

Penerapan Model Pembelajaran *PDEODE* untuk Meningkatkan KPS Siswa pada Materi Larutan Penyangga

Mamah Halimah, Solfarina dan Indah Langitasari

Pendidikan Kimia FKIP Universitas Negeri Sultan Ageng Tirtayasa

Email: mamahhalimah38@gmail.com, solfarina.muhamar@gmail.com, indahlangitasari@untirta.ac.id

Received: January 2019; Accepted: January 2019; Published: June 2019

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan KPS siswa melalui penerapan model pembelajaran *PDEODE*. Desain penelitian ini adalah one group pretest-posttest dengan teknik pengambilan sampel purposive sampling. Instrumen pengukuran yang digunakan berupa tes pilihan ganda berjumlah 30 soal dan lembar observasi yang telah tervalidasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif menggunakan N-Gain dan analisis statistik menggunakan uji t dependen. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa adanya peningkatan KPS siswa akibat penerapan model pembelajaran *PDEODE*. Peningkatan ini dibuktikan oleh hasil uji t yang memiliki nilai signifikansi sebesar 0,000. Nilai N-Gain yang diperoleh pada masing-masing indikator yang diteliti adalah indikator menafsirkan (0,682), indikator mengelompokkan (0,338), indikator mengamati (0,569), meramalkan (0,456), mengajukan pertanyaan (0,506), merumuskan hipotesis (0,433), merancang percobaan (0,511), menggunakan alat/bahan (0,449), menerapkan konsep (0,458) dan berkomunikasi (0,529). Dapat dibuktikan bahwa KPS siswa meningkat.

Kata kunci: KPS, larutan penyangga, model pembelajaran *PDEODE*.

Abstract

This study aims to determine the increasing of students' KPS through the application of the *PDEODE* learning model. The design of this study was one group pretest-posttest with purposive sampling technique. The measurement instruments that be used were multiple choice tests with a total of 30 questions and validated observation sheets. Data analysis techniques that used in the form of descriptive analysis using N-Gain and statistical analysis using the dependent t test. Based on the results of the research, it was found that there was a development in student KPS due to the application of the *PDEODE* learning model. This development was proved by the results of the t test which has a significant value of 0,000. N-Gain values that obtained in each indicator that be observed were interpreting indicators (0.682), grouping indicators (0.338), observing indicators (0.569), predicting (0.456), asking questions (0.506), formulating hypotheses (0.433), designing experiments (0.511), using tools/materials (0.449), applying the concept (0.458) and communicating (0.529). It can be proven that student KPS is increasing.

Keywords: KPS, buffer solution, *PDEODE* learning model.

PENDAHULUAN

Ilmu kimia adalah cabang ilmu pengetahuan alam (IPA) yang mempelajari tentang sifat, struktur materi, komposisi materi, perubahan dan energi yang menyertai perubahan materi (Faizi, 2013). Kajian ilmu kimia selain menanamkan pengetahuan berupa fakta, teori, prinsip atau hukum juga menanamkan tentang metode ilmiah, memahami berbagai fenomena alam, memecahkan suatu permasalahan global serta berhubungan dengan kehidupan sehari-hari (Chang, 2004: 4). Berdasarkan hal tersebut, proses pembelajaran kimia tidak hanya untuk menanamkan konsep kimia, tetapi keterampilan siswa dalam menemukan konsep tersebut perlu dilatih.

Larutan penyangga merupakan salah satu materi kimia yang memiliki karakteristik melibatkan mekanisme reaksi kimia, perhitungan yang terdiri dari beberapa tahap dan materi yang bersifat kontekstual (Durotulaila dkk., 2014). Menurut Sa'adah & Supartono (2013) meskipun bersifat konseptual, aplikasi larutan penyangga banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Pengetahuan konseptual yang ada dalam larutan penyangga dapat dibuktikan melalui praktikum dengan menggunakan alat dan bahan sederhana (Sarlivanti dkk., 2015). Penerapan praktikum dalam mempelajari larutan penyangga dapat meningkatkan keterampilan proses siswa karena melalui praktikum semua

indikator keterampilan proses sains dapat dilatih (Rahmani dkk., 2015; Bakar dkk., 2015). Berdasarkan hal tersebut, maka keterampilan proses sains siswa dalam menemukan konsep kimia perlu dilatih.

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang melibatkan pemahaman kognitif dan psikomotor yang dapat meningkatkan keterampilan menyelesaikan masalah (Akinbola & Afolabi, 2010). Keterampilan proses ini sangat penting dimiliki karena siswa tidak hanya mempelajari tentang sesuatu yang sudah ada, tetapi siswa juga belajar cara memperoleh pengetahuan yang sudah ada tersebut. Selain itu, keterampilan proses sains menuntut siswa lebih aktif dan kreatif dalam memecahkan masalah serta mampu menghubungkan pelajaran dengan kehidupan sehari-hari. Keterampilan proses sains perlu ditingkatkan dalam proses pembelajaran karena keterampilan ini sesuai dengan kajian ilmu kimia dan karakteristik kurikulum 2013 yang dirancang untuk menghadapi pendidikan abad 21.

Proses pembelajaran kimia di Indonesia masih mengedepankan pemahaman konsep bukan pada keterampilan proses sains siswa. Beberapa peneliti menyatakan bahwa keterampilan proses sains siswa pada materi kimia di Indonesia masih tergolong rendah (Afiyanti dkk., 2014; Avianti & Yonata, 2015; Fitriyani dkk., 2017). Selain itu, model pembelajaran yang umumnya digunakan dalam mempelajari materi larutan penyangga adalah model pembelajaran ekspositori sehingga pembelajaran berpusat pada guru, kurang menarik dan tidak dapat meningkatkan keterampilan siswa (Assriyanto dkk., 2014; Nirwana & Dwi, 2015; Masykurni dkk., 2016). Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang sesuai. Model pembelajaran berbasis laboratorium memberikan kesempatan lebih besar kepada siswa untuk mengembangkan keterampilan proses sains siswa (Sukarno et.al., 2013). Salah satu model pembelajaran berbasis praktikum yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains adalah model pembelajaran *PDEODE* (*Predict - Discuss - Explain - Observe - Discuss - Explain*).

Tahapan model pembelajaran *PDEODE* dapat menstimulus keterampilan proses sains siswa (Kolari & Tili, 2005). Model pembelajaran *PDEODE* merupakan model pembelajaran berbasis proses yang membandingkan pengetahuan awal siswa dengan pengetahuan yang didapat berdasarkan percobaan, sehingga keterampilan proses sains siswa akan terstimulus karena tahapan model pembelajaran *PDEODE*.

Keberhasilan model pembelajaran *PDE-*

ODE telah diteliti oleh beberapa peneliti diantara adalah Costu (2008) menyatakan bahwa model pembelajaran *PDEODE* dapat memudahkan siswa memahami konsep kondensasi dengan menggunakan contoh dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, penerapan model pembelajaran *PDEODE* dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Ardiyani, 2015; Wulandari, 2015) dan dapat pula meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Dipalaya & Corebima, 2016; Wulandari et al., 2017). Berdasarkan penelitian terdahulu, diketahui bahwa penerapan model pembelajaran *PDEODE* yang pernah dilakukan adalah untuk meningkatkan hasil belajar/pemahaman dan keterampilan berpikir kritis, penerapan pembelajaran *PDEODE* terhadap keterampilan proses sains belum banyak diteliti. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains siswa melalui penerapan model pembelajaran *PDEODE*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pre eksperimen dengan one group pretest posttest. Sampel penelitian ini adalah siswa SMAN 5 Kota Serang kelas XI MIPA 5. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan sistem purposive sampling. Instrumen penelitian yang digunakan berupa instrumen pengukuran dan instrumen perlakuan.

Instrumen perlakuan yang digunakan berupa Rencana Proses Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), sedangkan Instrumen pengukuran berupa tes pilihan ganda yang berjumlah 30 soal dan lembar observasi. Instrumen soal yang digunakan divalidasi oleh 2 orang validator yang merupakan Dosen Pendidikan Kimia UNTIRTA. RPP dan LKPD yang digunakan tersusun atas satu kali pembelajaran *PDEODE*. LKPD digunakan sebagai alat bantu untuk menstimulus keterampilan proses sains siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung. Soal digunakan untuk melihat peningkatan KPS setelah diterapkan model pembelajaran *PDEODE*, sedangkan lembar observasi berfungsi untuk melihat KPS yang teramati saat tahapan observe. Nilai KPS siswa yang diamati selama tahapan observe dihitung dengan persamaan:

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\sum \text{skor keseluruhan indikator}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Kriteria nilai KPS siswa yang diperoleh diberikan pada tabel 1. tentang persentase penilaian keterampilan proses sains

Tabel 1 Persentase Penilaian Keterampilan Proses Sains

Persentase Nilai	Kriteria
0% < skor ≤ 20%	Sangat kurang
20% < skor ≤ 40%	Kurang

40% < skor ≤ 60%	Cukup
60% < skor ≤ 80%	Baik
80% < skor ≤ 100%	Sangat baik

(Riduan, 2005)

Analisis deskriptif dilakukan dengan melihat nilai N-Gain pada masing-masing indikator KPS, Nilai N-Gain diperoleh dari nilai pretest dan posttest. Hasil N-Gain yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan tabel 2 kriteria N-Gain. Penentuan nilai N-Gain dapat ditentukan dengan rumus:

$$N-Gain = \frac{\text{nilai postes} - \text{nilai pretes}}{\text{nilai maksimum} - \text{nilai pretes}}$$

Tabel 2 Kriteria N-Gain

Rata-rata nilai	Kriteria
0,00 – 0,29	Rendah
0,29 – 0,30	Sedang
0,70 – 1,00	Tinggi

(Simbolon & Tapilouw, 2015)

Analisis adanya peningkatan KPS akibat penerapan model pembelajaran PDEODE dilakukan dengan uji hipotesis. uji hipotesis yang digunakan adalah uji t dependen dengan nilai signifikansi <0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan model pembelajaran PDEODE ini digunakan untuk meningkatkan KPS siswa. Indikator KPS yang digunakan terdiri dari 10 indikator KPS yaitu, mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, meramalkan, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, menggunakan alat/bahan, merancang percobaan, menggunakan konsep dan berkomunikasi. Penilaian KPS dilakukan dengan lembar observasi dan tes. Hasil KPS siswa yang teramati secara langsung berdasarkan hasil lembar observasi ditampilkan pada Tabel 3, sedangkan peningkatan keterampilan proses sains siswa berdasarkan rata-rata nilai pretest, posttest dan N-Gain disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Perolehan Nilai KPS Siswa saat Penerapan Model PDEODE

No	Indikator KPS	Nilai	Kategori
1.	Mengamati hasil percobaan pada praktikum larutan penyangga	57,14%	Cukup
2.	Mengelompokkan/Mengklasifikasikan	54,29%	Cukup
3.	Menafsirkan	62,14%	Baik
4.	Meramalkan/merumuskan masalah	58,57%	Cukup
5.	Mengajukan pertanyaan	57,86%	Cukup
6.	Merumuskan Hipotesis	55,00%	Cukup

7.	Merencanakan Percobaan	57,86%	Cukup
8.	Menggunakan alat/bahan	55,71%	Cukup
9.	Menerapkan konsep Berkomunikasi	56,43%	Cukup
10.	(menyampaikan hasil praktikum dengan jelas, tepat dan efektif).	58,57%	Cukup

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa persentase keterampilan proses sains siswa yang teramati selama proses pembelajaran berlangsung memiliki perolehan nilai yang berbeda. KPS siswa yang memperoleh nilai terbesar yang teramati pada saat observasi dimiliki oleh Indikator menafsirkan (62,14%) dan KPS siswa yang memperoleh nilai terendah dimiliki oleh indikator mengelompokkan (54,29%).

Tabel 4 Rata-Rata Nilai Pretest Posttest dan N-Gain KPS Siswa

Indikator	Pre-test	Post test	N-Gain	Kategori
Mengamati	20	66	0.569	Sedang
Mengelompokkan/ Mengklasifikasikan	28	52	0.338	Sedang
Menafsirkan	27	77	0.682	Sedang
Meramalkan	16	53	0.456	Sedang
Mengajukan Pertanyaan	25	58	0.506	Sedang
Merumuskan Hipotesis	25	63	0.433	Sedang
Merencanakan Percobaan	23	58	0.511	Sedang
Menggunakan Alat/Bahan	24	61	0.449	Sedang
Menerapkan Konsep	10	56	0.485	Sedang
Berkomunikasi	24	64	0.529	Sedang

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa semua indikator KPS siswa berada pada kategori sedang, tetapi yang memiliki nilai terbesar teramati pada keterampilan menafsirkan (0,628) dan yang memiliki nilai terendah teramati pada keterampilan mengelompokkan (0,338).

Keterampilan mengamati mengalami peningkatan pada kategori sedang yaitu sebesar 0,569. Keterampilan mengamati dapat meningkat karena keterampilan ini merupakan keterampilan dasar yang menggunakan semua alat indra terutama indra penglihatan untuk dapat mengamati suatu objek (Nur, 2015). Peningkatan keterampilan mengamati didukung oleh banyaknya stimulus yang dilakukan

selama proses pembelajaran berlangsung. Beberapa stimulus yang diberikan yaitu kegiatan mengamati pada tahap predict dalam LKPD dan kegiatan mengamati hasil percobaan pada tahapan observe. LKPD tahap predict berperan melatih keterampilan mengamati dengan menyajikan gambar campuran larutan penyangga berdasarkan hasil percobaan yang pernah dilakukan. Tahapan observe menstimulus keterampilan mengamati siswa pada saat mengamati hasil percobaan yang didapat. Hal ini didukung dengan perolehan keterampilan mengamati sebesar 57,14% (taraf sedang) berdasarkan hasil observasi. Peningkatan keterampilan mengamati dapat tercapai apabila siswa sering diberikan stimulus serta model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan tersebut (Salamah & Mursal, 2017).

Indikator mengelompokkan mengalami peningkatan dengan kategori sedang yaitu sebesar 0,338. Keterampilan mengelompokkan memiliki perolehan nilai terkecil dibandingkan dengan keterampilan yang lain meskipun berada pada kategori yang sama (sedang). Selain hasil tes yang memperoleh peningkatan terendah, hasil observasi saat tahapan observe memperoleh nilai terendah pula yaitu sebesar 54,29% (taraf cukup). Nilai observasi menjadi faktor pendukung rendahnya. Tahap observe dapat meningkatkan keterampilan mengelompokkan karena siswa dilatih untuk dapat mengelompokkan suatu zat sesuai dengan data yang diperoleh pada percobaan (Agustina dkk., 2013). Model pembelajaran *PDEODE* memiliki tahapan observe tetapi peningkatan keterampilan mengelompokkan siswa yang teramat lebih kecil dari keterampilan yang lain. Hal ini dikarenakan beberapa hasil percobaan yang mereka peroleh tidak sesuai konten, misalnya campuran larutan yang seharusnya memiliki sifat dapat mempertahankan pH tetapi hasil yang diperoleh tidak dapat mempertahankan pH. Selain itu, kecilnya peningkatan keterampilan mengelompokkan dipengaruhi oleh lemahnya keterampilan siswa dalam mengelompokkan larutan asam/basa kuat dan lemah. Siswa hanya dapat mengelompokkan asam/basa kuat dan lemah yang sering digunakan pada proses pembelajaran, misalnya NaOH, CH₃COOH, HCl dll. Kurangnya pemahaman siswa dalam menentukan asam/basa kuat dan lemah menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam mengelompokkan larutan penyangga. Hal ini terlihat pada saat pembelajaran berlangsung. Hasil penelitian Purnama, dkk (2016) menyatakan bahwa siswa sulit dalam menentukan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga karena siswa sulit membedakan antara asam lemah dan asam kuat atau basa lemah dan basa kuat. Selain itu,

siswa juga mengalami kesulitan dalam menentukan pH dan pOH karena beberapa siswa salah menggunakan rumus dan kurang teliti dalam perhitungan.

Keterampilan menafsirkan mengalami peningkatan pada kategori sedang yaitu sebesar 0,682. Peningkatan keterampilan menafsirkan memperoleh nilai tertinggi meskipun berada pada kategori yang sama (sedang). Peningkatan terjadi karena siswa telah mampu menghubungkan hasil-hasil dalam proses pembelajaran. Selain hasil tes yang mengalami peningkatan tertinggi, indikator menafsirkan memperoleh nilai tertinggi pula pada lembar observasi yaitu sebesar 62,14% atau pada kategori tinggi. Peningkatan ini dikarenakan model pembelajaran *PDEODE* yang menuntut siswa menemukan sendiri konsep larutan penyangga. Keterampilan menafsirkan dapat meningkat karena selama pembelajaran berlangsung siswa diminta untuk menyimpulkan hasil analisis berdasarkan persoalan yang disajikan pada LKPD dan diminta untuk membuat kesimpulan antara kesesuaian prediksi awal dengan hasil yang diperoleh pada tahapan observe. LKPD dan tahapan observe merupakan faktor pendukung meningkatkan keterampilan menafsirkan siswa. Peningkatan keterampilan menafsirkan didukung oleh penerapan eksperimen berbasis inkuiri yang mengajarkan siswa untuk dapat menafsirkan hasil dari data yang dianalisis dengan kritis sesuai dengan penemuan yang mereka dapat (Salamah & Mursal, 2017; Sirajuddin dkk., 2018).

Keterampilan meramalkan mengalami peningkatan pada kategori sedang yaitu sebesar 0,456. Keterampilan meramalkan akan meningkat jika siswa diberikan stimulus yang dapat melatih kemampuan meramalkan. LKPD dapat melatih keterampilan meramalkan siswa karena pada LKPD siswa diminta untuk menuliskan hasil hipotesis saat mengamati tabel hasil percobaan. Lembar kerja akan mendorong siswa untuk menerka-nerka jawaban yang diperoleh yang kemudian hasil jawaban tersebut akan dibuktikan melalui percobaan (Hasanah & Utami, 2017). Pada tahap observe, keterampilan meramalkan memperoleh nilai sebesar 58,57% (cukup). Tahapan observe dapat meningkatkan keterampilan meramalkan karena pada tahap ini siswa diminta untuk meramalkan hasil percobaan yang akan diperoleh. Model pembelajaran *PDEODE* ini dapat memotivasi siswa dalam meramalkan suatu permasalahan, dimana pada tahap predict siswa dituntut untuk dapat membuat prediksi awal mengenai permasalahan yang disajikan yang mendorong siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran (Wulandari & Siswoyo, 2015).

Keterampilan mengajukan pertanyaan mengalami peningkatan dengan kategori sedang yaitu sebesar 0,506. Selain pada perolehan nilai N-Gain, indikator ini memperoleh nilai sebesar 57,86% (kategori sedang) pada saat observasi. Model pembelajaran *PDEODE* dapat meningkatkan keterampilan mengajukan pertanyaan, karena adanya tahapan *discuss* yang akan melatih siswa untuk berani berargumen dan tahapan *explain* yang akan melatih siswa untuk berani memberikan pendapat terhadap kelompok lain. Banyaknya pertanyaan yang diajukan siswa akan menstimulus kemampuan mengajukan pertanyaan sehingga kemampuan mengajukan pertanyaan siswa meningkat (Ramadhan, dkk., 2017). Kemampuan siswa dalam mengajukan pertanyaan didukung dengan adanya timbal balik antar siswa dan guru. Peran guru dan siswa akan meningkatkan sikap kritis siswa sehingga akan menimbulkan pertanyaan. Pada saat pembelajaran, hanya beberapa siswa yang aktif mengajukan pertanyaan sehingga keterampilan mengajukan pertanyaan mengalami peningkatan pada kategori sedang. Peningkatan keterampilan mengajukan pertanyaan mengalami peningkatan kurang maksimal jika hanya beberapa siswa yang aktif mengajukan pertanyaan selama pembelajaran *PDEODE* berlangsung (Salamah & Mursal, 2017).

Indikator berhipotesis mengalami peningkatan pada kategori sedang yaitu sebesar 0,433. Peningkatan keterampilan berhipotesis dipengaruhi oleh model pembelajaran *PDEODE* yang mendorong siswa untuk mampu memberikan hipotesis mengenai sebuah permasalahan yang diberikan. Peningkatan keterampilan berhipotesis diakibatkan oleh kemampuan siswa dalam menjelaskan pengamatan tentang hal yang akan diobservasi (Sirajuddin dkk., 2018). Penilaian keterampilan berhipotesis yang teramati pada tahapan *observe* yaitu sebesar 55,00% (sedang). Peningkatan keterampilan berhipotesis yang terjadi dipengaruhi oleh tahapan *predict* dan tahapan *observe*. Tahapan *predict* berperan dalam melatih kemampuan hipotesis berdasarkan masalah yang diberikan, sedangkan tahapan *observe* pada pembelajaran *PDEODE* melatih keterampilan hipotesis berdasarkan hasil observasi yang telah mereka lakukan. Keterampilan hipotesis siswa akan terlatih jika diterapkannya model pembelajaran aktif yang akan mendorong siswa untuk meningkatkan keterampilan proses sains terutama keterampilan berhipotesis (Sarlivanti dkk., 2015).

Indikator merancang percobaan mengalami peningkatan pada kategori sedang yaitu sebesar 0,511. Keterampilan merancang percobaan yang diamati meliputi kegiatan meng-

gunakan pikiran, keterampilan menentukan alat/bahan, keterampilan menentukan apa yang diamati, diukur atau ditulis (Saputra dkk., 2015). Peningkatan keterampilan merancang percobaan didukung oleh adanya peran aktif siswa dan penggunaan LKPD pada proses pembelajaran yang mengakibatkan keterampilan merancang percobaan meningkat. Peningkatan indikator merancang percobaan terjadi akibat adanya tahapan *observe* yang dibantu dengan LKPD yang jelas. Data observasi yang diperoleh pada tahapan *observe* menyatakan bahwa keterampilan merancang percobaan memperoleh nilai sebesar 57,86% (sedang). Isi LKPD yang jelas dan ringkas dapat menstimulus keterampilan merancang percobaan yang akan dilakukan siswa. Peningkatan keterampilan merancang percobaan dipengaruhi oleh faktor lain, yaitu panduan LKPD yang jelas sehingga dapat meningkatkan keterampilan merancang percobaan yang dilakukan (Ramdan & Hamidah, 2015)

Keterampilan menggunakan alat bahan memperoleh peningkatan pada kategori sedang yaitu sebesar 0,449. Keterampilan menggunakan alat/bahan adalah keterampilan siswa dalam menentukan alat/bahan yang sesuai dengan percobaan yang ingin dilakukan serta keterampilan siswa dalam menggunakan dan memperlakukan alat/bahan kimia. Siswa belum pernah melakukan praktikum kimia sebelumnya, hal ini dikarenakan sarana dan prasarana yang kurang mendukung sehingga guru sulit untuk melakukan praktikum. Keterampilan menggunakan alat bahan dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah tersedianya sarana yang baik di laboratorium sehingga siswa dapat melakukan percobaan dengan maksimal (Simanjuntak dkk., 2017). Pada saat percobaan berlangsung, siswa dapat menentukan alat/bahan yang perlu digunakan selama percobaan meskipun beberapa dari mereka ada yang menambahkan bahan dengan jumlah yang tidak sesuai. Hal ini dikarenakan mereka belum tahu pentingnya ketepatan penambahan bahan kimia dalam melakukan pengamatan, karena siswa belum pernah melakukan percobaan sebelumnya. Kurangnya ketelitian siswa dalam menggunakan alat/bahan mempengaruhi penilaian keterampilan menggunakan alat bahan yang diamati. Penilaian keterampilan menggunakan alat/bahan yang diperoleh pada saat observasi adalah sebesar 55,71% (sedang). Keterampilan menggunakan alat/bahan yang teramati tahapan *observe* dapat menstimulus keterampilan menggunakan alat bahan karena dapat meningkatkan rasa ingin tahu siswa terhadap alat/bahan kimia. Peningkatan keterampilan menggunakan alat/bahan dapat meningkat jika tahapan

pembelajaran memiliki tahapan observasi/praktikum yang dapat meningkatkan keterampilan menggunakan alat/bahan karena dapat meningkatkan rasa ingin tahu siswa mengenai kegunaan alat/bahan kimia yang mengakibatkan siswa lebih siap dalam melakukan percobaan (Rahmawati dkk., 2014)

Keterampilan menerapkan konsep yang diamati pada penelitian ini adalah keterampilan siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk menjawab permasalahan tersebut. Hasil penelitian yang diperoleh bahwa indikator ini mengalami peningkatan dengan taraf sedang yaitu sebesar 0,485. Penerapan model pembelajaran *PDEODE* dapat meningkatkan pemahaman siswa karena siswa menemukan sendiri pengetahuan dengan membandingkan pemahaman awal siswa dengan hasil pengamatan yang dilakukan sehingga mereka lebih paham konsep larutan penyangga. Peningkatan keterampilan menerapkan konsep yang terjadi dilatarbelakangi oleh kemampuan siswa dalam menggunakan konsep yang telah dimiliki untuk menemukan jawaban atas pertanyaan pada ruang lingkup praktikum dan menjawab pertanyaan pada LKPD (Sirajuddin dkk., 2018). Hasil penilaian keterampilan menerapkan konsep yang teramati selama proses observasi berlangsung memperoleh hasil sebesar 56,43% (kategori sedang). Penilaian ini dapat dijadikan sebagai data pendukung peningkatan keterampilan menerapkan konsep, karena selama proses observe berlangsung siswa menggunakan konsep larutan penyangga yang mereka miliki untuk menjawab hasil observasi yang didapat. Keterampilan menerapkan konsep akan meningkat jika siswa diberikan latihan dan praktikum yang dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa (Roudhatus dkk., 2016).

Keterampilan berkomunikasi memperoleh peningkatan dengan kategori sedang yaitu sebesar 0,529. keterampilan berkomunikasi dapat dilihat dari cara siswa menyampaikan pendapat dan menjelaskan gambar/tabel/grafik. Peningkatan keterampilan berkomunikasi didukung oleh adanya tahapan explain. Tahapan explain pada model pembelajaran *PDEODE* dilakukan sebanyak 2 kali sehingga dapat melatih keterampilan berkomunikasi siswa. Hal ini didukung oleh data penilaian keterampilan berkomunikasi yang terlihat pada tahapan observe yaitu sebesar 58,57% (kategori cukup). Indikator berkomunikasi erat hubungannya dengan sikap kritis serta keterampilan mengamati siswa. Semakin besar sikap kritis dan keterampilan mengamati siswa, maka akan meningkatkan rasa ingin tahu siswa yang dituangkan dalam bentuk pertanyaan. Model

pembelajaran yang sesuai akan meningkatkan keterampilan mengamati siswa yang dapat melatih siswa untuk dapat menjelaskan kembali hasil pengamatan mereka sehingga akan meningkatkan keterampilan berkomunikasi siswa (Putri & Dian, 2016; Sirajuddin dkk., 2018).

Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan uji t diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran *PDEODE* terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya bahwa penerapan model pembelajaran *PDEODE* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Dipalaya & Corebima, 2016; Wulandari et al., 2017)

SIMPULAN

Penerapan model pembelajaran *PDEODE* yang telah dilakukan berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa sehingga, model pembelajaran *PDEODE* ini dapat dijadikan sebagai salah satu model pembelajaran yang dapat menstimulus keterampilan proses sains siswa. Berdasarkan hasil temuan penelitian, peneliti menyarankan bahwa penggunaan model pembelajaran *PDEODE* sebaiknya dilakukan sebanyak 2 kali pembelajaran *PDEODE*. Hal ini dikarenakan pembelajaran *PDEODE* yang dilakukan 1 tahapan hanya menstimulus keterampilan proses sains siswa pada kategori sedang, sehingga jika pembelajaran *PDEODE* dilakukan dengan 2 tahap akan lebih meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiyanti, N. A., & Cahyono, E. (2014). Keefektifan Inkuiri Terbimbing Berorientasi Green Chemistry terhadap Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(1).
- Agustina, M., Adlim, & Yusrizal. (2013). Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar Siswa melalui Penerapan Home Experiment. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 34-46.
- Akinbola, A., & Afolabi, F. (2010). Analysis of Science Process Skill in West African Senior Secondary School Certificate Physics Practical Examinations in Nigeria. *American-Eurasian Journal of Scientific Research*, 5(4) 234-240.
- Ardiyani. (2015). Pengaruh Strategi Pembelajaran *PDEODE* (Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Pada Kompetensi Dasar Menerapkan Macam-Macam Gerbang

- Dasar Rangkaian Logika Di SMKN 2 Surabaya. *Jurnal pendidikan teknik elektro UNESA*, 681-686.
- Assriyanto, K. E., Sukardjo, J., & Saputro, S. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah melalui Metode Eksperimen dan Inkuiri Terbimbing Ditinjau dari Kreativitas Siswa pada Materi Larutan Penyangga di SMAN 2 Sukoharjo Tahun Ajaran 2011/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3, 89-97.
- Avianti, R., & Yonata. (2015). Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Materi Asam Basa Kelas XI SMAN 8 Surabaya. *UNESA Journal of Chemical Education*, 4, 224-231.
- Bakar, A., Halim, A., & Mursal. (2015). Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Siswa SMP Pada Konsep Tekanan. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3, 1-6.
- Chang, R. (2004). *Kimia Dasar Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Costu, B. (2008). Learning Science through the PDEODE Teaching Strategy: Helping Students Make Sense of Everyday Situations. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3-9.
- Dipalaya, T., Susilo, H., & Carebima, A. D. (2016). pengaruh strategi pembelajaran PDEODE (Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain) pada Kemampuan Akademik Berbeda terhadap Keterampilan komunikasi siswa. *Jurnal Pendidikan*, 9, 1913-1720.
- Durotulaila, A.H., & DKK. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring) dengan Metode Eksperimen dan Penyelesaian Masalah terhadap Prestasi Belajar Ditinjau Dari Kemampuan Analisis Siswa. *jurnal pendidikan kimia (JPK)*, 66-74.
- Faizi, M. (2013). *Ragam metode mengajar eksakta pada murid*. Jogjakarta: Diva press.
- Fitriyani, R., Haryan, & Susatyo. (2017). Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 11, 1957-1970.
- Hasanah, A., & Utami, L. (2017). Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, 56-64.
- Kolari, S. R., & Tili, J. (2005). Enhancing Engineering Students' Confidence Using Interactive Teaching Methods – Part 2: posttest results for the Force Concept Inventory showing enhanced confidence. *World transactions on engineering and technology*, 93-65.
- Masykurni, Gani, A., & Khaldun, I. (2016). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) berbasis Komputer untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar pada Konsep Larutan Penyangga di SMAN 1 Padang Tiji. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4, 83-95.
- Modul Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 SMA tahun 2018*. (2018). Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Nirwana, H., Haryani, S., & Susilogati, S. (2016). Penerapan Praktikum Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 1788-1797.
- Nur, A. (2015). Peningkatan Kemampuan Mengamati dan Hasil Belajar IPA melalui Metode Guided Discovery Siswa kelas V SDN Kepuhan, Sewon. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4, 1-10.
- Purnama, D. R., Mawardi, & Fadilah. (2016). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Pada Materi Larutan Penyangga Siswa Kelas XI IPA I MAN 2 Pontianak. *Ar-Razi Jurnal ilmiah: UMP*, 87-98.
- Putri, T. M., & Dian, N. (2016). keterampilan proses mengamati dan berkomunikasi pada materi pokok ikatan kimia menggunakan model Guided Inquiry Learning (POGIL). *prosiding seminar nasional kimia dan pembelajarannya*, 265-272.
- Rahmani, Halim, A., & Jalil, Z. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3(1), 158-168.
- Rahmawati, R., Haryani, S., & Kasmul. (2014). Penerapan Praktikum Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8, 1390-1397.
- Ramadhan, F., Mahanal, S., & Zubaidah, S. (2017). Kemampuan Bertanya Siswa Kelas X SMA Swasta Kota Batu pada Pembelajaran Biologi. *Biodukasi*, 8, 11-15.

- Ramdan, S., & Hamidah, I. (2015). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Melalui Penerapan Levels of Inquiry dalam Pembelajaran IPA Terpadu. *Edusains*, 7, 105-113.
- Riduan. (2005). *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru*. Bandung: Alfabeta.
- Roudhatus, S., Purwoko, A. A., & Gunawan, E. R. (2016). Penerapan Pembelajaran Investigasi Kelompok untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Ditinjau dari Intelligence Quotient Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2, 1-11.
- Sa'adah, N., & Supartono. (2013). Penggunaan Pendekatan Chemoentrepreneurship pada Materi Larutan Penyangga untuk Meningkatkan Life Skill Siswa. *Unnes Journal*, 2, 112-117.
- Salamah, U., & Mursal. (2017). meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik menggunakan metode eksperimen berbasis inkuiri pada materi kalor. *jurnal pendidikan sains indonesia*, 59-65.
- Saputra, A., Sri, W., & Slamet, S. (2015). peningkatan keterampilan merancang eksperimen siswa melalui penerapan strategi Guided Inquiry di SMP Negeri 6 Surakarta kelas VIII F Tahun Pelajaran 2011-2012. *Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 264-268.
- Sarlivanti, Adlim, & Djailani. (2015). Pembelajaran Praktikum Berbasis Inquiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kritis dan Keterampilan Proses Sains pada Pokok Bahasan Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 75-86.
- Simanjuntak, N. D., Rohiat, S., & Elvinawati. (2017). Hubungan Antara Sarana Laboratorium terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa kelas XI MIPA 5 di SMAN 3 Kota Bengkulu. *Alotrop*, 1, 102-105.
- Simbolon, E. R., & Tapilouw, F. S. (2015). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah dan Pembelajaran Kontestual terhadap Berfikir Kritis Siswa SMP. *Edusia*, 7(1). 97-104.
- Sirajuddin, Rosdianto, H., & Sulistri, E. (2018). Penerapan Model REACT untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Arus Listrik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, 4, 17-22.
- Sukarno, Permanasari, & Hamidah. (2013). The Profile of Science Process Skill (SPS) Student at Secondary High School (Case Study in Jambi). *International Journal of Scientific Engineering and Research (IJSER)*, 2347-3878.
- Wulandari, R. R., & Siswoyo, F. B. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran PDEODE terhadap Hasil Belajar Kognitif Fisika Siswa SMA. *E-Journal SNF 2015*, 181-186.