



Efektivitas POGIL pada Pembelajaran Kesetimbangan Kimia terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa dengan Kemampuan Awal Berbeda

¹Ali Amirul Mu'minin, ²I Wayan Dasna, ³Suharti

¹Prodi Tadris Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, IAIN Tulungagung, Jl. Mayor Sujadi No.46, Tulungagung, Indonesia 66221

²³Prodi Pendidikan Kimia, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5, Malang, Indonesia 65145

Email: amiroell71@gmail.com

Article History

Received: May 2020

Revised: May 2020

Published: June 2020

Abstract

The purpose of this research was to investigate the effectiveness of POGIL on teaching chemical equilibrium. This research was used quasi experimental design with 2 x 2 factorial design. Research subjects were students grade 10th on chemical industry program of vocational high school in the 2016/2017 school year. Research instruments consist of science process skill test and chemical equilibrium test that were valid and reliable, showed by validity of 96.7 and 99.2% and reliability of 0.61 and 0.68. Research data were score of science process skill test (pretest and posttest) and score of chemistry equilibrium test (posttest). Research data were analyzed using two way ANOVA. Result of this research show that students' science process skills and cognitive learning outcomes that used POGIL higher than expository model, students' science process skills and cognitive learning outcomes that had high prior knowledges higher than low prior knowledges, and there was strong interaction between POGIL and students' prior knowledges to students' science process skills and cognitive learning outcomes on chemical equilibrium.

Keywords: POGIL; chemical equilibrium; science process skills; learning outcomes; prior knowledges

Sejarah Artikel

Diterima: Mei 2020

Direvisi: Mei 2020

Dipublikasi: Juni 2020

Abstrak

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui efektivitas model POGIL pada pembelajaran kesetimbangan kimia. Penelitian ini adalah penelitian eksperimental semu dengan rancangan faktorial 2 x 2. Subjek penelitian adalah siswa kelas X SMK Program Keahlian Kimia Industri tahun pelajaran 2016/2017. Instrumen penelitian terdiri dari tes keterampilan proses sains dan tes kesetimbangan kimia yang telah dinyatakan valid dan reliabel dengan ditunjukkan oleh validitas sebesar 96,7 dan 99,2% dan reliabilitas sebesar 0,61 dan 0,68. Data penelitian berupa skor *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains dan *posttest* kesetimbangan kimia. Data penelitian dianalisis menggunakan metode ANOVA dua jalur. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa yang dibelajarkan menggunakan model POGIL lebih tinggi dibandingkan menggunakan model ekspositori, keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi lebih tinggi dibandingkan siswa yang mempunyai kemampuan awal rendah, dan ada interaksi kuat antara model POGIL dengan kemampuan awal siswa terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa pada materi kesetimbangan kimia.

Kata kunci: POGIL; kesetimbangan kimia; keterampilan proses sains; hasil belajar; kemampuan awal

PENDAHULUAN

Salah satu topik dalam ilmu kimia yang dijumpai siswa dalam kehidupan terutama pada bidang industri adalah kesetimbangan kimia. Subpokok bahasan dalam kesetimbangan kimia meliputi keadaan kesetimbangan, pergeseran kesetimbangan, dan tetapan kesetimbangan (Effendy, 2010). Menurut kurikulum 2013, kesetimbangan kimia termasuk dalam ruang lingkup materi kimia yang dibelajarkan di SMA dan SMK, yaitu di SMA pada peminatan matematika dan ilmu-ilmu alam, dan di SMK pada program keahlian teknologi-rekayasa, kesehatan, agrobisnis-agroteknologi, dan perikanan-kelautan (Permendikbud No. 21, 2016).

Karakteristik konsep kesetimbangan kimia adalah bersifat abstrak dan menuntut pemahaman konsep-konsep pendukung yang dibelajarkan sebelumnya (Quilez, 2004). Karakteristik tersebut merupakan salah satu penyebab kesulitan siswa dalam memahami konsep kesetimbangan kimia (Voska & Heikkinen, 2000, Quilez, 2004, Ozmen, 2008, dan Karpudewan, 2015). Salah satu indikator siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep kesetimbangan kimia ditunjukkan dari hasil belajar kesetimbangan kimia siswa yang rendah. Berdasarkan hasil observasi peneliti, kesulitan belajar kesetimbangan kimia dialami oleh siswa di SMK tempat penelitian, yaitu sebanyak 57,4% dari total keseluruhan siswa kelas X memiliki hasil belajar yang rendah pada topik kesetimbangan kimia. Rendahnya hasil belajar tersebut diperkirakan disebabkan oleh motivasi belajar siswa rendah, model pembelajaran yang digunakan kurang relevan, dan pemahaman konsep siswa pada materi sebelumnya rendah.

Siswa dapat memahami dengan baik konsep kimia yang bersifat abstrak melalui penggunaan model pembelajaran inkuiri terbimbing (Villagonzalo, 2014). Salah satu model pembelajaran yang berbasis inkuiri terbimbing adalah POGIL (*process oriented guided inquiry learning*). POGIL merupakan model pembelajaran berbasis penelitian ilmiah yang mana siswa terlibat secara aktif dalam memperoleh dan menguasai konsep serta mengembangkan keterampilan proses belajar melalui aktivitas inkuiri terbimbing (Moog & Spencer, 2008). POGIL terdiri dari lima tahapan pembelajaran, yaitu: (1) *orientation*, (2) *exploration*, (3) *concept formation*, (4) *application*, dan (5) *closure* (Hanson, 2005).

Keefektifan model POGIL dalam pembelajaran kimia ditunjukkan oleh beberapa hasil penelitian. Zawadzki (2010) menyatakan bahwa POGIL dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa dibandingkan model pembelajaran konvensional. Kamil, dkk. (2014) menyatakan bahwa praktikum berbasis POGIL membuat siswa memiliki keterampilan proses sains yang lebih baik dibandingkan praktikum konvensional. Zamista dan Kaniawati (2015) menyatakan bahwa terdapat pengaruh positif POGIL terhadap keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif siswa. Pratiwi (2015) menyatakan bahwa POGIL menghasilkan pemahaman konseptual, algoritmik, dan grafik lebih tinggi dibandingkan pendekatan verifikasi pada materi kesetimbangan kimia.

Berdasarkan hasil-hasil penelitian terhadap keefektifan model POGIL dalam pembelajaran kimia, maka penelitian terhadap penerapan model POGIL dalam pembelajaran kesetimbangan kimia di SMK perlu untuk dilakukan. Pembelajaran kesetimbangan kimia di SMK dengan menggunakan model POGIL yang berbasis penelitian ilmiah dan menekankan pada proses untuk memperoleh pemahaman konsep, dapat membuat konsep kesetimbangan kimia lebih diperhatikan oleh siswa SMK yang pada umumnya beranggapan bahwa materi kesetimbangan kimia kurang begitu penting untuk dipelajari karena bukan materi produktif yang sesuai dengan bidang keahliannya. Model POGIL relevan diterapkan untuk pembelajaran kesetimbangan kimia di SMK karena sesuai dengan proses pembelajaran yang diwajibkan dalam kurikulum 2013, yaitu proses pembelajaran di SMK secara keseluruhan harus menggunakan pendekatan ilmiah (*scientific*) (Permendikbud No. 60, 2014).

Siswa SMK yang sebagian besar berorientasi langsung ke dunia kerja dan sebagian kecil melanjutkan ke jenjang pendidikan lebih tinggi, memerlukan pembelajaran yang menekankan pada keterampilan proses sains untuk memberikan bekal kerangka berpikir kepada siswa dalam memecahkan masalah. Penerapan model POGIL dalam pembelajaran kesetimbangan kimia dapat mempengaruhi peningkatan keterampilan proses sains siswa. Shahali *et al.* (2015) menyatakan bahwa model inkuiri pada pembelajaran sains dapat mengembangkan keterampilan proses sains siswa. Pembelajaran sains dan pengembangan keterampilan proses sains merupakan aktivitas yang terintegrasi dan tidak dapat dipisahkan karena apabila terpisah maka siswa tidak akan mengetahui tujuan penerapan keterampilan proses sains dalam kehidupan nyata (Fould & Rowe, 1996).

Peningkatan keterampilan proses sains siswa melalui pembelajaran kesetimbangan kimia menggunakan model POGIL dapat mempengaruhi peningkatan hasil belajar kognitif siswa. Straumanis (2010) menyatakan bahwa POGIL dapat membantu siswa secara bersamaan dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif. Pengoptimalan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan sistematis selama melakukan aktivitas ilmiah dalam menyelesaikan masalah untuk membangun konsep berhubungan dengan ranah kognitif siswa.

Peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa yang diperoleh dari pembelajaran kesetimbangan kimia menggunakan model POGIL diperkirakan dapat dipengaruhi oleh kemampuan awal siswa karena salah satu karakteristik dari konsep kesetimbangan kimia adalah menuntut pemahaman konsep pendukung yang dibelajarkan sebelumnya. Berdasarkan kajian permasalahan tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas model POGIL pada pembelajaran kesetimbangan kimia di SMK, meliputi perbedaan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa yang dibelajarkan dengan model POGIL dan model ekspositori, perbedaan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi dan kemampuan awal rendah, dan interaksi antara model POGIL dengan kemampuan awal siswa terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental semu dengan rancangan faktorial 2 x 2. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMK Putra Indonesia Malang Program Keahlian Kimia Industri tahun pelajaran 2016/2017. Sampel penelitian adalah pasangan siswa dari kelas eksperimen dan kontrol yang mempunyai kemampuan awal sama. Pemasangan siswa ditentukan berdasarkan kesamaan nilai ulangan harian kimia materi sebelumnya (materi laju reaksi). Pasangan siswa yang telah diperoleh dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok siswa dengan kemampuan awal tinggi dan rendah.

Instrumen pengukuran dalam penelitian ini terdiri dari tes keterampilan proses sains dan tes kesetimbangan kimia. Instrumen dikembangkan oleh peneliti dan telah divalidasi sebelum digunakan. Validitas instrumen tes keterampilan proses sains dan tes kesetimbangan kimia masing-masing sebesar 96,7 dan 99,2% dan reliabilitas instrumen masing-masing sebesar 0,61 dan 0,68. Hasil validasi tersebut menunjukkan bahwa instrumen memiliki validitas sangat tinggi dan reliabel. Analisis data penelitian menggunakan metode ANOVA dua jalur melalui program SPSS 22 yang dilakukan pada *gain scores* (selisih skor *pretest* dan *posttest*) keterampilan proses sains dan skor *posttest* kesetimbangan kimia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keterampilan proses sains siswa selama mempelajari materi kesetimbangan kimia diketahui dari skor *pretest* dan *posttest*. Peningkatan keterampilan proses sains siswa diketahui dari *gain scores* (selisih skor *posttest* dan *pretest*) dan *normalized gain score*. Ringkasan skor tes keterampilan proses sains ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor Tes Keterampilan Proses Sains

Kelas	Kemampuan Awal	Jumlah Siswa	Rata-rata Skor <i>Pretest</i>	Rata-rata Skor <i>Posttest</i>	Rata-rata <i>Gain Scores</i>	Rata-rata <i>Normalized Gain Score</i>
Eksperimen	Tinggi	18	8,00	12,50	4,50	0,56
	Rendah	12	6,33	8,92	2,58	0,27
	Total	30	7,33	11,07	3,73	0,43
Kontrol	Tinggi	18	7,11	9,39	2,28	0,26
	Rendah	12	6,25	8,50	2,25	0,23
	Total	30	6,77	9,03	2,27	0,25

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen yang dibelajarkan dengan model POGIL lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang dibelajarkan dengan model ekspositori. Dari total rata-rata skor tersebut juga diketahui bahwa keterampilan proses sains siswa dengan kemampuan awal tinggi pada kelas eksperimen maupun kontrol lebih tinggi dibandingkan siswa dengan kemampuan awal rendah.

Siswa yang dibelajarkan dengan model POGIL melakukan berbagai aktivitas ilmiah mulai dari awal hingga akhir pembelajaran secara mandiri sedangkan siswa yang dibelajarkan dengan model ekspositori hanya melakukan aktivitas ilmiah pada saat kegiatan umpan balik dari penjelasan materi yang telah diberikan. Semakin banyak proses sains yang dilakukan oleh siswa seperti dalam model POGIL akan membuat siswa menggunakan lebih banyak keterampilan proses sains untuk berpikir secara kritis, analitis, dan sistematis dalam memecahkan masalah sebagai proses pembentukan konsep. Sebaliknya, adanya proses sains yang hanya sedikit dilakukan dalam kegiatan pembelajaran ekspositori dan tidak digunakan sebagai langkah dalam proses pembentukan konsep menyebabkan keterampilan proses sains siswa menjadi kurang berkembang. Hasil penelitian ini relevan dengan hasil penelitian Straumanis (2010) dan Martin (2009). Straumanis (2010) dan Aprilian dkk (2018) menyatakan bahwa dalam POGIL guru berperan sebagai fasilitator dan siswa bekerja secara mandiri dalam kelompok untuk menanggapi pertanyaan-pertanyaan berpikir kritis, menganalisis data hasil penelitian di laboratorium, dan membuat kesimpulan sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses siswa, seperti berpikir kritis-analitis dalam menyelesaikan masalah, bekerja dalam kelompok, dan penilaian diri. Martin (2009) menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran ekspositori didominasi oleh guru mulai dari penjelasan konsep, pemberian contoh-contoh, dan pemberian umpan balik melalui kegiatan tanya jawab, *review*, praktikum, dan atau refleksi pembelajaran sehingga keterampilan proses siswa tidak dapat berkembang secara efektif.

Aktivitas ilmiah yang dilakukan oleh siswa menggunakan model POGIL dan ekspositori pada salah satu pertemuan pembelajaran kesetimbangan kimia dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Aktivitas Ilmiah Siswa dengan Model POGIL dan Ekspositori

Aktivitas Siswa	
Model POGIL	Model Ekspositori
<ol style="list-style-type: none">1. Siswa diberikan pertanyaan yang mengarah pada pembentukan konsep <i>irreversible</i> dan <i>reversible</i> dengan mengulas kembali tentang persamaan reaksi kimia yang telah dipahami sebelumnya dan memberikan kesempatan untuk menggali jawaban pertanyaan melalui proses ilmiah yang meliputi kegiatan <i>orientation</i>, <i>exploration</i>, dan <i>concept formation</i>.2. Pada kegiatan <i>orientation</i>, siswa diberikan contoh konkret reaksi yang terdapat pada industri kimia pembuatan asam sulfat dan pertanyaan-pertanyaan berpikir kritis, sistematis, dan analitis tentang pencampuran larutan hasil pembuatan asam sulfat dengan larutan asam dan basa yang merupakan stimulus yang diberikan dalam mengarahkan siswa untuk memikirkan jawaban dari pertanyaan yang diberikan melalui penentuan variabel-variabel yang berkaitan dengan pemecahan masalah.3. Seluruh pemikiran siswa berkaitan dengan variabel-variabel dalam pertanyaan yang diberikan pada kegiatan <i>orientation</i> dibimbing untuk memecahkannya melalui kegiatan <i>exploration</i> dengan menyusun hipotesis, melakukan pengamatan terhadap demonstrasi percobaan yang diberikan, dan menganalisis hasil pengamatan melalui pertanyaan arahan yang diberikan menggunakan berbagai macam literatur yang mendukung.4. Hasil analisis siswa diarahkan untuk digunakan dalam menyusun definisi tentang konsep reaksi <i>irreversible</i> dan <i>reversible</i> serta perbedaan antara reaksi <i>irreversible</i> dan <i>reversible</i> pada kegiatan <i>concept formation</i>.	<ol style="list-style-type: none">1. Siswa diberikan pertanyaan yang mengarah pada pembentukan konsep reaksi <i>irreversible</i> dan <i>reversible</i> dengan mengulas kembali tentang persamaan reaksi kimia yang telah dipahami sebelumnya dan memberikan penjelasan konsep reaksi <i>irreversible</i> dan <i>reversible</i> melalui contoh-contoh dalam kehidupan sehari-hari.2. Setelah siswa memperoleh informasi dan pemahaman konsep tentang reaksi <i>irreversible</i> dan <i>reversible</i>, kemudian siswa dibimbing untuk melakukan pengamatan terhadap demonstrasi percobaan yang diberikan dan melakukan analisis hasil pengamatan melalui pertanyaan arahan sebagai kegiatan umpan balik hasil pemahaman konsep siswa yang telah diperoleh dengan tujuan untuk memantapkan pemahaman konsep siswa.

Tabel 2 menunjukkan bahwa siswa yang dibelajarkan dengan model POGIL telah melakukan lebih banyak aktivitas ilmiah, diantaranya adalah menentukan variabel-variabel dari pertanyaan berpikir kritis yang diberikan, menyusun hipotesis terhadap variabel-variabel yang ditentukan, mengamati demonstrasi percobaan yang diberikan, menganalisis hasil pengamatan, dan membuat kesimpulan dari analisis berupa penetapan definisi konsep. Siswa yang dibelajarkan dengan model ekspositori juga diarahkan untuk melakukan proses sains tetapi hanya pada saat kegiatan umpan balik dari hasil penjelasan materi kesetimbangan kimia, diantaranya adalah melakukan pengamatan demonstrasi percobaan, analisis hasil pengamatan melalui pertanyaan arahan yang diberikan, dan mengambil kesimpulan untuk memverifikasi konsep yang telah diperoleh dari penjelasan sebelumnya.

Hasil pembelajaran kesetimbangan kimia dengan model POGIL maupun model ekspositori menunjukkan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi memiliki keterampilan proses sains lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memiliki kemampuan awal rendah. Siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi lebih mudah dan lebih tertarik dalam melakukan aktivitas ilmiah untuk menemukan maupun membuktikan konsep kesetimbangan kimia. Hal ini diakibatkan oleh dasar kemampuan akademik siswa berkemampuan awal tinggi cenderung tinggi sehingga lebih mudah dalam menerima dan mengolah informasi yang diberikan melalui berbagai aktivitas pembelajaran termasuk bekerja secara ilmiah. Yuliana dkk. (2015) menyatakan bahwa siswa yang telah mempunyai bekal di awal baik akan lebih mudah mengikuti tahapan pembelajaran yang diberikan karena dengan kemampuan awal yang tinggi, siswa akan lebih mudah menerima dan memahami konsep baru.

Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian-penelitian yang relevan. Sari (2015) menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan awal tinggi memiliki keterampilan proses sains yang lebih baik daripada siswa dengan kemampuan awal rendah. Siregar & Motlan (2016) menyatakan bahwa kelompok siswa dengan pemahaman konsep awal tinggi memiliki keterampilan proses sains yang lebih baik dibandingkan kelompok siswa yang memiliki pemahaman konsep awal rendah. Hasil belajar kognitif siswa dalam materi kesetimbangan kimia diketahui dari skor tes kesetimbangan kimia (*posttest*). Ringkasan skor tes kesetimbangan kimia ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Skor Tes Kesetimbangan Kimia

Kelas	Kemampuan Awal	Jumlah Siswa	Rata-rata Skor
Eksperimen	Tinggi	18	13,44
	Rendah	12	12,92
	Total	30	13,23
Kontrol	Tinggi	18	11,50
	Rendah	12	9,83
	Total	30	10,83

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen yang dibelajarkan dengan model POGIL lebih tinggi dibandingkan siswa kelas kontrol yang dibelajarkan dengan model ekspositori. Dari total rata-rata skor tersebut juga diketahui bahwa siswa berkemampuan awal tinggi pada kelas eksperimen maupun kontrol memiliki hasil belajar kognitif lebih tinggi dibandingkan siswa berkemampuan awal rendah.

Perbedaan hasil belajar kognitif siswa ini disebabkan oleh siswa yang dibelajarkan dengan model POGIL lebih aktif mengkonstruksi konsep secara mandiri dibandingkan dengan model ekspositori. Pengaruh perbedaan keaktifan siswa dalam mengkonstruksi konsep pada model POGIL dan ekspositori terhadap hasil belajar kognitif siswa telah dijelaskan oleh Straumanis (2010) dan Khumairo-Anggaryani (2013). Straumanis (2010) menyatakan bahwa hasil belajar siswa dalam bidang kognitif dapat meningkat melalui penerapan model POGIL karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi sendiri pemahaman konsepnya melalui pengoptimalan kemampuan berpikir kritis-analitis dalam menyelesaikan masalah. Khumairo dan Anggaryani (2013) menyatakan bahwa dalam model pembelajaran ekspositori, siswa diberikan semua informasi sehingga menjadikan siswa tetap fokus pada topik yang dipelajari dan dapat menerima penerapan pembelajaran dengan baik, namun siswa di kelas ekspositori memiliki hasil belajar lebih rendah dibandingkan siswa di kelas inkuiri karena siswa mengalami kesulitan untuk menemukan informasi yang penting secara mandiri.

Kegiatan konstruksi konsep kesetimbangan kimia yang dilakukan oleh siswa menggunakan model POGIL dan ekspositori pada salah satu pertemuan pembelajaran kesetimbangan kimia dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kegiatan Konstruksi Konsep Siswa dengan Model POGIL dan Ekspositori

Kegiatan Siswa	
Model POGIL	Model Ekspositori
<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diberikan pertanyaan yang mengarah pada pembentukan konsep <i>irreversible</i> dan <i>reversible</i> dengan mengulas kembali tentang persamaan reaksi kimia yang telah dipahami sebelumnya dan memberikan kesempatan untuk menggali jawaban pertanyaan secara mandiri. 2. Pada kegiatan <i>orientation</i>, siswa diberikan stimulus berpikir melalui contoh konkret reaksi yang terdapat pada industri kimia pembuatan asam sulfat dan pertanyaan-pertanyaan berpikir kritis, sistematis, dan nalitis tentang pencampuran larutan hasil pembuatan asam sulfat dengan larutan asam dan basa. 3. Seluruh pemikiran siswa tentang pertanyaan yang diberikan pada kegiatan <i>orientation</i> dibimbing untuk memecahkannya melalui kegiatan <i>exploration</i> dengan melakukan proses ilmiah dan pencarian informasi dari berbagai literatur yang mendukung. 4. Hasil kegiatan <i>exploration</i> diarahkan untuk digunakan dalam menyusun definisi tentang konsep reaksi <i>irreversible</i> dan <i>reversible</i> serta perbedaan antara reaksi <i>irreversible</i> dan <i>reversible</i> pada kegiatan <i>concept formation</i>. 5. Pemahaman konsep reaksi <i>irreversible</i> dan <i>reversible</i> yang berhasil dibangun diaplikasikan pada kegiatan <i>application</i> untuk memantapkan pemahaman konsep siswa melalui penyelesaian pertanyaan tentang penentuan reaksi <i>irreversible</i> dan <i>reversible</i> pada reaksi-reaksi kimia yang terdapat dalam kehidupan dan industri. 6. Siswa dibimbing untuk memberikan kesimpulan terhadap konsep yang telah dipahami pada tahap <i>closure</i> untuk pementapan pemahaman konsepnya. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diberikan pertanyaan yang mengarah pada pembentukan konsep reaksi <i>irreversible</i> dan <i>reversible</i> dengan mengulas kembali tentang persamaan reaksi kimia yang telah dipahami sebelumnya dan memberikan penjelasan konsep reaksi <i>irreversible</i> dan <i>reversible</i> melalui contoh-contoh dalam kehidupan sehari-hari. 2. Siswa diberikan penjelasan terhadap konsep reaksi <i>irreversible</i> dan <i>reversible</i> lebih lanjut dengan menyertakan pertanyaan-pertanyaan disela-sela penjelasan untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep siswa yang diperoleh. 3. Setelah siswa memperoleh informasi dan pemahaman konsep tentang reaksi <i>irreversible</i> dan <i>reversible</i>, kemudian siswa dibimbing untuk melakukan kegiatan umpan balik hasil pemahaman konsep melalui proses ilmiah dengan tujuan untuk memantapkan pemahaman konsep siswa. 4. Siswa dibimbing untuk memberikan kesimpulan terhadap konsep yang telah dipahami untuk memantapkan lagi pemahaman konsepnya.

Tabel 4 menunjukkan bahwa siswa yang dibelajarkan dengan model POGIL terlibat secara aktif dalam memperoleh dan menguasai konsep dengan bekerja secara mandiri dan bimbingan dari guru (peneliti) sebagai fasilitator. Setiap tahapan pembelajaran model POGIL pada materi kesetimbangan kimia dalam penelitian ini memberikan stimulasi intelektual yang mampu mengarahkan siswa untuk berpikir secara kritis, sistematis, dan analitis dalam mengolah informasi hingga dapat membangun konsep sendiri dan memperoleh hasil belajar kognitif yang tinggi. Hal ini sesuai dengan salah satu prinsip dasar teori belajar kognitif, yaitu keaktifan siswa dalam mencari informasi untuk memecahkan masalah yang diberikan akan

dapat membantu meningkatkan pemahamannya karena kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah berhubungan dengan ranah kognitifnya (Hitipeuw, 2009). Siswa yang dibelajarkan dengan model ekspositori lebih banyak memperoleh pemahaman konsep dari penjelasan guru (peneliti). Meskipun setiap tahapan pembelajaran materi kesetimbangan kimia dalam model ekspositori pada penelitian ini dilakukan dengan lebih efektif, namun hasil belajar kognitif siswa tetap lebih rendah dibandingkan model POGIL. Hal ini dikarenakan siswa akan dapat lebih maksimal memahami konsep dengan mengkonstruksinya sendiri dalam struktur kognitifnya karena pemahaman bergantung pada apa yang diketahui, didengar, dilihat, dan dirasakan (Hitipeuw, 2009).

Hasil pembelajaran kesetimbangan kimia dengan model POGIL maupun model ekspositori menunjukkan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi memiliki hasil belajar kognitif lebih tinggi dibandingkan siswa yang memiliki kemampuan awal rendah. Siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi lebih mudah dalam menerima dan mengolah informasi yang diberikan dalam ranah kognitifnya untuk membangun dan memahami suatu konsep. Hal ini diakibatkan oleh bekal pemahaman terhadap suatu konsep pada siswa berkemampuan awal tinggi cenderung baik dan telah terbentuk struktur kognitif yang baik dalam ranah kognitifnya karena dibiasakan untuk bekerja dengan baik dan sistematis. Ketika dihadapkan pada konsep baru terutama yang masih berhubungan dengan konsep sebelumnya, siswa berkemampuan awal tinggi tidak akan merasa kesulitan untuk memahaminya sehingga hasil belajar kognitif yang dicapai dapat tetap lebih tinggi.

Model POGIL dan kemampuan awal siswa mempunyai interaksi yang kuat terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa pada materi kesetimbangan kimia. Adanya interaksi yang kuat ditunjukkan oleh nilai *R Squared* mendekati 1, yaitu terhadap keterampilan proses sains 0,711 dan terhadap hasil belajar kognitif 0,741. Interaksi antara model POGIL dan kemampuan awal siswa terhadap keterampilan proses sains siswa dapat diketahui dari adanya peningkatan skor *posttest* yang seluruhnya mengalami peningkatan dari skor *pretest*nya. Interaksi antara model POGIL dan kemampuan awal siswa terhadap hasil belajar kognitif siswa dapat diketahui dari skor *posttest* kesetimbangan kimia siswa yang berkemampuan awal tinggi dan rendah sama-sama dapat menjawab benar lebih dari 50% dari 20 soal.

Proses pembelajaran menggunakan model POGIL mempunyai langkah-langkah pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk melakukan proses sains dan lebih aktif dalam mengkonstruksi konsep secara mandiri seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 2 dan 4. Akibatnya, keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa dalam materi kesetimbangan kimia yang berkemampuan awal tinggi maupun rendah dapat terbentuk dengan baik meskipun hasil yang diperoleh siswa berkemampuan awal tinggi tetap lebih tinggi dibandingkan siswa berkemampuan awal rendah. Keberhasilan model POGIL dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa berkemampuan awal tinggi maupun rendah dalam penelitian ini mengakibatkan interaksi yang terjadi menjadi kuat. Hasil penelitian ini relevan dengan hasil penelitian Sari (2015) yang menyatakan bahwa ada interaksi antara model pembelajaran POGIL dengan kemampuan awal terhadap hasil belajar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan bahwa keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa yang dibelajarkan dengan model POGIL lebih tinggi dibandingkan model ekspositori, keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi lebih tinggi dibandingkan kemampuan awal

rendah, dan ada interaksi kuat antara model POGIL dengan kemampuan awal siswa terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa pada materi kesetimbangan kimia.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka ada beberapa hal yang perlu diperhatikan:

- Bagi semua pendidik, diharapkan memperhatikan kemampuan awal siswa pada setiap pembelajaran materi baru karena kemampuan awal siswa dapat berhubungan dengan model pembelajaran dalam mempengaruhi kesuksesan belajar siswa.
- Bagi para pendidik bidang kimia di SMK, diharapkan menggunakan model pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi siswa dan sesuai dengan tujuan pembelajaran dalam kurikulum pendidikan, yaitu model pembelajaran yang berbasis penelitian ilmiah dan konstruktivistik seperti model POGIL.
- Bagi para peneliti, diharapkan melakukan observasi terhadap siswa SMK karena siswa SMK membutuhkan penguasaan konsep dasar yang berhubungan dengan program keahlian secara baik dan keterampilan proses sains sebagai bekal dalam menyelesaikan masalah di dunia kerja dan kehidupan nyata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga artikel ini dapat terselesaikan dengan baik. Terima kasih kepada pemerintah Provinsi Jawa Timur yang telah memberikan kesempatan dan dana kepada penulis melalui program beasiswa S2 dari Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Timur untuk menempuh pendidikan magister dan melakukan penelitian hingga dapat menyusun artikel ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilian, M., Muhali, M., & Dewi, C. A. (2018). Pengaruh Model POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Redoks. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 6(2), 114-123.
- Effendy. (2010). *A-Level Chemistry* (volume 2A). Malang: Bayumedia.
- Foulds, W. & Rowe, J. (1996). The Enhancement of Science Process Skills in Primary Teacher Education Students. *Australian Journal of Teacher Education*, 21(1), 16–23.
- Hanson, D.M. (2005). *Designing Process-Oriented Guided-Inquiry Activities*. New York: Department of Chemistry Stony Brook University.
- Hitimeuw, I. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Malang: Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Malang.
- Kamil, Y.M., Firman, H., & Mulyani, S. (2014). *Pengaruh Praktikum Laju Reaksi Berbasis Process Oriented Guided Inquiry Learning terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMK*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Karpudewan, M., Treagust, D.F., Mocerino, M., Won, M., & Chandrasegaran, A.L. (2015). Investigating High School Students' Understanding of Chemical Equilibrium Concepts. *International Journal of Environmental & Science Education*, 10(6), 845-863.

- Khumairo, I.S. & Anggaryani, M. (2013). Studi Perbandingan Strategi Pembelajaran Ekspositori dan Inkuiri untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Kelas VIII dalam Percobaan Pemantulan Cahaya. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 2(3), 28–33.
- Martin, D. (2009). *Elementary Science Methods: A Constructivist Approach* (volume 3). Boston: Cengage Learning.
- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2014. *Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan*. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 60 Tahun 2014.
- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2016. *Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016.
- Moog, R.S. & Spencer, J.N. (2008). *Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL)*. Washington: American Chemical Society.
- Ozmen, H. (2008). Determination of Students' Alternative Conceptions about Chemical Equilibrium: a Review of Research and the Case of Turkey. *Chemistry Education Research and Practice*, 9, 225–233.
- Pratiwi, G.S. (2015). Pengaruh Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) vs Pendekatan Verifikasi dan Keterampilan Penalaran Ilmiah terhadap Pemahaman Konseptual, Algoritmik, dan Grafik dalam Materi Kesetimbangan Kimia Siswa SMA Kelas XI IPA. Tesis, Universitas Negeri Malang.
- Quilez, J. (2004). Changes in Concentration and in Partial Pressure in Chemical Equilibria: Students' and Teachers' Misunderstandings. *Journal of Chemistry Education Research and Practice*, 5(3), 281–300.
- Sari, S.D.C. (2015). Pengaruh POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning) disertai Mind Mapping dan Kemampuan Awal terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa. Tesis, Universitas Negeri Malang.
- Shahali, E.H.M., Halim, L., Won, M., Treagust, D.F., & Chandrasegaran, A.L. (2015). Primary School Teachers' Understanding of Science Process Skills in Relation to Their Teaching Qualifications and Teaching Experience. *Research in Science Education*, 1–25.
- Siregar, H.D. & Motlan. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Group Investigation dan Pemahaman Konsep Awal terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 51–57.
- Straumanis, A. (2010). *Classroom Implementation of Process Oriented Guided Inquiry Learning*. Boston: Cengage Learning Inc.
- Villagonzalo, E.C. (2014). Process Oriented Guided Inquiry Learning: An Effective Approach in Enhancing Students' Academic Performance. *DLSU Research Congress*, 1–6.
- Voska, K.W. & Heikkinen, H.W. (2000). Identification and Analysis of Student Conceptions Used to Solve Chemical Equilibrium Problems. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), 160–176.
- Yuliana, I.F., Dasna, I.W., & Marfuah, S. (2015). Pengaruh Inkuiri Terbimbing dengan Intertekstual terhadap Hasil Belajar Materi Kesetimbangan Kimia dan Literasi Kimi Ditinjau dari Kemampuan Awal. Tesis, Universitas Negeri Malang.

- Zamista, A.A. & Kaniawati, I. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Mata Pelajaran Fisika. *Jurnal Edusains*, 7(2), 191–201.
- Zawadzki, R. (2010). Is Process-Oriented Guided-Inquiry Learning (POGIL) Suitable as a Teaching Method in Thailand's Higher Education?. *Asian Journal on Education and Learning*, 1(2), 66–74.