pembelajaran verifikasi guru menjelaskan konsep dan prinsip terlebih dahulu kepada siswa, kemudian kebenaran dari konsep dan prinsip tersebut diverifikasi oleh siswa melalui

kegiatan praktikum, analisis data atau informasi lainnya (Pavelich & Abraham, 1979). Jika kegiatan verifikasi melibatkan praktikum, maka siswa akan diberikan hasil yang seharusnya diperoleh oleh siswa dan juga diberitahukan cara menganalisis datanya (Demeo, 2008). Beberapa guru yang melaksanakan pembelajaran dengan verifikasi beranggapan bahwa dengan pendekatan verifikasi sudah dapat diperoleh hasil belajar yang memuaskan, dan jika pembelajaran verifikasi diganti dengan pendekatan lain ada kekhawatiran hasil belajar siswa justru tidak akan maksimal (Pratiwi, 2015).

Selain metode pembelajaran, Syah (2006) mengatakan bahwa ada dua faktor yang dapat mempengaruhi proses dan hasil belajar siswa, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal seperti keluarga, kurikulum, sarana prasarana. Faktor internal adalah faktor yang berasal dari diri siswa, yakni tingkat kecerdasan, sikap, bakat, minat dan kemampuan awal siswa. Winkel (1996) menyebutkan kemampuan awal merupakan kemampuan yang diperlukan oleh seorang siswa untuk mencapai tujuan instruksional. Kemampuan awal perlu diperhatikan agar proses pembentukan pengetahuan dalam diri siswa berjalan dengan baik (Adams &

Bruce dalam Lipson, 1982). Kemampuan awal dalam hal ini adalah penguasaan siswa pada materi sebelumnya yaitu laju reaksi. Hal ini dikarenakan materi laju reaksi dan kesetimbangan kimia merupakan materi yang berjenjang. Laju reaksi adalah dasar untuk memahami materi kesetimbangan kimia dengan baik seperti yang dinyatakan oleh Effendy (2002) bahwa untuk memahami kesetimbangan kimia dengan baik diperlukan pemahaman yang baik tentang konsep lain yang mendasarinya yaitu konsep tentang pereaksi, hasil reaksi, reaksi reversible dan laju reaksi. Oleh karena itu, siswa dengan kemampuan awal tinggi dimungkinkan akan lebih mudah dalam proses belajar. Sedangkan siswa dengan kemampuan awal rendah dimungkinkan hasil belajarnya kurang karena belum menguasai konsep-konsep dasar sebagai acuan untuk mempelajari materi baru. Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti ingin mengetahui pengaruh POGIL dan verifikasi ditinjau dari kemampuan awal siswa pada materi kesetimbangan kimia sehingga peneliti mengambil judul penelitian “Pengaruh POGIL dan Verifikasi serta Kemampuan Awal terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia”

METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimen semu yang melibatkan dua kelompok subjek yaitu kelompok POGIL sebagai kelas eksperimen dan kelompok verifikasi sebagai kelas kontrol. Rancangan penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Kemampuan Awal Siswa	Pendekatan pembelajaran	
	POGIL	Verifikasi
Tinggi	X ₁₁	X ₁₂
Rendah	X ₂₁	X ₂₂

Keterangan:

X₁₁ : hasil belajar kognitif dan Keterampilan proses sains yang dicapai oleh siswa dengan kemampuan awal tinggi pada metode pembelajaran POGIL

X₁₂ : hasil belajar kognitif dan Keterampilan proses sains yang dicapai oleh siswa dengan kemampuan awal tinggi pada metode pembelajaran verifikasi

X₂₁ : hasil belajar kognitif dan Keterampilan proses sains yang dicapai oleh siswa dengan kemampuan awal rendah pada metode pembelajaran POGIL

X₂₂ : hasil belajar kognitif dan Keterampilan proses sains yang dicapai oleh siswa dengan kemampuan awal rendah pada metode pembelajaran verifikasi

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas 2 kelas yaitu kelas XI IPA1 dan XI IPA 2 Tahun ajaran 2016/2017

Instrumen penelitian meliputi instrumen perlakuan dan instrumen pengukuran. Instrumen perlakuan meliputi: RPP, skenario pembelajaran dan worksheet. Instrumen pengukuran meliputi tes hasil belajar kognitif dan tes keterampilan proses sains (KPS). Tes

hasil belajar kognitif berupa tes pilihan ganda berjumlah 28 soal yang memiliki validasi isi sebesar 98%. Sementara itu, tes KPS berupa soal pilihan ganda berjumlah 15 soal dengan validasi isi sebesar 89%. Tes hasil belajar kognitif meliputi: memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5). Tes KPS disusun dengan mengadaptasi dari tes Burns (1982) dan Sheeba (2013). Tes yang disusun untuk mengukur beberapa keterampilan yaitu: keterampilan proses sains dasar meliputi: keterampilan mengobservasi, mengklasifikasi, mengukur, menemukan hubungan, menggunakan angka, menyimpulkan, mengkomunikasikan, dan memprediksi. Keterampilan proses terintegrasi meliputi: merumuskan hipotesis, menginterpretasi data, keterampilan mendefinisikan operasional, mengidentifikasi dan mengontrol variabel, merancang eksperimen. Tes hasil belajar kognitif dan tes KPS diambil setelah proses pembelajaran selesai dilakukan.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dan analisis statistik. Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa berdasarkan skor tes siswa pada kelas POGIL dan verifikasi. Analisis statistik

digunakan untuk menjawab hipotesis penelitian. Data yang dianalisis meliputi data kemampuan awal siswa, data hasil belajar kognitif siswa, dan data keterampilan proses sains siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data kemampuan awal siswa diperoleh dari nilai ulangan pada materi laju reaksi. Deskripsi kemampuan awal siswa kelas POGIL dan verifikasi disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. deskripsi Kemampuan Awal

Kelas	N	Mean	Min	Max
POGIL	34	62	33	93
Verifikasi	34	64	33	89

Dari rata-rata kemampuan awal tiap kelas tersebut dapat ditentukan siswa dengan kemampuan awal tinggi dan siswa dengan kemampuan awal rendah seperti yang dijabarkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Pengelompokan Siswa Berdasarkan Kemampuan Awal

Kelas	KA	N	Me an	Sd	M in	M ax
POGIL	Tinggi	18	71.4	7.28	65	93
	Rendah	16	50.0	10.88	33	61
Verifikasi	Tinggi	19	74.5	6.95	65	89
	Rendah	15	49.8	9.82	33	61

Uji normalitas, homogenitas dan kesamaan dua rata-rata dilakukan pada data kemampuan awal siswa kelas POGIL dan kelas verifikasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Analisis Kemampuan Awal Siswa

Kelas	KA	Uji Norma litas	Uji Homo- genitas	Uji Kesa- maan Dua Rata- rata
POGIL	Tinggi	0.513	0.485	0.528
	Rendah	0.315		
Verifikasi	Tinggi	0.666	0.485	0.528
	Rendah	0.932		

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa kemampuan awal kelas POGIL dan verifikasi terdistribusi normal dan homogen karena nilai sig > 0.05. selain itu juga dapat diketahui bahwa rata-rata nilai kemampuan awal siswa tidak ada perbedaan yang berarti, hal ini dikarenakan nilai sig > 0.05.

Data hasil belajar kognitif siswa kelas POGIL dan verifikasi materi kesetimbangan kimia dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Deskripsi Data Hasil Belajar Kognitif Siswa

Kls	KA Siswa	N	Mean	Rerata	Skor	
					Min	Maks
POGIL	Tinggi	16	74	69	50	96
	Rendah	18	65		46	86
Verifikasi	Tinggi	15	67	61	43	96
	Rendah	19	55		39	75

Tabel 6. Deskripsi Data Keterampilan Proses Sains Siswa

Kls	KA Siswa	N	Mean	Rerata	Skor	
					Min	Maks
POGIL	Tinggi	16	72	68	47	93
	Rendah	18	63		33	61
Verifikasi	Tinggi	15	66	60	40	93
	Rendah	19	54		33	73

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui rata-rata hasil belajar kognitif siswa kelas POGIL lebih tinggi dibandingkan kelas verifikasi, baik siswa berkemampuan awal tinggi maupun rendah.

Deskripsi data keterampilan proses sains siswa pada kelas POGIL dan verifikasi disajikan dalam Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa rata-rata skor KPS siswa pada kelas POGIL lebih tinggi dibandingkan kelas verifikasi, baik untuk siswa dengan kemampuan awal tinggi maupun rendah.

Uji prasyarat analisis dilakukan sebelum uji hipotesis. Uji prasyarat analisis yang dilakukan meliputi uji normalitas dan homogenitas untuk data kemampuan awal, data hasil belajar kognitif, dan data keterampilan proses sains. Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* dengan bantuan *SPSS for Windows 15*. Ringkasan uji normalitas pada kelas POGIL disajikan pada Tabel 7 dan untuk kelas verifikasi disajikan pada Tabel 8.

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas dengan *Kolmogorov Smirnov Test* pada Kelas POGIL

Data yang diuji	KA	Asymp. Sig.	Taraf Sig.	Keterangan
KA	Tinggi	0,513	0,05	Terdistribusi Normal
	Rendah	0,315	0,05	Terdistribusi Normal
Hasbel Kognitif	Tinggi	0,652	0,05	Terdistribusi Normal
	Rendah	0,591	0,05	Terdistribusi Normal
KPS	Tinggi	0,492	0,05	Terdistribusi Normal
	Rendah	0,686	0,05	Terdistribusi Normal

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas dengan *Kolmogorov Smirnov Test* pada Kelas Verifikasi

Data yang diuji	KA	Asymp. Sig.	Taraf Sig.	Keterangan
KA	Tinggi	0,767	0,05	Terdistribusi Normal
	Rendah	0,932	0,05	Terdistribusi Normal
Hasil belajar Kognitif	Tinggi	0,706	0,05	Terdistribusi Normal
	Rendah	0,594	0,05	Terdistribusi Normal
KPS	Tinggi	0,957	0,05	Terdistribusi Normal
	Rendah	0,934	0,05	Terdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 7 dan Tabel 8 dapat diketahui bahwa data kemampuan awal, data hasil belajar kognitif dan data keterampilan proses sains terdistribusi normal. Baik pada kelas POGIL maupun kelas verifikasi.

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel homogen atau tidak. Uji homogenitas dilakukan terhadap kemampuan awal, hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains dengan bantuan program *SPSS Windows for 15* yaitu *Levene Statistics*. Hasil perhitungan uji homogenitas diberikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Homegenitas

Data yang Diuji	Sig.
Kemampuan awal	528
Hasil belajar kognitif	135
Ketrampilan proses sains	249

Dari Tabel 9 dapat diketahui bahwa data kemampuan awal, data hasil belajar kognitif dan data keterampilan proses sains homogen. Hal ini dikarenakan nilai signifikansi yang lebih besar dari 0.05.

Uji hipotesis penelitian dilakukan dengan menggunakan uji *Anova Two Ways*. Pengambilan keputusan dilakukan dengan menerima atau menolak H_0 pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Rangkuman hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Metode Pembelajaran dan Kemampuan Awal Siswa terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Proses Sains

Source	Dependent Variable	Sig.	H_0
Metode Belajar	Hasil belajar Kognitif	.017	Ditolak
	Keterampilan Proses Sains	.039	Ditolak
Kemampuan Awal	Hasil belajar Kognitif	.004	Ditolak
	Keterampilan Proses Sains	.009	Ditolak
Metode Belajar * Kemampuan Awal	Hasil belajar Kognitif	.632	Diterima
	Keterampilan Proses Sains	.717	Diterima

Berdasarkan Tabel 10 maka dapat disimpulkan bahwa: (1) pengaruh metode pembelajaran POGIL dan verifikasi terhadap hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains siswa berbeda secara signifikan (nilai sig. 0.017 dan $0.039 < 0.05$, H_0 ditolak); (2) Pengaruh kemampuan awal terhadap hasil belajar

kognitif dan keterampilan proses sains siswa berbeda secara signifikan (nilai sig. 0.004 dan $0.009 < 0.05$, H_0 ditolak); (3) tidak ada interaksi antara kemampuan awal dan metode pembelajaran terhadap hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains siswa (nilai sig. 0.632 dan $0.717 > 0.05$, H_0 diterima).

Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Proses Sains Siswa yang Dibelajarkan dengan POGIL dan verifikasi

Hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains siswa diperoleh dari nilai tes akhir materi kesetimbangan kimia. Berdasarkan hasil uji ANOVA *Two Ways* pada Tabel 10 diketahui bahwa terdapat perbedaan signifikan antara hasil belajar kognitif siswa yang dibelajarkan menggunakan POGIL dengan siswa yang dibelajarkan menggunakan verifikasi dengan taraf signifikansi $(0.17) < (0.05)$. Didukung pula dengan rata-rata nilai tes kesetimbangan kelas POGIL (69) lebih tinggi dibandingkan dengan siswa kelas verifikasi (61). Hal ini menunjukkan bahwa POGIL lebih baik dalam meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan verifikasi. Pratiwi (2015) dalam penelitiannya juga menyebutkan bahwa penerapan POGIL dalam pembelajaran kesetimbangan kimia mampu meningkatkan hasil belajar kognitif. Pembelajaran POGIL memungkinkan memperoleh stimulasi intelektual berupa video, dan pertanyaan-pertanyaan kritis.

Zawadzki (2010) mengungkapkan bahwa POGIL adalah salah satu pembelajaran yang mampu mendorong berfikir aktif selama pembelajaran,

menganalisis fakta dan informasi secara kritis, dan bekerja sama memahami dan memecahkan masalah. Oleh karena itu, POGIL bukan hanya pembelajaran yang berorientasi penguasaan materi tapi juga proses kognitif pada diri siswa. Melalui pembelajaran yang berorientasi proses kognitif, maka siswa akan memiliki hasil belajar yang maksimal (Villagonzalo, 2014). Hal tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Villagonzalo (2014) dan Zawadzki (2010) yang menyatakan bahwa hasil belajar siswa melalui POGIL lebih tinggi dibandingkan pembelajaran non-POGIL, dalam hal ini verifikasi.

Pada pembelajaran verifikasi siswa menerima penjelasan dari guru untuk menyelesaikan permasalahan. Proses analisis dilakukan untuk membuktikan kebenaran atau memverifikasi konsep dan kesetimbangan kimia yang sudah dijelaskan oleh guru (Domin dalam Grant, 2014), sehingga kurang mendorong siswa untuk kritis, akibatnya pemahaman yang dimilikinya sulit berkembang dan sulit untuk menganalisis permasalahan. Hal tersebut selaras dengan penelitian yang telah dilakukan Grant (2011) yang menyatakan bahwa pembelajaran verifikasi membuat siswa sulit mencapai hasil belajar maksimal.

Keterampilan proses sains siswa diperoleh dari nilai tes akhir materi kesetimbangan kimia. soal tes keterampilan proses sains berjumlah 15 meliputi keterampilan proses sains dasar (mengobservasi, mengklasifikasi, menemukan hubungan, mengukur, menggunakan angka, mengkomunikasikan, memprediksi, menyimpulkan) dan keterampilan proses sains terintegrasi (menentukan variabel, menginterpretasikan data, mendefinisikan operasional, mengidentifikasi, merumuskan hipotesis dan merancang eksperimen). Pada Tabel 6 diketahui rata-rata nilai keterampilan proses sains yang dibelajarkan dengan POGIL sebesar 68 sedangkan siswa yang dibelajarkan dengan verifikasi sebesar 60.

Hasil uji ANOVA *Two Ways* pada Tabel 10 menunjukkan bahwa ada perbedaan keterampilan proses sains siswa yang dibelajarkan dengan POGIL dan Verifikasi dengan taraf signifikansi $(0.39) < (0.05)$. Nilai KPS siswa yang dibelajarkan dengan POGIL lebih tinggi dibandingkan dengan KPS siswa yang dibelajarkan dengan verifikasi. Pratiwi (2015) dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa POGIL membantu siswa memahami konsep dan keterampilan proses secara bersamaan. Hal ini dikarenakan pembelajaran POGIL

dapat membantu siswa memahami konsep dan mengembangkan keterampilan proses sains.

Tahapan-tahapan dalam pembelajaran POGIL 1) *orientation*, 2) *exploration*, 3) *concept formation*, 4) *application*, dan 5) *closure*, membuat siswa memperoleh stimulus intelektual yang dalam pelaksanaannya dapat berupa penayangan video, pertanyaan-pertanyaan kritis yang kesemuanya membantu siswa memperoleh pemahamannya sendiri dan mampu membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan belajar dan mengasah keterampilan proses sains siswa. Hal tersebut selaras dengan Moog, (2014) yang menyatakan bahwa dalam pembelajaran POGIL siswa dibimbing untuk membangun pemahaman mereka sendiri melalui kerja sama yang kegiatannya dapat meningkatkan keterampilan proses. POGIL selain membantu siswa memahami konsep juga mampu mengembangkan keterampilan proses sains melalui proses penyelidikan terbimbing, berhipotesis, menganalisis data (Straumanis, 2010). Soltis, dkk (2015) menyatakan bahwa POGIL mampu mengembangkan keterampilan proses, keterampilan memecahkan masalah, dan kemampuan berfikir kritis.

Hal tersebut berbeda dengan pembelajaran verifikasi. Dalam pembelajaran verifikasi siswa menerima pemahaman terhadap konsep sebagai kajian dan penjelasan dari guru. Analisis terhadap informasi dan fakta dilakukan oleh guru dan hasilnya disampaikan kepada siswa sebagai bahan untuk memperoleh pemahaman sehingga siswa menjadi kurang aktif dalam pemerolehan konsep. Kesempatan siswa untuk bisa mengembangkan keterampilan proses sains pun menjadi lebih kecil.

Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Proses Sains Siswa dengan Kemampuan Awal Berbeda

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa pada kelas POGIL rata-rata hasil belajar kognitif siswa berkemampuan awal tinggi sebesar 74 sedangkan siswa yang berkemampuan awal sebesar 65. Pada kelas verifikasi, rata-rata hasil belajar kognitif siswa dengan kemampuan awal tinggi sebesar 67 dan siswa dengan kemampuan awal rendah memiliki rata-rata sebesar 55. Pada Tabel 6 juga dapat diketahui rata-rata nilai kelas POGIL untuk keterampilan proses sains siswa berkemampuan awal tinggi sebesar 72 dan siswa dengan kemampuan awal rendah 63. Pada kelas verifikasi keterampilan proses sains siswa

berkemampuan awal tinggi memiliki rata-rata 66 dan siswa berkemampuan awal rendah memiliki rata-rata sebesar 54. Dari semua data tersebut menunjukkan bahwa rata-rata nilai siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi pada kelas POGIL juga memiliki nilai hasil belajar kognitif dan nilai keterampilan proses sains yang tinggi pula.

Uji ANOVA *Two Ways* pada Tabel 10 menunjukkan bahwa ada perbedaan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains siswa yang berkemampuan awal tinggi dan rendah (nilai sig. 0.004 dan $0.009 < 0.05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa perbedaan kemampuan awal mempengaruhi hasil belajar siswa dan keterampilan proses sains siswa. Siswa dengan kemampuan awal tinggi memiliki nilai hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains yang tinggi pula. Siswa berkemampuan awal rendah cenderung memiliki nilai tes akhir rendah pula baik pada kelas POGIL maupun verifikasi.

Setyowati (2012) juga menyatakan dalam penelitiannya bahwa ada perbedaan hasil belajar siswa yang berkemampuan awal tinggi dengan siswa yang berkemampuan awal rendah. Siswa dengan kemampuan awal tinggi akan lebih mudah dalam proses belajar,

sedangkan siswa dengan kemampuan awal rendah maka hasil belajarnya pun kurang dikarenakan penguasaan siswa terhadap konsep-konsep dasar sebagai acuan untuk mempelajari materi baru juga kurang (Herawati dkk, 2013). Siswa yang memiliki kemampuan awal lebih baik akan lebih memiliki kontribusi dalam belajar kimia dibandingkan dengan siswa yang kemampuan awalnya kurang (Youl dkk, 2005).

Pengaruh interaksi metode pembelajaran dengan kemampuan awal terhadap hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains

Tabel 10 tentang hasil uji ANOVA *Two Ways* menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara metode pembelajaran dengan kemampuan awal terhadap hasil belajar kognitif dengan taraf signifikansi $(0.632) > (0.050)$. Pada Tabel 10 juga menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara metode pembelajaran dengan kemampuan awal terhadap keterampilan proses sains dengan taraf signifikansi $(0.717) > (0.05)$. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran tidak berintegrasi dengan kemampuan awal pada hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains. Tidak semua siswa yang dibelajarkan dengan POGIL mampu menggunakan penalarannya untuk mengkonstruksi

pemahaman aspek kognitif dan KPS nya. Siswa dengan kemampuan awal tinggi yang dibelajarkan dengan POGIL memiliki hasil belajar kognitif dan KPS yang lebih tinggi dari pada siswa dengan kemampuan awal rendah. Hal ini dikarenakan pembelajaran POGIL hanya diajarkan satu materi kesetimbangan saja sehingga belum maksimal untuk mendorong siswa dengan kemampuan awal rendah untuk mengkonstruksi pemahaman kognitif nya dan melatih keterampilan proses nya. Selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Zawadzki (2010) yang menyatakan bahwa siswa akan lebih mudah mengkonstruksi pemahaman kognitif dan keterampilan bernalar melalui POGIL jika setidaknya dilakukan dalam satu semester.

Rangkaian tahapan pembelajaran dalam POGIL mampu mengarahkan siswa untuk mengkonstruksi pemahaman secara induktif dimulai dari hal konkrit pada konsep abstrak (Zawadzki, 2010). Siswa diarahkan untuk menemukan konsep dan melatih keterampilan proses sains siswa. Tahapan-tahapan dalam POGIL masih memungkinkan bagi siswa kemampuan awal tinggi maupun rendah tetap dapat melaksanakannya dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan skor hasil belajar kognitif dan KPS yang dimiliki siswa. Siswa dengan kemampuan awal

rendah yang dibelajarkan dengan POGIL memiliki skor yang lebih tinggi dari pada siswa dengan kemampuan awal rendah pada kelas verifikasi.

Siswa yang dibelajarkan dengan verifikasi lebih mengandalkan guru dalam menyampaikan konsep, karena konsep diperoleh siswa tanpa melalui proses konstruksi aspek kognitif dan kurang melibatkan keaktifan siswa. Sehingga pembelajaran verifikasi kurang melatih keterampilan proses sains siswa dan kemampuan siswa untuk mengkonstruksi pemahamannya sendiri menjadi kurang. Keterampilan dalam menggunakan penalarannya untuk menyelesaikan permasalahan juga kurang maksimal. Hal tersebut menyebabkan materi kesetimbangan lebih sulit dipahami oleh siswa baik pada siswa dengan kemampuan awal tinggi maupun rendah jika dibandingkan dengan siswa yang dibelajarkan dengan POGIL.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar kognitif yang

signifikan antara siswa yang dibelajarkan dengan POGIL dan verifikasi, dimana rata-rata hasil belajar kognitif siswa yang dibelajarkan dengan POGIL lebih tinggi dibandingkan rata-rata hasil belajar kognitif siswa yang dibelajarkan dengan verifikasi.

Keterampilan proses sains siswa juga terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang dibelajarkan dengan POGIL dibandingkan dengan siswa yang dibelajarkan dengan verifikasi. Rata-rata keterampilan proses sains siswa kelas POGIL lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata keterampilan proses sains siswa yang dibelajarkan dengan verifikasi. Siswa yang memiliki kemampuan awal lebih tinggi memiliki rata-rata hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memiliki kemampuan awal rendah. Tidak ada interaksi antara kemampuan awal dengan metode pembelajaran terhadap hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains siswa sehingga pelaksanaan model pembelajaran tidak tergantung pada kemampuan awal siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Ergul, R., Simsekli, Y., Calis, S. & Ozdilek, Z. 2011, The Effect of Inquiry-Based Science Teaching on

Elementary School Students' Science Process Skills and Science Attitudes. *Bulgarian Journal of Science and*

- Education Policy (BJSEP)*, vol 5, No.1, hh.48-64.
- Geiger, M. (2010), Implementing POGIL in Allied Health Chemistry Courses: Insights from Process Education. *International Journal of Process Education*, Vol. 2, No.1.
- Grant, H.M. 2011, *The Students' Experience in Traditional and Inquiry Based Chemistry Lab*. Tesis tidak diterbitkan, Montana State University.
- Herawati, R.F, Sri Mulyani, Tri Redjeki., 2013, Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Representasi Ditinjau dari Kemampuan Awal terhadap Prestasi Belajar Laju Reaksi Siswa SMA Negeri I Karanganyar Tahun Pelajaran 2011/2012, *Jurnal pendidikan kimia (JPK)*, vol. 2 No. 2.
- Lipson, M.Y. 1982, Learning New Information From Text: The Role of Prior Knowledge and Reading Ability. *Journal of Reading Behavior*, Vol.16, No.3. hh. 243-261.
- Moog, Rick. 2014, *Process Oriented Guided Inquiry Learning (Ch.8 p.148-166). On Integrating Cognitive Science with Innovative Teaching in STEM Disciplines*. St. Louis, Missouri: Washington University Libraries.
- Mulyasa, E. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Opera, J.A. 2011, Bajah's Model And The Teaching And Learning Of Integrated Science in Nigerian High School System. *International Journal of Academic Research In Business And Social Sciences*. Vol 1.
- Pavelich, M.J. & Abraham, M.R. 1979, Guided Inquiry Format Laboratory Program for General Chemistry. *Journal of Chemical Education*. Vol.56, No.2, hh. 100-103.
- Piraksa, C., Phaprom, P., & Artdej, R. 2011, *Exploring Scientific Reasoning Ability in Thai University Student : A Case Study of Khon Kaen University*, Thailand. Artikel disajikan dalam Internasional Chemical Education Research 2011: Learning Community for Sustainable Development: 9-10 September 2011, Khon Kaen University, Thailand
- Pratiwi, Galuh Suci. 2015. *Pengaruh Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) vs Pendekatan Verifikasi dan Keterampilan Penalaran Ilmiah terhadap Pemahaman Konseptual, Algoritmik, dan Grafik dalam Materi Keseimbangan Kimia SMA Siswa*

- Kelas XI IPA*, Tesis tidak diterbitkan, Malang, PPs UM.
- Riess, F. 2000, History of Physics in Science Teacher Training in Oldenburg. *Science and Education* 9, 399-402.
- Sen, S., Yilmaz, A 2015, The Effects Of Process Oriented Guided Inquiry Learning Environment On Students' Self-Regulated Learning Skills. *Problems Of Education In The 21st Century*. Vol. 66.
- Setyowati. I. 2012, *Pengaruh Variasi Media pada Cooperative Learning Cycle 5 E (CLC 5e) dan Kemampuan Awal terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa dalam Materi Laju Reaksi*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Sheeba, M. N. 2013, *An Anatomy of Science Process Skills In The Light Of The Challenges to Realize Science Instruction Leading To Global Excellence in Education*. Educationia Confab. Research Scholar (Ph.D in Education), University of Kerala, Thiruvananthapuram, India.
- Soltis, R., Verlinden, N., kruger, N., Carrol, A., Trumbo, T. 2015, Process Oriented Guided Inquiry Learning Strategy Enhances Students' Higher Level Thinking Skills in a Pharmaceutical Sciences Course. *American Journal of Pharmaceutical Education*; Vol. 79, No.1.
- Straumanis, Andrei. 2010, Classroom Implementation of Process Oriented Guided Inquiry Learning: A Practical guide for instructors. http://guidedinquiry.org/wp-content/upload/IG_2e.pdf.
- Syah, Muhibbin. 2006. *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Villagonzalo, 2014, *Process Oriented Guided Inquiry Learning: An Effective Approach in Enhancing Students' Academic Performance*. Presented at the DLSU Research Congress [.http://www.dlsu.edu.ph/conferences/dlsu_research_congress/2014/_pdf/proceedings/LLI-I-007-FT.pdf](http://www.dlsu.edu.ph/conferences/dlsu_research_congress/2014/_pdf/proceedings/LLI-I-007-FT.pdf).
- Winkel, W.S. 1996. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Youl, D., Read, J., George, A., Masters, A., & Schmid, S. 2005, *Bridging The Gap – Student understanding and the chemistry bridging course*. Paper presented at the universe science Blended Learning Symposium.