



Strategi Pembelajaran Intertekstual dengan POGIL yang Berpotensi Meningkatkan Penguasaan Konsep Pengaruh Konsentrasi dan Suhu terhadap Laju Reaksi serta KPS Siswa

Intertextual Learning Strategy with POGIL that Has the Potential to Increase Mastery of Concepts The Effect of Concentration and Temperature on Student Reaction Rates and KPS

Rizke Pratiwi Ismania Puteri¹, Sri Mulyani^{1*}, Fitri Khoerunnisa¹

¹ Departemen Pendidikan Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Indonesia

*Correspondence email : srimumlyani@upi.edu

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan strategi pembelajaran intertekstual dengan *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) pada submateri pengaruh konsentrasi dan suhu terhadap laju reaksi yang berpotensi meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research & Development* (R&D) yang dibatasi hingga tahap pengembangan produk awal. Instrumen yang digunakan berupa format kesesuaian antara indikator penguasaan konsep dengan kompetensi dasar pengetahuan dan deskripsi konsep, kesesuaian indikator keterampilan proses sains dengan kompetensi dasar keterampilan dan deskripsi keterampilan proses sains serta kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan indikator penguasaan konsep dan indikator keterampilan proses sains. Dalam proses pengembangan strategi pembelajaran dilakukan validasi oleh empat orang ahli pedagogi kimia, dua orang ahli kimia, dan dua orang praktisi kimia. Berdasarkan hasil validasi, dua butir indikator penguasaan konsep dinyatakan valid, sembilan indikator keterampilan proses sains dinyatakan valid dengan beberapa saran perbaikan. Strategi pembelajaran yang dikembangkan berupa kegiatan pembelajaran yang menggabungkan tiga level representasi kimia ke dalam langkah pembelajaran POGIL. Secara umum, hasil validasi menyatakan bahwa strategi tersebut valid dengan beberapa saran perbaikan.

ABSTRACT

The aim of this research is to develop an intertextual learning strategy using *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) on the effect of concentration and temperature on the reaction rate which has the potential to improve students' mastery of concepts and science process skills. The method used in this research is *Research & Development* (R&D) which is limited to the initial product development stage. The instruments used are in the form of a conformity format between the indicators of mastery of concepts with basic competencies of knowledge and description of concepts, the suitability of indicators of science process skills with basic competencies of skills,

Info artikel:

Diterima: 24 Agustus 2021
Direvisi: 19 September 2021
Disetujui: 27 September 2021
Terpublikasi online: 29 September 2021
Tanggal Publikasi: 1 Oktober 2021

Kata Kunci:

Strategi pembelajaran intertekstual, POGIL, penguasaan konsep, keterampilan proses sains, pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi, pengaruh suhu terhadap laju reaksi.

Key Words:

Intertextual learning strategy, POGIL, mastery of concepts science process skills, the effect of concentration on reaction rate, the effect of temperature on reaction rate.

and descriptions of science process skills as well as the suitability of learning activities with indicators of mastery of concepts and indicators of science process skills. In the process of developing learning strategies, validation was carried out by four chemical pedagogists, two chemists, and two chemistry practitioners. Based on the validation results, two indicators of mastery of concepts were declared valid, nine indicators of science process skills were declared valid with several suggestions for improvement. The learning strategy developed is in the form of learning activities that combine three levels of chemical representation into the POGIL learning steps. In general, the validation results state that the strategy is valid with some suggestions for improvement.

1. PENDAHULUAN

Dalam memahami konsep kimia secara utuh, siswa harus memiliki kemampuan merepresentasikan konsep kimia menggunakan tiga level representasi yakni makroskopik, submikroskopik, dan simbolik serta kemampuan mempertautkan ketiga level representasi tersebut. Akan tetapi, pembelajaran kimia di sekolah biasanya hanya menekankan pada level makroskopik dan simbolik sedangkan level submikroskopik cenderung diabaikan (Akaygun, 2016; Li & Arshad, 2014; Tasker & Dalton, 2006), padahal level submikroskopik merupakan jembatan dalam menjelaskan level representasi lain dalam memahami ilmu kimia secara utuh.

Salah satu materi kimia yang dipelajari siswa kelas XI adalah faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi. Materi faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi belum dipahami siswa secara utuh. Hal ini didasarkan atas hasil penelitian Handayanti et al. (2015) bahwa tidak sampai separuh partisipan yang memiliki pemahaman baik pada level submikroskopik untuk materi faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi. Rendahnya pemahaman siswa pada level submikroskopik menunjukkan adanya ketidakutuhan pemahaman siswa pada materi ini. Selain itu, hasil penelitian Ni'mah et al (2020), Cakmakci, et al. (2010), Kirik dan Boz (2012), Kurt dan Ayas (2012), Siswaningsih et al. (2014) dan Yalcinkaya, et al. (2012) menunjukkan bahwa terdapat beberapa miskonsepsi yang terjadi pada materi faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi khususnya konsep pengaruh konsentrasi dan suhu terhadap laju reaksi. Munculnya miskonsepsi pada konsep ini mencerminkan rendahnya penguasaan konsep siswa. Rendahnya penguasaan konsep merupakan salah satu kendala dalam proses belajar mengajar dan dapat berakibat pada rendahnya hasil belajar.

Di sisi lain, dalam Kurikulum 2013 proses belajar hendaknya dilalui dengan kegiatan ilmiah, seperti mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan membuat hubungan apa yang sedang dipelajari (Nugroho, 2014). Dalam melakukan kegiatan ilmiah diperlukan suatu keterampilan yaitu keterampilan proses sains (KPS). Pentingnya mengembangkan keterampilan proses sains dengan melihat perkembangan ilmu pengetahuan yang semakin cepat dan maju sehingga tidak mungkin lagi jika siswa hanya diajarkan secara verbal (lisan) tetapi siswa harus dibiasakan untuk mengembangkan ilmu, menemukan pengetahuan baru, serta dapat menemukan konsep (Tawil et al, 2014). Keterampilan proses sains termasuk keterampilan yang cocok untuk dikembangkan dalam proses pembelajaran kimia, khususnya materi pengaruh konsentrasi dan suhu terhadap laju reaksi karena konsepnya yang abstrak dan teoretis membutuhkan keterampilan proses sains dalam melakukan kegiatan ilmiah dalam pembelajarannya. Hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti kepada 187 siswa di beberapa SMA Kota Bandung, Kota Cimahi, dan Kota Banjar menunjukkan bahwa beberapa aspek keterampilan proses sains masih tergolong rendah dengan persentase aspek mengomunikasikan (41,98%), aspek mengontrol variabel (43,85%), dan aspek melakukan

percobaan (45,18%). Rendahnya keterampilan proses sains siswa disebabkan karena guru belum mengoptimalkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran sehari-hari (Mahmud et al., 2019).

Berdasarkan permasalahan di atas, untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa, proses pembelajaran sebaiknya ditekankan pada pemahaman level representasi kimia, sehingga strategi pembelajaran intertekstual merupakan solusi untuk permasalahan tersebut karena strategi pembelajaran intertekstual melibatkan keterkaitan antara level representasi kimia, pengalaman nyata, dan peristiwa di kelas yang dibuat oleh siswa (Wu, 2003). Namun, strategi pembelajaran yang dikembangkan sebaiknya bukan hanya memfasilitasi siswa dalam peningkatan penguasaan konsep saja tetapi memfasilitasi siswa dalam mengembangkan dan meningkatkan keterampilan proses sains, mengingat pentingnya peranan keterampilan proses sains bagi siswa dan rendahnya keterampilan proses sains siswa. Oleh karena itu, strategi pembelajaran intertekstual dikombinasikan dengan POGIL karena tidak hanya bertujuan untuk mengembangkan penguasaan konsep, namun mengembangkan keterampilan proses siswa (Ibnu & Fajaroh, 2018). POGIL merupakan pembelajaran inkuiri yang berorientasi proses dan berpusat pada siswa dalam suatu pembelajaran aktif dengan menggunakan kelompok dalam belajar dan aktivitas inkuiri terbimbing untuk mengembangkan pengetahuan (Malik et al, 2017). Kegiatan POGIL fokus pada konsep inti dan kegiatan ilmiah karena ini dapat mendorong dan menumbuhkan pemahaman mendalam tentang materi pembelajaran (Vilagonzalo dalam Irwanto et al, 2018). Selain itu, dibandingkan pembelajaran inkuiri yang lain POGIL berbeda karena POGIL diarahkan untuk memperoleh konsep dengan berorientasi pada proses, lebih konstruktif dan interaktif serta setiap siswa memiliki perannya masing-masing dalam menemukan konsep (Irwanto et al., 2018). Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan penelitian mengenai pengembangan strategi pembelajaran intertekstual dengan POGIL pada submateri pengaruh konsentrasi dan suhu terhadap laju reaksi yang berpotensi meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa.

2. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan adalah R&D. Menurut Gall (dalam Sukmadinata, 2011) terdapat sepuluh langkah pelaksanaan metode R&D. Namun penelitian ini hanya dilakukan pada tiga tahap pertama yaitu penelitian dan pengumpulan informasi, perencanaan, dan pengembangan produk awal. Berikut tahapannya: (1) penelitian dan pengumpulan informasi yaitu dilakukan analisis KD 3.6 dan 4.7 kelas XI, analisis level representasi kimia, miskonsepsi pada submateri pengaruh konsentrasi dan suhu terhadap laju reaksi, kajian literatur dan hasil penelitian sebelumnya mengenai keterampilan proses sains, kajian literatur dan hasil penelitian sebelumnya mengenai strategi pembelajaran intertekstual dengan POGIL, dan studi pendahuluan berupa uji keterampilan proses sains siswa; (2) perencanaan yaitu dilakukan perumusan indikator penguasaan konsep dan deskripsi konsep berdasarkan KD 3.6 kelas XI serta perumusan indikator keterampilan proses sains dan deskripsi keterampilan proses sains berdasarkan KD 4.7 kelas XI; dan (3) pengembangan produk awal yaitu dilakukan optimasi praktikum dan pengembangan kegiatan pembelajaran dalam strategi pembelajaran intertekstual dengan POGIL. Data yang diperoleh berupa hasil validasi kesesuaian variabel-variabel dalam instrumen penelitian yang divalidasi oleh delapan orang validator. Dalam penelitian ini dilakukan validitas internal dengan expert judgement atau penilaian ahli.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perumusan indikator penguasaan konsep dan indikator keterampilan proses sains

Pengembangan strategi pembelajaran diawali dengan menganalisis kompetensi dasar dalam Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018 tentang “Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013”. Kompetensi dasar memberi gambaran pencapaian yang akan diperoleh siswa setelah menjalani proses pembelajaran. Analisis ini dilakukan untuk memaknai kompetensi dasar sehingga diperoleh makna dari kata kerja operasional yang digunakan serta informasi terkait kedudukan, keluasan, serta kedalaman materi. Kompetensi dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah KD 3.6 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan dan KD 4.7 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi dan orde reaksi. Berdasarkan kompetensi dasar tersebut dirumuskan indikator penguasaan konsep dan deskripsi konsep yang disajikan pada Tabel 1 dan indikator keterampilan proses sains dan deskripsi keterampilan proses sains pada Tabel 2.

Tabel 1. Indikator Penguasaan Konsep dan Deskripsi Konsep yang Telah Direvisi

Indikator Penguasaan Konsep	Deskripsi Konsep
3.6.3 Menjelaskan pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi menggunakan teori tumbukan	Pada umumnya, reaksi kimia berjalan lebih cepat jika konsentrasi satu atau lebih reaktan meningkat. Meningkatnya konsentrasi reaktan menyebabkan kerapatan partikel semakin tinggi, ini mengakibatkan jumlah tumbukan persatuan waktu menjadi lebih banyak, sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar. Oleh karena itu, laju reaksi meningkat.
3.6.4 Menjelaskan pengaruh suhu terhadap laju reaksi menggunakan teori tumbukan	Meningkatnya suhu akan meningkatkan energi kinetik partikel, ini menyebabkan jumlah tumbukan persatuan waktu menjadi lebih banyak dan tumbukan menjadi lebih kuat karena memiliki energi yang lebih tinggi. Akibatnya, lebih banyak partikel reaktan yang memiliki energi kinetik lebih tinggi dibandingkan energi aktivasi, sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin banyak. Oleh karena itu, laju reaksi meningkat.

Tabel 2. Indikator Keterampilan Proses Sains dan Deskripsi Keterampilan Proses Sains yang Telah Direvisi

Indikator Keterampilan Proses Sains	Deskripsi Keterampilan Proses Sains
4.7.1 Merumuskan hipotesis mengenai pengaruh konsentrasi dan suhu terhadap laju reaksi berdasarkan <i>focus question</i> yang diberikan	Merumuskan hipotesis merupakan keterampilan dalam memberikan sebuah penjelasan sementara mengenai suatu fenomena atau peristiwa berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki (Özgelen, 2012).
4.7.2 Merancang percobaan pengaruh konsentrasi dan suhu terhadap laju reaksi	Merancang percobaan merupakan keterampilan dalam merancang kegiatan yang dilakukan untuk menguji hipotesis, memeriksa kebenaran atau memperlihatkan prinsip-prinsip atau fakta-fakta. Keterampilan merancang percobaan meliputi keterampilan dalam mengusulkan gagasan berkenaan dengan alat/bahan yang akan digunakan, urutan prosedur yang harus ditempuh, dan menentukan peubah (variabel) (Firman, 2013 ; Tawil et al.,2018).
4.7.3 Mengomunikasikan prosedur percobaan pengaruh konsentrasi dan suhu terhadap laju reaksi	Mengomunikasikan merupakan keterampilan dalam menyampaikan gagasan atau hasil penemuannya baik secara lisan maupun tulisan (Firman, 2013)
4.7.4 Melakukan percobaan pengaruh konsentrasi dan suhu terhadap laju reaksi	Melakukan percobaan merupakan keterampilan dalam melakukan serangkaian kegiatan untuk menyelidiki suatu permasalahan atau pengujian hipotesis atau prediksi (Trianto, 2010; Yafie et al., 2019).
4.7.5 Mengamati reaksi yang terjadi pada percobaan pengaruh konsentrasi dan suhu terhadap laju reaksi	Mengamati merupakan keterampilan dalam melakukan pengumpulan data tentang fenomena atau peristiwa dengan menggunakan inderanya (Firman, 2013).

Indikator Keterampilan Proses Sains	Deskripsi Keterampilan Proses Sains
4.7.6 Mengukur waktu yang diperlukan untuk reaksi berkesudahan pada percobaan pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi	Mengukur merupakan keterampilan dalam mencari nilai suatu objek menggunakan alat yang tepat untuk mengumpulkan data (Yafie <i>et al.</i> , 2019).
4.7.7 Mengomunikasikan data hasil percobaan pengaruh konsentrasi dan suhu terhadap laju reaksi dalam bentuk tabel	Mengomunikasikan merupakan keterampilan dalam menyampaikan gagasan atau hasil penemuannya baik secara lisan maupun tulisan (Firman, 2013).
4.7.8 Menafsirkan data hasil percobaan mengenai pengaruh konsentrasi dan suhu terhadap laju reaksi yang terdapat pada tabel pengamatan	Menafsirkan merupakan keterampilan dalam menjelaskan makna informasi yang telah dikumpulkan (Trianto, 2010).
4.7.9 Menyimpulkan hasil percobaan pengaruh konsentrasi dan suhu terhadap laju reaksi	Menyimpulkan merupakan keterampilan dalam memberi keputusan penilaian akhir dari suatu proses yang telah dilakukan berdasarkan fakta, konsep dan prinsip yang diketahui (Nur, 2011 ; Yafie <i>et al.</i> , 2019).
4.7.10 Mengomunikasikan kesimpulan hasil percobaan pengaruh konsentrasi dan suhu terhadap laju reaksi	Mengomunikasikan merupakan keterampilan dalam menyampaikan gagasan atau hasil penemuannya baik secara lisan maupun tulisan (Firman, 2013).
4.7.11 Menerapkan konsep pengaruh konsentrasi dan suhu terhadap laju reaksi menggunakan teori tumbukan pada situasi baru	Menerapkan konsep merupakan keterampilan dalam menggunakan konsep yang telah dipelajarinya pada situasi baru atau untuk menerangkan apa yang diamatinya (Firman, 2013)

3.2 Optimasi Percobaan

3.2.1 Percobaan Pengaruh Konsentrasi terhadap Laju Reaksi

Fenomena yang mungkin dikembangkan dalam strategi pembelajaran ini adalah fenomena reaksi antara larutan asam klorida (HCl) dengan padatan magnesium (Mg) yang disajikan dalam buku SMA dengan kurikulum Cambridge karya Gallagher dan Ingram (2011, hlm. 134). Fenomena ini digunakan karena reaksinya mudah diamati, lebih mudah dalam penggambaran partikel-partikelnya, lebih aman dilakukan, ketersediaan bahan di laboraotirum sekolah serta kemudahan dalam pelaksanaan percobaan. Namun dikarenakan kondisi pandemi Covid-19 membatasi peneliti untuk bergerak bebas termasuk dalam pelaksanaan optimasi percobaan. Oleh sebab itu, peneliti menggunakan data sekunder yang diperoleh dari video dalam YouTube karya Ahurah (2020). Video karya Ahurah (2020) dapat diakses melalui link <https://www.youtube.com/watch?v=lsuuSDx0wg8>.

3.2.2 Siklus 2 Percobaan Pengaruh Suhu terhadap Laju Reaksi

Percobaan yang dikembangkan dalam strategi pembelajaran ini adalah fenomena reaksi antara larutan natrium tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) dengan larutan asam klorida (HCl) yang disajikan pada buku teks karya Gallagher dan Ingram (2011, hlm. 135). Hal ini didasarkan atas pertimbangan kemudahan dalam pelaksanaan percobaan, lebih aman dilakukan dan ketersediaan bahan di laboraotirum sekolah. peneliti menggunakan data sekunder yang diperoleh dari buku teks karya Hill & Holman (2017) dikarenakan kondisi pandemi Covid-19 yang tidak memungkinkan untuk melakukan optimasi percobaan. Dalam buku teks tersebut dijabarkan terkait dengan langkah kerja percobaan, spesifikasi bahan, dan data hasil percobaan.

3.3 Kegiatan Pembelajaran dalam Strategi Pembelajaran Intertekstual dengan POGIL

Kegiatan pembelajaran dengan POGIL diawali dengan tahap orientasi. Pada tahap ini, siswa diberi informasi mengenai tujuan pembelajaran dan kriteria keberhasilan yang diharapkan. Informasi mengenai tujuan pembelajaran dan kriteria keberhasilan diberikan agar siswa mengetahui apa yang harus mereka capai dalam kegiatan pembelajaran. siswa diberi motivasi berupa informasi mengenai peranan penting materi laju reaksi dalam bidang industri kimia.

Pemberian motivasi bertujuan untuk menumbuhkan minat siswa terhadap pembelajaran yang akan dilakukan. Pada tahap ini juga, siswa diberikan beberapa pertanyaan mengenai konsep yang telah dipelajari sebelumnya dan berhubungan dengan konsep yang akan dipelajari sehingga guru dapat mengetahui pemahaman siswa mengenai konsep tersebut. Pertanyaan yang diajukan guru adalah konsep dasar laju reaksi untuk konsep pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi dan teori tumbukan untuk konsep pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi.

Tahap berikutnya merupakan siklus POGIL yang terdiri dari eksplorasi, pembentukan konsep dan aplikasi. Pada tahap eksplorasi, diawali dengan pembagian LKS. LKS digunakan sebagai alat bantu dalam mengarahkan kegiatan belajar siswa sehingga siswa terlibat aktif selama proses pembelajaran serta membantu siswa dalam mengkonstruksi pemahamannya. Pada tahap ini juga, siswa diminta untuk membaca *focus question* yang terdapat dalam LKS. Pengarahan pada *focus question* bertujuan agar siswa fokus pada konsep yang akan dipelajari. Selanjutnya, siswa diminta untuk merumuskan

hipotesis dari *focus question* yang diberikan dan menuliskannya di dalam LKS. Perumusan hipotesis bertujuan untuk melatih siswa dalam membuat jawaban sementara berdasarkan pemahaman yang telah dimiliki sebelumnya. Kemudian, siswa diarahkan untuk melakukan percobaan untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskannya. Namun sebelum itu, siswa diminta untuk merancang percobaan agar mengetahui prinsip dasar dalam melakukan percobaan sehingga diperoleh hasil yang diharapkan.

Dalam merancang percobaan terdapat beberapa hal yang perlu dilakukan yakni penentuan variabel percobaan, alat dan bahan yang akan digunakan serta kegunaannya, dan prosedur percobaan. Selanjutnya, siswa diminta untuk menentukan alat dan bahan yang akan digunakan dalam melakukan percobaan serta menuliskan jumlah dan alasan terhadap alat yang dipilih. Penentuan alat dan bahan bertujuan agar siswa mengetahui alat dan bahan apa saja yang dibutuhkan untuk melakukan percobaan pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi. Setelah itu, siswa diminta untuk menyusun prosedur percobaan. Menyusun prosedur percobaan bertujuan untuk memudahkan siswa ketika melakukan percobaan, siswa yang bertugas sebagai juru bicara kemudian diminta untuk mengomunikasikan prosedur percobaan yang telah dibuat serta menunjukkan gambaran percobaan yang akan dilakukan dengan menggambarinya di papan tulis. Selanjutnya, siswa diarahkan untuk melakukan percobaan sesuai dengan prosedur yang telah mereka buat. Melakukan percobaan bertujuan untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan siswa.

Percobaan yang dilakukan langsung oleh siswa diharapkan dapat memberikan suatu pengalaman sehingga siswa dapat mengingat lebih lama mengenai konsep yang ditemukan atau dibentuk selama proses pembelajaran. Selain itu, melalui percobaan siswa dapat mengamati fenomena secara langsung dari konsep pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi. Setelah itu, siswa diarahkan untuk mengomunikasikan data hasil percobaan dengan membuat tabel pengamatan. Selanjutnya, siswa diminta untuk menafsirkan data hasil percobaan. Ini bertujuan agar siswa dapat melihat hubungan antara data yang diperoleh dengan konsep yang sedang dipelajarinya. Untuk memudahkan siswa dalam menafsirkan data hasil percobaan, diberikan beberapa pertanyaan. Dalam POGIL terdapat tiga jenis pertanyaan yang digunakan, yaitu pertanyaan terarah (*directed questions*), pertanyaan konvergen (*convergent question*), dan pertanyaan divergen (*divergent question*) (Hanson, 2013). Namun, pertanyaan yang digunakan untuk menafsirkan data hasil percobaan menggunakan pertanyaan terarah, karena tujuan dari pemberian pertanyaan terarah adalah untuk membantu siswa dalam memproses informasi/data yang diperoleh dari hasil percobaan.

Tahap selanjutnya dalam kegiatan pembelajaran POGIL adalah pembentukan konsep. Tahap ini dilakukan dengan menyediakan pertanyaan yang menuntut siswa untuk berpikir kritis dan analitis (Ardhana, 2020). Pada tahap ini, siswa diberikan beberapa pertanyaan konvergen untuk membantu dalam membuat hubungan dan mencapai pada kesimpulan yang tidak dapat diperoleh dari pertanyaan terarah. Melalui pemberian pertanyaan konvergen, siswa dapat menganalisis level submikroskopik dan simbolik untuk menjelaskan fenomena makroskopik yang terjadi.

Selanjutnya, siswa diminta untuk membuat kesimpulan agar dapat membuat keputusan akhir berdasarkan hasil percobaan dan konsep yang dikembangkan ketika menjawab beberapa pertanyaan yang terdapat dalam LKS. Setelah membuat kesimpulan, siswa yang bertugas sebagai juru bicara mengomunikasikan kesimpulan hasil percobaan

untuk menyamakan kesimpulan yang diperoleh dari hasil diskusi masing-masing kelompok. Setelah konsep diidentifikasi dan dipahami, konsep tersebut akan diperkuat dan diperluas dalam tahap aplikasi. Tahap aplikasi melibatkan penggunaan pengetahuan baru dalam latihan, masalah, dan bahkan situasi penelitian (Mawardi & Fitriza, 2019). Siswa diberikan latihan soal bertujuan agar siswa memiliki kesempatan untuk membangun keyakinan terhadap konsep yang dibangunnya ketika mengerjakan konteks yang familiar dan sederhana.

Tahap terakhir dalam kegiatan pembelajaran POGIL adalah penutup. Pada tahap penutup, siswa merefleksikan apa yang telah mereka pelajari dan menilai hasil kerja mereka sendiri (Rahayu & Pamelasari, 2015). Siswa melakukan refleksi pembelajaran dengan menjawab beberapa pertanyaan dalam lembar refleksi pembelajaran yang telah disediakan guru. Refleksi pembelajaran bertujuan agar siswa dapat mengidentifikasi keberhasilan dari hasil belajarnya. Selain itu, siswa melakukan penilaian diri dengan mengisi lembar penilaian diri. Penilaian diri bertujuan agar siswa dapat menilai kinerja kelompok sehingga pada pertemuan berikutnya kinerja kelompok lebih baik lagi. Selanjutnya, siswa yang berperan sebagai perekam dan penganalisis strategi melengkapi laporan penganalisis strategi.

3.4 Hasil Validasi Kesesuaian Kegiatan Pembelajaran dengan Indikator Penguasaan Konsep dan Indikator Keterampilan Proses Sains

Setelah kegiatan pembelajaran divalidasi oleh delapan orang validator. Hasil validasi tersebut kemudian dianalisis sehingga diperoleh kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan indikator penguasaan konsep dan indikator keterampilan proses sains. Pada bagian focus question, validator menyarankan untuk menambahkan informasi mengenai massa dan bentuk pita Mg yang digunakan tetap sama pada focus question siklus 1. Hal ini bertujuan untuk memberikan informasi yang lebih jelas sehingga siswa dapat merumuskan hipotesis berdasarkan focus question yang diberikan.

Pada siklus 1 dan 2 bagian merancang percobaan, validator 3 menyarankan untuk menghilangkan pertanyaan nomor 1, 2, dan 4. Pertanyaannya adalah "(1) Apa yang perlu kalian lakukan untuk menguji apakah hipotesis yang telah kalian rumuskan dapat diterima atau tidak? (2) Percobaan apa yang akan kalian lakukan? (4) Bagaimana cara mengetahui adanya pengaruh konsentrasi reaktan terhadap laju suatu reaksi?". Berdasarkan saran tersebut, pertanyaan nomor 1 dan 2 direduksi, sedangkan pertanyaan nomor 4 tidak, karena pertanyaan nomor 4 diharapkan dapat membantu siswa dalam menentukan prinsip dasar untuk percobaan yang akan dilakukan sehingga diperoleh hasil yang sesuai.

Pada siklus 1 dan 2 bagian penentuan variabel percobaan, validator 4 menyarankan agar jawaban yang diharapkan siswa pada soal 6 dan 7 yaitu "waktu yang diperlukan untuk bereaksi" diperjelas dengan ditambahkan indikator seperti gas atau endapan yang dihasilkan dari reaksi tersebut. Berdasarkan saran tersebut, jawaban yang diharapkan siswa pada soal 6 dan 7 ditambahkan indikator seperti terbentuknya gas untuk percobaan pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi dan terbentuknya endapan untuk percobaan pengaruh suhu terhadap laju reaksi. Pada siklus 1 dan 2 bagian penentuan alat dan bahan, validator menyarankan untuk penentuan alat dan bahan serta menyusun prosedur percobaan dilakukan secara bersamaan (tidak terpisah). Hal ini bertujuan agar siswa dapat memastikan kembali apabila terdapat hal yang kurang ketika menentukan alat dan bahan.

Pada bagian ini pula, validator menyarankan agar di LKS tersedia alat dan bahan yang bervariasi sehingga siswa dapat memilih untuk menentukan alat bahan yang digunakan pada percobaan dan menyarankan agar menambahkan pertanyaan atau petunjuk agar siswa dapat menentukan bahan yang digunakan serta menyarankan untuk memberikan arahan terkait range konsentrasi dan suhu yang digunakan dalam percobaan. Berdasarkan saran tersebut, sebelum menentukan alat dan bahan, siswa diberikan beberapa pertanyaan yang diharapkan membantu siswa dalam menentukan bahan yang diperlukan ketika percobaan.

Pada siklus 2 bagian menyusun prosedur percobaan, validator 5 menyarankan agar siswa diberikan arahan agar dapat merumuskan langkah kerja yang tepat saat mengamati pembentukan endapan. Berdasarkan saran tersebut, siswa diberikan informasi tertulis yang tertera dalam LKS sehingga diharapkan membantu siswa dalam menyusun prosedur percobaan. Pada tahap pembentukan konsep siklus 1, pertanyaan nomor 8 terkesan berulang karena sebenarnya jawaban sudah diwakilkan dengan pertanyaan nomor 6. Pertanyaannya adalah (6) Bagaimana hubungan antara jumlah mol HCl dengan jumlah partikelnya bila ditentukan berdasarkan bilangan Avogadro? (7) Gambarkan partikel reaktan pada gelas kimia di bawah ini dengan memperhatikan jenis dan jumlah partikel! (8) Berdasarkan jawaban pada pertanyaan nomor 7, apa yang membedakan kondisi reaktan pada ketiga percobaan tersebut?. Berdasarkan saran tersebut, pertanyaan nomor 8 dihilangkan karena pertanyaan nomor 6 sudah cukup jelas untuk mengungkapkan penjelasan mengenai jumlah partikel yang terdapat dalam larutan HCl.

Pada siklus 1 dan 2, validator menyarankan agar menambahkan indikator penguasaan konsep atau indikator KPS yang dicapai pada tahap aplikasi, karena tahap aplikasi termasuk siklus POGIL. Berdasarkan saran tersebut, pada tahap aplikasi ditambahkan indikator KPS yaitu “Menerapkan konsep pengaruh konsentrasi dan suhu terhadap laju reaksi menggunakan teori tumbukan pada situasi baru”. Hal ini dikarenakan tahap aplikasi merupakan siklus POGIL sehingga diperlukan indikator pencapaian dari kegiatan yang dilakukan.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil temuan dan pembahasan, maka diperoleh beberapa simpulan sebagai berikut: (1) diperoleh dua indikator penguasaan konsep, (2) diperoleh sebelas indikator keterampilan proses sains, dan (3) kegiatan pembelajaran yang dikembangkan pada strategi pembelajaran intertekstual dengan POGIL terdiri dari dua siklus, yaitu siklus 1 mengenai konsep pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi dan siklus 2 mengenai konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi. Pada kedua siklus tersebut, dilakukan kegiatan praktikum dan digunakan lembar kerja siswa (LKS) sebagai alat bantu siswa dalam proses pembelajaran. Kegiatan pembelajaran yang dikembangkan melibatkan level representasi kimia (makroskopik, submikroskopik, dan simbolik) ke dalam langkah pembelajaran POGIL sehingga berpotensi meningkatkan penguasaan konsep siswa. Selain itu, dalam kegiatan pembelajaran terdapat indikator penguasaan konsep dan indikator keterampilan proses sains sehingga dapat terlihat kesesuaiannya dalam mencapai tujuan pembelajaran.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

6. REFERENSI

- Akaygun, S. (2016). Is the oxygen atom static or dynamic? The effect of generating animations on students' mental models of atomic structure. *Chemistry Education Research and Practice*, 17(4), 788-807.
- Ardhana, I. A. (2020). Pengaruh Process-Oriented Guided-Inquiry Learning (POGIL) Terhadap Kemampuan Problem Solving Siswa. *Andragogi: Jurnal Diklat Teknis Pendidikan dan Keagamaan*, 8(1), 337-352.
- Arpiana, D., & Nurhadi, M. (2020). Efektivitas penggunaan model pembelajaran POGIL untuk menurunkan miskonsepsi siswa kelas XI MIPA 5 di SMA Negeri 4 Samarinda pada pokok bahasan hidrolisis garam. *Jurnal Zarah*, 8(1), 38-43.
- Cakmakci, G. (2010). Identifying Alternative Conceptions of Chemical Kinetics among Secondary School and Undergraduate Students in Turkey. *Journal of Chemical Education*, 87(4), 449-455.
- Chandrasegaran, A. L., Tregust, D. F., & Mocerino, M. (2008). An evaluation of a teaching intervention to promote students' ability to use multiple levels of representation when describing and explaining chemical reactions. *Research in Science Education*, 38, 237-248.
- Handayanti, Y., Setiabudi, A., & Nahadi. (2015). Analisis Profil Model Mental Siswa SMA Pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 1(1), 107-122.
- Ibnu, S., & Fajaroh, F. (2018). Pengaruh pogil dan verifikasi serta kemampuan awal terhadap hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains siswa. *EduChemia*, 3(1), 14-28.
- Irwanto, I., Rohaeti, E., Widjajanti, E., & Suyanta, S. (2017). Students' science process skill and analytical thinking ability in chemistry learning. *In AIP Conference Proceedings 1868* (1).
- Kırık, Ö. T., & Boz, Y. (2012). Cooperative learning instruction for conceptual change in the concepts of chemical kinetics. *Chemistry Education Research and Practice*, 13(3), 221-236.
- Kurt, S. & Ayas, A. (2012). Improving students' understanding and explaining real life problems on concepts of reaction rate by using a four step constructivist approach. *Energy Education Science and Technology Part B*, 4(2), 979-992.
- Li, W. S. S. & Arshad, M. Y. (2014). Application of Multiple Representation Levels in Redox Reactions among Tenth Grade Chemistry Teachers. *Journal of Turkish Science Education*, 11 (3), 35-52.
- Malik, A., Oktaviani, V., Handayani, W., & Chusni, M. M. (2017). Penerapan model process oriented guided inquiry learning (POGIL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(2), 127-136.
- Mawardi, M., & Fitriza, Z. (2019). The Guided Inquiry Learning Materials Based on Multiple Chemical Representations As One of Chemistry Learning Strategies Centered on Students. *Pelita Eksakta*, 2(2), 140-147.
- Ni'mah, M., Subandi, S., & Munzil, M. (2020). Keefektifan pembelajaran pogil dengan strategi konflik kognitif untuk mengurangi miskonsepsi pada materi laju reaksi kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(9), 1257-1264.
- Nugroho, T. (2014). Pendekatan Scientific, Model, dan Strategi Pembelajaran dalam Kurikulum 2013. *Jurnal Bahasa dan Budaya Kemendikbud*, 8, 757-824
- Özgelen, S. (2012). Student's science process skills within a cognitive domain framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science dan Technology Education*, 8(4), 283-292.

- Rahayu, D. P., & Pamelasari, S. D. (2015). Pengaruh model pembelajaran process oriented guided inquiry learning terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi perubahan benda. *Unnes Science Education Journal*, 4(3).
- Siswaningsih, W., et al. (2014). Pengembangan Tes Diagnostik Two-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi pada Materi Kimia Siswa SMA. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 19 (1), 117-127.
- Tasker, R., & Dalton, R. (2006). Research into practice: visualisation of the molecular world using animations. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(2), 141-159.
- Wu, H. K. (2003). Linking the microscopic view of chemistry to real-life experiences: Intertextuality in a high-school science classroom. *Science education*, 87(6), 868-891.
- Zeidan, A. H., & Jayosi, M. R. (2015). Science Process Skills and Attitudes toward Science among Palestinian Secondary School Students . *World Journal of Education* , 5(1), 13-24.