

MODEL PEMBELAJARAN *PREDICT-OBSERVE-EXPLORE* (POE) PADA MATERI HIDROLISIS GARAM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR

The Predict-Observe-Explore (POE) Instructional Model for Salt Hydrolysis Material to Enhance Critical Thinking Skills and Academic Achievement

Gesta Lionanda*, Arif Sholahuddin, Muhammad Kusasi

Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lambung Mangkurat,
Jl. Brigjend. H. Hasan Basry Banjarmasin 70123 Kalimantan Selatan Indonesia

*email: gionanda49@gmail.com

Informasi Artikel	Abstrak
<p>Kata kunci: berpikir kritis, hasil belajar, POE,</p> <p>Keywords: <i>critical thinking, learning results, POE</i></p>	<p>Telah dilakukan penelitian tentang penggunaan model pembelajaran POE (<i>Predict-Observe-Explore</i>) pada materi hidrolisis garam untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar. Penelitian ini menerapkan jenis Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang terdiri dari dua siklus. Subjek penelitian adalah 34 orang siswa di kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 4 Banjarmasin. Adapun variabel yang diteliti yaitu meliputi aktivitas guru, aktivitas siswa, keterampilan berpikir kritis, hasil belajar kognitif, hasil belajar afektif dan hasil belajar psikomotorik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan penerapan model POE aktivitas guru meningkat dari kategori cukup baik dengan skor 31,38 pada siklus I meningkat menjadi 41,00 dengan kategori baik pada siklus II, aktivitas siswa meningkat dari kategori cukup aktif dengan skor 27,50 pada siklus I meningkat menjadi 41,13 yang dikategorikan aktif pada siklus II, keterampilan berpikir kritis meningkat dari kategori cukup kritis dengan nilai sebesar 65,04 pada siklus I menjadi kritis dengan nilai sebesar 72,29 pada siklus II, hasil belajar kognitif dari ketuntasan 44,22% meningkat menjadi 82,34%, hasil belajar afektif dari kategori cukup baik dengan skor 12,21 pada siklus I meningkat menjadi 15,33 yang dikategorikan baik pada siklus II dan hasil belajar psikomotor dari kategori cukup terampil dengan skor 62,11 pada siklus I meningkat menjadi terampil dengan skor 77,49 pada siklus II.</p> <p><i>Abstract. This research about learning model POE (Predict-Observe-Explore) on salt hydrolysis learning has conducted to increase student critical thinking skill and learning outcomes. This reasearch used Classroom Action Research (Penelitian Tindakan Kelas) consist of two cycles. The subject of research was 34 students of XI MIPA 2 SMA Negeri 4 Banjarmasin. This research focused on several variable like teacher activity, student activity, critical thinking skill, cognitive learning outcomes, affective learning outcomes and psychomotor learning outcomes. This study showed that the use of learning model POE have increase teacher activity from moderate category with the score 31,38 in cycle I to good category with the score 41,00 in cycle II, student activity increase from moderate active category with thr score 27,50 in cycle I to active category with the score 41,13 in cycle II, critical thinking skill</i></p>

Copyright © JCAE- Jurnal Tugas Akhir Mahasiswa, e-ISSN 2613-9782

How to cite: Lionanda, G., Sholahuddin, A. & Muhammad Kusasi. (2023). MODEL PEMBELAJARAN PREDICT-OBSERVE-EXPLORE (POE) PADA MATERI HIDROLISIS GARAM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR. *JCAE (Journal of Chemistry And Education)*, 7(2), 92-109.

increase from moderate critical category with the value 65,04 in cycle I to critical category with the value 72,29 in cycle II, cognitive learning outcomes from minimum mastery learning criteria 44,22% in cycle I increase to 82,34% in cycle II. Meanwhile, affective learning outcomes increase from moderate good category with the score 12,21 in cycle I to good category with the score 15,33 in cycle II and psychomotor learning outcomes increase from moderate skilled category with the score 62,11 in cycle I to skilled category score 77,49 in cycle II.

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 diharapkan dapat memperbaiki praktik-praktik yang terjadi dalam proses pembelajaran dan penilaian pada kurikulum sebelumnya dan bisa melahirkan peserta didik yang produktif, inovatif, dan pengetahuan yang terintegrasi. Berdasarkan Permendiknas No. 69 Tahun 2013 menuntut pembelajaran yang mengedepankan keterampilan berpikir kritis siswa. Keterampilan berpikir kritis termasuk ke dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dapat dikembangkan melalui belajar kimia.

Jhon Dewey sebagai bapak tradisi berpikir kritis mendefinisikan berpikir kritis sebagai proses aktif, yaitu proses yang memikirkan berbagai hal secara lebih mendalam dan mengajukan pertanyaan di dalam diri, kemudian menemukan informasi yang relevan sehingga tidak hanya menerima informasi dari orang lain secara pasif. Sehingga keterampilan berpikir kritis dimaknai sebagai proses dimana siswa memiliki kemampuan dalam berpikir dan dapat bertanggung jawab atas pemikiran mereka sendiri tentang suatu permasalahan disertai alasan yang rasional dan logis (Fisher, 2008).

Facione (2014) membagi dasar-dasar keterampilan berpikir kritis menjadi lima indikator yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi. Indikator interpretasi merupakan keterampilan siswa untuk memahami dan memaknai data yang diketahui dari suatu permasalahan yang terdapat pada soal, indikator inferensi merupakan keterampilan siswa dalam mengidentifikasi dan menetapkan unsur-unsur yang diperlukan untuk merumuskan jawaban yang logis dari suatu permasalahan yang ada pada soal, Indikator analisis berkenaan dengan keterampilan siswa untuk mengidentifikasi hubungan antara data dan konsep yang dipelajari dari pertanyaan yang terdapat pada soal. Kemudian indikator eksplanasi merupakan keterampilan siswa untuk memahami konsep dan memaknai data yang ada sehingga dapat menyatakan hasil penalarannya terhadap pertanyaan yang terdapat pada soal, sedangkan indikator evaluasi yaitu keterampilan siswa untuk menilai kredibilitas dan menganalisis pernyataan yang merupakan deskripsi dari pertanyaan sehingga dapat merumuskan jawaban yang tepat.

Keterlibatan siswa secara langsung dalam permasalahan yang ada diharapkan dapat timbul dalam proses pembelajaran kimia sehingga siswa tidak hanya dituntut mencatat, mendengar dan menghafal materi kimia. Akan tetapi, siswa mampu memperoleh pemahaman tentang konsep, prinsip dan dapat memecahkan masalah serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis.

Berdasarkan hasil observasi saat praktek pengalaman lapangan di SMA Negeri 4 Banjarmasin kelas XI MIPA 2, terlihat bahwa dalam kegiatan belajar mengajar guru masih menggunakan model pembelajaran yang bersifat konvensional, dimana arus informasi lebih bersifat satu arah yaitu kegiatan berpusat pada guru dan peserta didik hanya menerima segala hal yang telah di berikan oleh guru tanpa aktivitas kritis lainnya. Hal tersebut membuat siswa cenderung bersikap pasif saat

diskusi berlangsung, siswa tidak berani memberikan argumen ketika di hadapkan pada suatu masalah sehingga kemampuan analisisnya kurang berkembang. Kalaupun diberi kesempatan bertanya, sedikit sekali yang melakukannya karena siswa merasa tidak yakin dan takut mengenai apa yang akan ditanyakan. Selain itu, karena pembelajaran yang dilaksanakan hanya menekankan pada aspek aplikasi pengetahuan maka aspek aplikasi siswa kurang diperhatikan. Hal ini menyebabkan siswa kurang terlatih untuk mengaplikasikan konsep-konsep yang telah dipelajari.

Henie, Susilo, & Ibrohim (2015) melaporkan bahwa hasil pre-tes kemampuan berpikir kritis, menunjukkan bahwa 86,67% siswa berada di fase prestruktural yang merupakan fase pemikiran terendah. Hal tersebut disebabkan karena motivasi belajar siswa rendah maka siswa merasa tidak memiliki alasan yang kuat untuk mengikuti proses pembelajaran Kyndt, Coertjens, Petegem, & Donche (2015). Kemampuan berpikir kritis berkaitan dengan motivasi siswa, jika siswa memiliki motivasi yang kuat maka pembelajaran yang dilaksanakan menjadi menyenangkan dan siswa dapat menerima ilmu yang diberikan dengan lebih terbuka sehingga siswa menjadi lebih kreatif, komunikatif, analitis dan efektif dalam memecahkan masalah yang membuat keterampilan berpikir kritisnya berkembang Aizikovitsh & Amit (2011). Selain motivasi, Pengetahuan awal yang dimiliki sangat membantu siswa dalam berpikir kritis dan guru sebaiknya tidak membatasi pemikiran siswa agar mereka dapat menemukan hubungan antara konseptual dan algoritmik suatu materi kimia .

Hasil Penelitian Slayana (2016) menunjukkan bahwa pada praktiknya penerapan proses belajar mengajar kurang mendorong pada pencapaian keterampilan berpikir kritis. Hal tersebut disebabkan karena pada umumnya kurikulum dirancang dengan pencapaian materi yang luas sehingga guru terfokus pada penyelesaian materi. Selain itu, pemahaman guru tentang metode pengajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis juga perlu diperhatikan.

Studi pendahuluan melalui wawancara dengan guru mata pelajaran kimia yang dilakukan peneliti di SMA Negeri 4 Banjarmasin, menunjukkan bahwa dari lima indikator berpikir kritis hanya satu indikator saja yang dapat ditemukan pada siswa saat proses pembelajaran berlangsung, yaitu interpretasi. Sedangkan jika berkaitan dengan perhitungan dan pemahaman konsep seperti materi hidrolisis garam siswa cenderung masih kurang. Kondisi tersebut berdampak pada saat ulangan berlangsung, dimana sebanyak 55,5% siswa (20 orang siswa dari total 36 siswa) nilainya di bawah standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu dibawah 75.

Berdasarkan masalah di atas, salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang sesuai dengan kondisi siswa yaitu model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explore*). Tahap pertama yaitu *predict* (prediksi) yang merupakan proses membuat dugaan sementara terhadap suatu masalah, pada proses ini siswa diberi kebebasan untuk berpikir dan prediksi siswa harus disertai dengan alasan yang kuat, semakin banyak prediksi yang muncul maka guru akan mengetahui miskonsepsi yang banyak terjadi pada siswa dan dapat mengantisipasi miskonsepsi tersebut sehingga tidak berkelanjutan. Pada tahap kedua siswa melakukan observasi melalui demonstrasi atau praktikum dan mengamati hal yang terjadi. Dengan kata lain siswa diajak melakukan percobaan untuk menguji kebenaran prediksi. Kemudian tahap ketiga yaitu *Explore* (menjelaskan). Pada tahap ini siswa diberi kesempatan untuk menyampaikan hasil observasi dan memberikan penjelasan tentang kesesuaian hasil observasi dengan prediksi yang sudah dibuat sebelumnya. Model pembelajaran POE dapat digunakan dalam pembelajaran kimia yang terdiri dari konsep-konsep dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil penelitian yang dilakukan Luqia (2015) menyatakan bahwa model pembelajaran POE efektif untuk meningkatkan aktivitas belajar dan prestasi siswa pada materi hidrolisis di kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 4 Surakarta. Kemudian hasil penelitian yang dilakukan Yulianto & Sopyan (2014) juga menyatakan bahwa model pembelajaran POE dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kognitif siswa. Selain itu, Esra & Ponar (2010) menunjukkan bahwa pada penerapan model POE miskonsepsi yang banyak terjadi pada siswa yaitu pada tahap prediksi bisa diatasi dengan adanya praktikum. Siswa juga termotivasi mengikuti pembelajaran karena ikut serta dalam pelaksanaan praktikum.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian menerapkan model pembelajaran POE untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar pada materi hidrolisis garam di kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 4 Banjarmasin tahun pelajaran 2016/2017.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan pada bulan januari sampai april tahun pelajaran 2016/2017. Bertempat di kelas XI MIPA 2 (34 orang siswa) SMA Negeri 4 Banjarmasin yang beralamat di Jl. Teluk Tiram Laut RT.45 No.06 Banjarmasin Barat, Kalimantan Selatan. Variabel yang diteliti pada penelitian ini adalah aktivitas guru, aktivitas siswa, keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

Data mengenai hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kritis dikumpulkan melalui teknik tes menggunakan soal tes pilihan ganda sebanyak 10 butir dan soal essay sebanyak 2 butir. Data aktivitas guru, aktivitas siswa, hasil belajar afektif, dan hasil belajar psikomotorik dikumpulkan melalui teknik non tes menggunakan lembar observasi pada saat pelaksanaan tindakan.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur variabel yang akan dinilai yaitu instrumen tes berupa soal pilihan ganda sebanyak 10 butir untuk mengukur hasil belajar kognitif siswa dan soal essay sebanyak 2 butir untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. kemudian instrumen non tes berupa lembar observasi untuk mengukur aktivitas guru yang berisi 10 aspek yang diamati, lembar observasi untuk mengukur aktivitas siswa berisi 10 butir aspek yang diamati, lembar observasi untuk mengukur hasil belajar afektif berisi 4 aspek yang diamati dan lembar observasi untuk mengukur hasil belajar psikomotorik berupa lembar observasi yang berisi 4 aspek yang diamati.

Instrumen tes maupun nontes harus memiliki bukti validitas, agar isi yang diperoleh valid. Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi (*Content Validity*). Validasi dilakukan oleh 6 orang ahli dan berdasarkan hasil validasi, setiap butir instrumen baik tes maupun nontes memiliki CVR sama dengan 1 atau di atas nilai minimum untuk 6 orang validator yaitu 0,99 (Cohen R. J., *Psychological testing and assessment: an introduction to tests and measurement*, 7th edition, 2009). Hal ini menunjukkan bahwa instrumen yang dibuat layak untuk digunakan dalam penelitian.

Penilaian terhadap keterlaksanaan aktivitas guru menggunakan skala likert 1-5. Jika skor yang diperoleh sebesar 42,01 – 50,00 maka dikategorikan sangat baik, skor 34,01 – 42,00 dikategorikan baik, skor 26,01 – 34,00 dikategorikan cukup baik, skor 18,01 – 26,00 dikategorikan kurang baik dan skor 10,00-18,00 dikategorikan tidak baik. Sedangkan untuk penilaian terhadap aktivitas siswa juga menggunakan skala likert 1-5 dengan kategori sangat aktif jika skor yang diperoleh sebesar 42,01 – 50,00, dikategorikan aktif jika skor 34,01 – 42,00, dikategorikan cukup aktif jika skor

26,01 – 34,00, dikategorikan kurang aktif jika skor 18,01 – 26,00 dan dikategorikan tidak aktif jika skor 10,00 – 18,00.

Penilaian terhadap hasil belajar afektif siswa meliputi aspek kerjasama, rasa ingin tahu, tanggung jawab dan pendengar yang baik. jika skor yang diperoleh 18-20 maka dikategorikan sangat baik, skor 15-17 dikategorikan baik, skor 12-14 dikategorikan cukup baik, skor 8-11 dikategorikan kurang baik dan skor 4-7 dikategorikan tidak baik. Sedangkan penilaian pada hasil belajar psikomotorik, jika skor 84 – 100 maka dikategorikan sangat terampil, skor 68 – 83 terampil, 52 – 67 cukup terampil, 36 – 51 kurang terampil, dan 20 – 35 tidak terampil.

Tes hasil belajar kognitif berisi 10 butir soal pilihan ganda yang terdiri dari lima pilihan jawaban. Jika nilai yang diperoleh ≥ 95 maka dikategorikan sangat tinggi, nilai 85 – 94 dikategorikan tinggi, nilai 75-84 dikategorikan sedang, nilai 65-74 dikategorikan rendah dan jika nilai yang diperoleh ≤ 64 maka dikategorikan sangat rendah. sedangkan untuk penilaian keterampilan berpikir kritis berisi 2 butir soal essay. Jika nilai yang diperoleh siswa sebesar 86-100 maka siswa dikategorikan sangat kritis, nilai 71-85 dikategorikan kritis, nilai 56-70 dikategorikan cukup kritis, nilai 41-55 dikategorikan kurang kritis dan 0-40 dikategorikan tidak kritis.

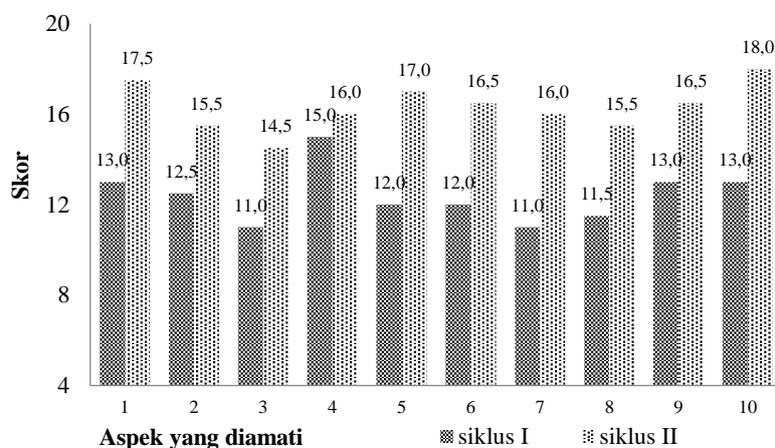
Indikator keberhasilan dalam penelitian ini untuk aktivitas guru dan aktivitas siswa dikatakan meningkat jika tergolong dalam kategori minimal baik dan aktif, hasil belajar kognitif secara klasikal ketuntasannya mencapai 75%, keterampilan berpikir kritis mengalami peningkatan pada setiap indikator dan dikategorikan minimal kritis, hasil belajar afektif siswa dikatakan meningkat jika tergolong dalam kategori minimal baik dan hasil belajar psikomotorik minimal tergolong dalam kategori minimal terampil.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

HASIL

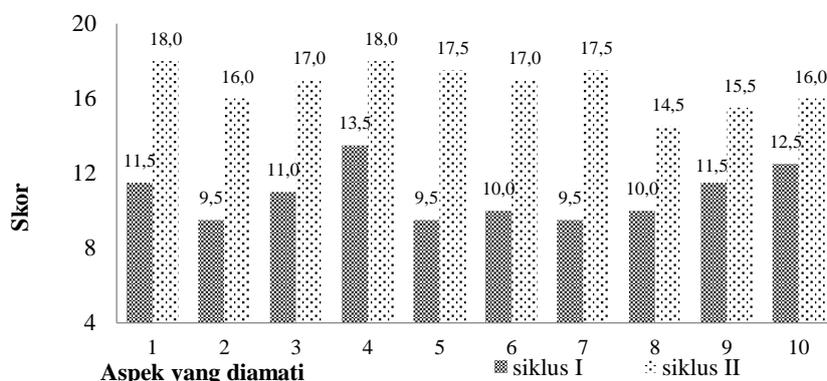
Model pembelajaran POE merupakan salah satu model yang menuntut siswa untuk berpikir secara kritis dalam setiap kegiatan pembelajaran. keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilatih pada setiap tahapan dalam penerapan model pembelajaran POE. Indikator inferensi dan inferensi dapat dilatih pada tahap *predict*, indikator analisis dan evaluasi dapat dilatih pada tahap *observe* dan indikator eksplanasi dilatih pada tahap *explore*.

Hasil observasi dan evaluasi siswa pada siklus I dan siklus II meliputi aktivitas guru, aktivitas siswa, keterampilan berpikir kritis, hasil belajar kognitif, hasil belajar afektif dan hasil belajar psikomotorik. Aktivitas guru diamati pada setiap pertemuan, aspek yang diamati yaitu (1) mengucapkan salam dan membimbing siswa berdoa, (2) menyampaikan apresepasi, (3) memberi kesempatan untuk berpendapat atau bertanya terkait apresepasi, (4) menyampaikan tujuan pembelajaran, (5) meminta siswa membuat prediksi, (6) membimbing siswa melakukan observasi, (7) membimbing siswa untuk menghubungkan hasil observasi dengan apresepasi, (8) membimbing diskusi, (9) membimbing untuk menyimpulkan pembelajaran, (10) menutup pembelajaran dan mengucapkan salam. Hasil pengamatan aktivitas guru dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Data aktivitas guru siklus I dan siklus II

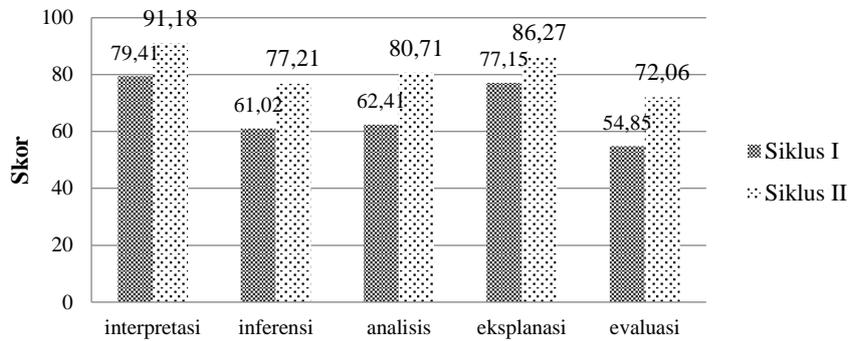
Aspek aktivitas siswa yang diamati meliputi (1) menjawab salam dan berdoa, (2) memperhatikan dan memberi tanggapan terkait apresepsi, (3) memperhatikan penyampaian tujuan pembelajaran, (4) membentuk kelompok, (5) membuat prediksi, (6) melakukan observasi, (7) menghubungkan prediksi dengan hasil observasi, (8) melaksanakan presentasi dan diskusi, (9) menyimpulkan pembelajaran, dan (10) mendengarkan informasi pembelajaran selanjutnya dan menjawab salam. Hasil observasi aspek yang diamati pada aktivitas siswa dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Data aktivitas siswa siklus I dan siklus II

Keterampilan Berpikir Kritis

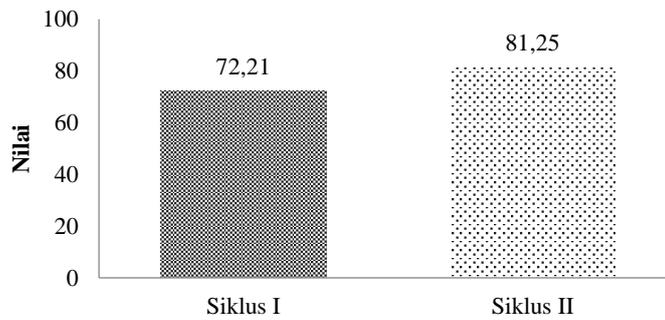
Pembelajaran pada siklus I dan II, indikator yang dinilai yaitu interpretasi, inferensi, analisis, eksplanasi dan evaluasi. Hasil penilaian keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada gambar 5. Penilaian keterampilan berpikir kritis siswa menggunakan instrumen tes berupa soal essay sebanyak 2 butir.



Gambar 3. Perbandingan nilai indikator keterampilan berpikir kritis pada siklus I dan siklus II

Hasil Belajar Kognitif

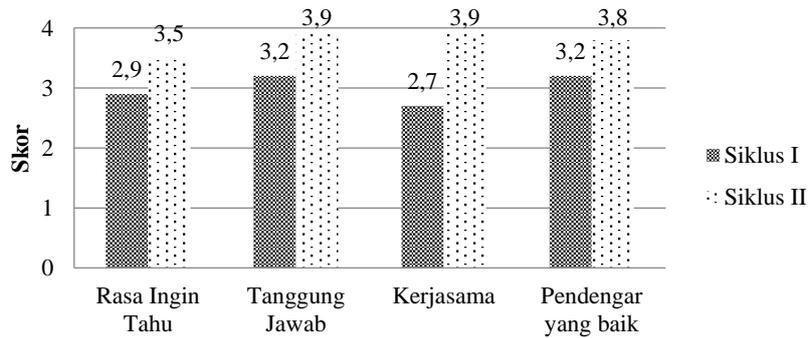
Tes hasil belajar kognitif dilakukan setelah pembelajaran pada siklus I dan siklus II selesai. Hasil tes kognitif dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 4. Perbandingan hasil belajar kognitif siswa pada siklus I dan siklus II

Hasil Belajar Afektif

Hasil belajar afektif yang diamati meliputi 4 aspek yaitu meliputi kerjasama, tanggung jawab, kerjasama dan pendengar yang baik. Hasil observasi masing-masing aspek afektif dapat dilihat pada gambar 3.

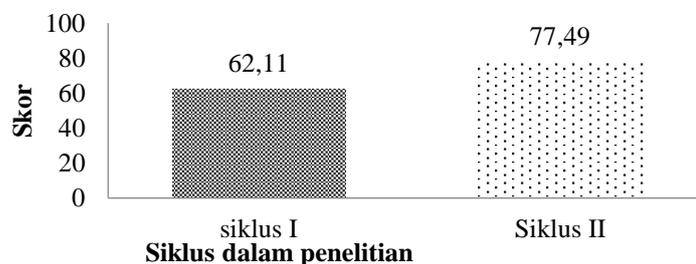


Gambar 5. Data afektif siswa siklus I dan siklus II

Hasil Belajar Psikomotorik

Hasil belajar psikomotorik dinilai pada setiap pertemuan, aspek yang diamati ada 4 yaitu (1) cara menggunakan pipet tetes, (2) cara menggunakan kertas lakmus,

(3) cara menggunakan indikator universal dan (4) cara menggunakan pH meter. Hasil observasi psikomotorik dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 6. Data psikomotor siswa siklus I dan siklus II

PEMBAHASAN

Aktivitas Guru

Gambar 1 menunjukkan bahwa berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan aktivitas guru pada siklus I mengalami kesulitan untuk membimbing siswa dalam setiap tahapan pembelajaran karena siswa masih belum terbiasa mengikuti pembelajaran dengan diterapkannya model pembelajaran POE yang menuntut mereka untuk aktif dalam setiap kegiatan. Hal ini membuat siswa cenderung memilih untuk bersikap pasif sehingga tugas yang diberikan tidak dapat selesai tepat waktu. Selain itu, guru juga kurang memberi kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan pendapat atau menanyakan hal-hal yang dirasa masih belum dipahami dan kadang guru juga hanya berfokus pada siswa yang bertanya saja sedangkan siswa yang pasif kurang diperhatikan. Hal lain yang dirasa masih kurang yaitu kurangnya bimbingan guru pada diskusi saat eksplanasi dan saat siswa melakukan analisis data, sehingga keterlaksanaan aktivitas guru pada siklus I dikategorikan cukup baik dengan skor 31,38.

Pada siklus II, guru bersikap lebih tegas dalam memberikan arahan dan penjelasan pada setiap tahapan pembelajaran sehingga suasana lebih kondusif. Kemudian guru berusaha memotivasi dan memancing rasa ingin tahu siswa agar siswa lebih berani dalam berpendapat dan bertanya sehingga guru dapat mengurangi miskonsepsi yang terjadi pada siswa dengan cara memberi bimbingan yang lebih merata dan tidak hanya berfokus pada siswa yang aktif saja. Sehingga keterlaksanaan aktivitas guru meningkat menjadi kategori baik dengan skor 41,00.

Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Windawati (2016) yang mengungkapkan bahwa model pembelajaran POE efektif untuk meningkatkan aktivitas guru sehingga memberi pengaruh yang baik pada aktivitas siswa untuk berpikir lebih evaluatif. Kemudian hasil penelitian ini juga sejalan dengan teori Vygotsky yang menyatakan bahwa bimbingan dari orang dewasa yaitu guru yang lebih berkompeten sangat efektif untuk meningkatkan produktifitas belajar siswa (Wulandari, 2015).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tindakan guru dianggap telah maksimal pada siklus II yang dibuktikan dengan peningkatan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Selain itu, hasil penelitian Azreen & Mohamed (2014) juga mengungkapkan bahwa aktivitas kritis siswa penting terutama pada saat siswa dihadapkan pada suatu permasalahan. Sehingga guru harus lebih tegas dan memberikan latihan yang mengharuskan siswa untuk berpikir kritis dan tidak berfokus pada hafalan agar aktivitas belajar lebih bermakna dan berkualitas.

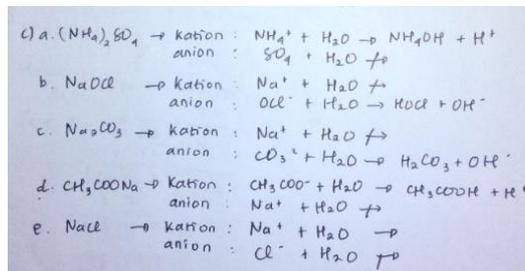
Aktivitas Siswa

Seiring dengan meningkatnya aktivitas guru, aktivitas siswa juga mengalami peningkatan. Berdasarkan gambar 2 Pada siklus I aktivitas siswa dikategorikan cukup aktif dengan skor 27,50 kemudian pada siklus II meningkat menjadi 41,13 yang dikategorikan aktif. Pada siklus I yaitu siswa kurang terampil untuk bertanya dan berpendapat, hal ini selain disebabkan oleh kurangnya kesempatan dan bimbingan dari guru juga karena kurangnya rasa ingin tahu dan motivasi yang dimiliki siswa. Pada saat melakukan presentasi, diskusi antar kelompok belum maksimal, terlihat dari banyaknya kelompok yang tidak memberikan tanggapan kepada kelompok yang melakukan presentasi. Hal ini karena siswa merasa jika mereka memberikan pertanyaan maka hanya akan membuat kelompok yang presentasi kesulitan, padahal pada tahap inilah siswa diharapkan dapat melatih aktivitas kritisnya seperti mengkritisi argumen orang lain. Pada siklus II keterlaksanaan aktivitas siswa mengalami peningkatan dalam segala aspek sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan siswa pun lebih antusias untuk mengikuti kegiatan pembelajaran.

Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Shanty, Bakti, & Budi (2015) yang menyatakan bahwa penggunaan tindakan pembelajaran kontekstual model POE dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam aspek bertanya dan menyampaikan pendapat yang dipengaruhi oleh aktivitas guru dalam kegiatan pembelajaran sehingga pemahaman siswa terhadap konsep yang diajarkan juga turut meningkat. Hasil penelitian Herbert (2017) juga menyatakan bahwa keberhasilan siswa dalam memecahkan masalah secara kritis dalam kegiatan pembelajaran dipengaruhi oleh aktivitas pengajar. Jika selama pembelajaran berlangsung hubungan antara guru dan siswa berjalan dengan baik maka siswa dapat lebih menerima ilmu yang disampaikan dan kondisi kelas menjadi lebih kondusif. Selain itu, keterlaksanaan aspek aktivitas guru ini juga memberi pengaruh yang baik terhadap kegiatan siswa. Misalnya siswa lebih berani dalam hal bertanya karena bimbingan dari guru yang lebih efisien dan merata.

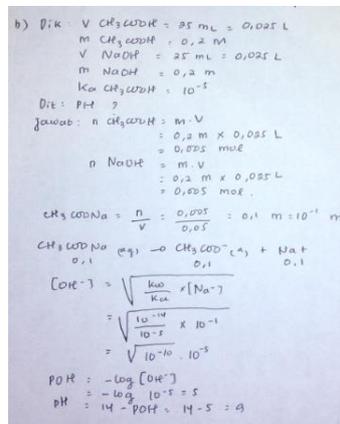
Keterampilan Berpikir Kritis

Semua indikator keterampilan berpikir kritis siswa berdasarkan gambar 3 pada siklus II meningkat jika dibandingkan dengan siklus I. Indikator pertama yaitu interpretasi, pada siklus I indikator interpretasi dikategorikan kritis dengan nilai 79,41 dan pada siklus II meningkat menjadi 91,18 yang dikategorikan sangat kritis. Kemudian yang kedua adalah inferensi, pada siklus I dikategorikan cukup kritis dengan nilai 61,02 dan pada siklus II menjadi kritis dengan nilai 77,21. Keterampilan siswa pada interpretasi dan inferensi berhubungan dengan analisis. Hal ini terbukti dengan meningkatnya hasil tes untuk indikator analisis dari kategori cukup kritis dengan nilai 62,41 menjadi 80,71 dan dikategorikan kritis. Indikator yang keempat yaitu eksplanasi. Pada siklus I keterampilan siswa pada indikator eksplanasi dikategorikan kritis dengan nilai 77,15 dan pada siklus II meningkat menjadi 86,27 yang dikategorikan sangat kritis. Selanjutnya yaitu indikator evaluasi dari kategori kurang kritis dengan nilai 54,85 kemudian pada siklus II meningkat menjadi 72,06 dengan kategori kritis. Peningkatan ini disebabkan karena saat pembelajaran guru mengaskan poin-poin yang akan dikeluarkan saat tes, kemudian aktivitas siswa pada setiap tahapan pembelajaran POE lebih dimaksimalkan sehingga siswa dapat melatih aktivitas kritisnya, dan guru juga memberikan soal-soal latihan yang mencakup indikator keterampilan berpikir kritis tersebut sehingga siswa terbiasa untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan aktivitas kritis. contoh jawaban siswa dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 11. Contoh jawaban siswa untuk soal indikator analisis pada siklus I

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pada siklus I siswa dapat menuliskan reaksi ionisasi garam yang diuji dengan benar tetapi beberapa siswa kesulitan untuk menentukan garam yang mengalami hidrolisis dan garam yang tidak mengalami hidrolisis.



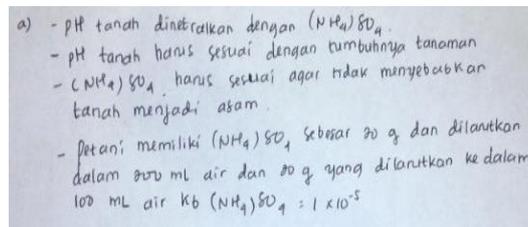
Gambar 12. Contoh jawaban siswa untuk soal indikator analisis pada siklus II

Gambar 12 menunjukkan bahwa siswa dapat membuktikan garam yang menghasilkan pH 9 adalah garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat. Kemudian berdasarkan konsep yang dipelajari siswa dapat menghitung pH garam sehingga didapatkan hasil bahwa garam yang memiliki pH 9 adalah garam yang terbentuk dari CH_3COOH dan NaOH . Hasil ini menunjukkan bahwa keterampilan siswa untuk mengiden-tifikasi hubungan antara data dan konsep yang dipelajari mengalami peningkatan.

a. larutan dapat direaksikan adalah larutan CH_3COOH dan NaOH , HCN dan NaOH .
 karena CH_3COOH dan HCN : asam lemah.
 NaOH : basa kuat.
 Asam lemah dan basa kuat : $\text{pH} > 7$.

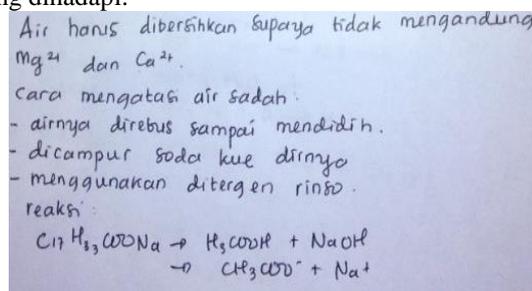
Gambar 13. Contoh jawaban siswa untuk soal indikator eksplanasi pada siklus I

Gambar 13 menunjukkan bahwa siswa terampil untuk memaknai data yang ada pada soal sehingga menjelaskan permasalahan yang dihadapi dan dapat menyebutkan data yang menyebabkan timbulnya permasalahan.



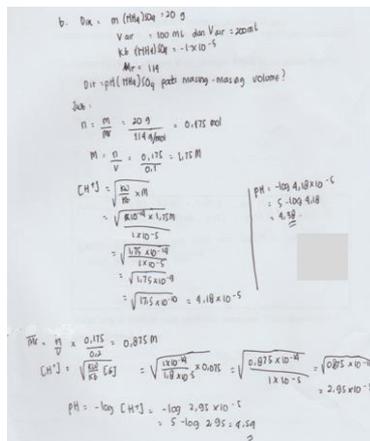
Gambar 14. Contoh jawaban siswa untuk soal indikator eskplanasi pada siklus II

Jawaban tersebut menunjukkan bahwa siswa lebih terampil dalam memahami dan memaknai konsep yang telah dipelajari sehingga siswa dapat menjelaskan hasil penalarannya dan dapat menyebutkan data yang terdapat pada soal untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi.



Gambar 15. Contoh jawaban siswa untuk soal indikator evaluasi pada siklus I

Berdasarkan gambar 15 dapat diketahui bahwa kebanyakan siswa dapat menjelaskan cara menyelesaikan masalah yang dihadapi dan cara untuk mengatasi air sadah, tetapi siswa kesulitan dalam menuliskan reaksi yang menyebabkan buih sabun menjadi sedikit sehingga padaa siklus I indikator evaluasi siswa dikategorikan kurang kritis.



Gambar 16. Contoh jawaban siswa untuk soal indikator evaluasi pada siklus II

Gambar 16 menunjukkan bahwa siswa dapat menentukan garam yang memiliki pH lebih asam yaitu 4,54 yang digunakan untuk menjadi pupuk sehingga pH tanah tidak terlalu basa dan tanaman dapat tumbuh dengan baik. Hasil tersebut membuktikan bahwa indikator evaluasi siswa mengalami peningkatan yang signifikan jika dibandingkan dengan siklus I.

Meningkatnya hasil tes keterampilan berpikir kritis pada penelitian ini sesuai dengan penelitian Suyanto, Hadi, & Suharto (2012) yang menyatakan bahwa model POE efektif dan efisien untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa yang di tunjukan dengan besarnya persentase keberhasilan pada kelas eksperimen jika dibandingkan dengan kelas kontrol terutama pada indikator interpretasi dan eksplanasi. Linda, Kurnia, & Maulana (2016) menyatakan bahwa peningkatan yang terjadi pada semua indikator keterampilan berpikir kritis tidak lepas dari pengaruh penggunaan model pembelajaran POE. Karena model pembelajaran POE menuntut siswa untuk lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran dan siswa dibimbing agar tidak terbiasa hanya menerima ilmu yang diberikan tetapi siswa juga dapat mengkonstruksikan sendiri ilmu yang didapatkan. Selain itu, penelitian Grozdanka, Alexander, & Alexandra (2015) juga menyatakan bahwa siswa tidak memiliki pandangan objektif mengenai tingkatan pemikiran kritis mereka. Setelah diberi kasus, indikator yang paling dikuasi siswa adalah interpretasi karena siswa terbiasa diberikan tugas yang berupa pengelompokan atau memisahkan data yang ada berdasarkan kategori sedangkan siswa kesulitan pada indikator evaluasi. Hal ini disebabkan karena siswa belum terbiasa mengolah pengetahuan yang sudah diterima dan siswa belum terbiasa untuk menilai kreadibilitas suatu pernyataan. Selain itu, hasil penelitian Othman, Yunos, Mohaffyza, & Yee (2015) menunjukkan bahwa keterampilan kritis siswa untuk membandingkan hubungan dari sebuah kesimpulan dan deskripsi jika dihadapkan pada masalah belum sepenuhnya baik, karena gaya belajar siswa sebelumnya hanya menerima materi yang diberikan.

Hasil Belajar Kognitif

Hasil evaluasi kognitif siswa berdasarkan gambar 4 menunjukkan bahwa meningkatnya keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa, serta meningkatnya keterampilan berpikir kritis siswa memberi pengaruh yang baik pada hasil belajar kognitif. Pada siklus I tingkat penguasaan materi siswa dikategorikan sedang dengan nilai 72,21. Meskipun dikategorikan sedang, ketuntasan siswa secara klasikal masih belum mencapai 75% yaitu hanya sebesar 55,83%. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada siklus I hasil belajar aspek kognitif siswa belum memenuhi indikator keberhasilan. Karena siswa kurang menguasai konsep yang berkaitan kekuatan asam dan basa pembentuk garam sehingga siswa kesulitan untuk menentukan sifat garam. Misalnya sifat garam FeCl_3 , siswa kurang mengetahui komponen Fe berasal dari basa lemah atau basa kuat sehingga siswa kesulitan untuk menentukan sifat garam FeCl_3 . Kurangnya pengetahuan siswa terhadap kekuatan asam dan basa pembentuk suatu garam membuat siswa juga kurang terampil dalam menuliskan persamaan ionisasinya. Tetapi siswa cukup baik dalam mengetahui sifat-sifat garam berdasarkan hasil percobaan atau data-data yang terdapat pada soal. Misalnya diketahui berdasarkan hasil percobaan kertas lakmus biru yang dicelupkan kedalam larutan A menjadi warna merah dan lakmus merah yang dicelupkan pada larutan A tetap menjadi merah, maka tentukan sifat larutan garam tersebut.

Pada siklus II, seiring dengan meningkatnya keterampilan berpikir kritis siswa, tingkat penguasaan materi siswa dikategorikan tinggi dengan nilai 81,25 dan secara klasikal ketuntasan siswa mencapai 82,34%. Hal ini karena guru memberi soal-soal latihan berkaitan dengan cara menuliskan persamaan ionisasi suatu garam dan memberikan tugas untuk mencari komponen pembentuk garam sebanyak-banyaknya.

Meningkatnya ketuntasan hasil belajar aspek kognitif siswa dalam penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Permatasari (2011) yang menyatakan bahwa model POE berbasis kontekstual efektif digunakan sebagai upaya meningkatkan prestasi belajar siswa pada materi hidrolisis garam yang ditunjukkan dengan hasil t_{hitung} sebesar

4,155 (lebih besar daripada t_{tabel} yang hanya sebesar 1,669). Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Metta, Nyoman, & Putu (2016) yang menyatakan bahwa peningkatan hasil belajar aspek kognitif siswa pada siklus II disebabkan karena penerapan model pembelajaran POE terutama pada materi yang berisi konsep dan perhitungan.

Hasil penelitian Kwan & Angelina (2015) menyatakan bahwa model pembelajaran yang mengacu pada lingkungan belajar konstruktivis akan membuat siswanya memiliki keterampilan berpikir kritis yang baik. Hal tersebut memberi pengaruh yang baik pada pemahaman konseptual dan toritis siswa. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Jeniffer & Peter (2015) juga menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa yang mencakup lima indikator yang disertai dengan pembelajaran virtual dapat meningkatkan kognitif siswa, meskipun memiliki titik lemah pada siklus I tetapi dapat diperbaiki pada siklus selanjutnya sehingga siswa lebih intensif dalam mengolah pengetahuannya yang membuat hasil kognitifnya menjadi lebih baik.

Hasil Belajar Afektif

Berdasarkan gambar 5, pada siklus I hasil belajar afektif siswa dikategorikan cukup baik dengan skor 12,21 dan pada siklus II meningkat menjadi 15,33 dengan kategori baik. Pada siklus I, rasa ingin tahu siswa masih belum optimal, dapat dilihat dari sedikitnya respon yang diberikan siswa saat guru menjelaskan dan siswa juga kurang aktif untuk mencari informasi dari berbagai sumber selain guru terkait dengan tugas yang diberikan. Kemudian pada aspek kerjasama, siswa belum menunjukkan sikap kolaboratif untuk memastikan pemahaman anggota kelompoknya terhadap tugas atau materi yang dipelajari, dan tidak semua anggota kelompok mendapatkan bagian dalam mengerjakan tugas karena ada siswa yang lebih mendominasi. Sedangkan pada aspek tanggung jawab, siswa terlihat masih kurang berpartisipasi aktif dalam kegiatan kelompok, beberapa siswa tidak berada dalam kelompok saat melakukan percobaan sehingga suasana kurang kondusif. Selain itu, saat guru menjelaskan masih ada siswa yang sibuk berbicara dan tidak memperhatikan penjelasan guru, hal ini menunjukkan bahwa aspek pendengar yang baik siswa masih kurang. Sebagai upaya untuk memperbaiki kekurangan tersebut, pada siklus II guru lebih tegas dalam memberikan arahan, penjelasan dan bimbingan sehingga semua aspek afektif siswa mengalami peningkatan yang baik.

Hasil ini serupa dengan hasil penelitian Dian, Kus, & Suryadi (2014) yang menyatakan bahwa model pembelajaran POE menggunakan metode eksperimen atau demonstrasi dapat meningkatkan hasil belajar afektif siswa yang dibuktikan dengan besarnya hasil belajar afektif pada kelompok sampel eksperimen I yaitu 83,63 jika dibandingkan dengan kelompok sampel eksperimen II yaitu sebesar 80,14. Penelitian tersebut juga didukung oleh hasil penelitian Riva, Yenni, & Masril (2015) bahwa hasil belajar pada kompetensi sikap pada kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol terutama pada aspek kerjasama dan tanggung jawab. Hasil penelitian tersebut mengungkapkan bahwa penerapan model pembelajaran POE memberikan pengaruh yang berarti terhadap hasil belajar siswa untuk kompetensi sikap. Selain itu, Gurbunovs, Kapenieks, & Cakula (2016) mengungkapkan bahwa tanggung jawab siswa terhadap tugas yang diberikan memberikan dampak positif sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dan hal tersebut memberi pengaruh yang baik terhadap prestasi belajar siswa.

Hasil Belajar Psikomotorik

Gambar 6 menyatakan bahwa hasil belajar psikomotorik siswa meningkat seiring meningkatnya aspek afektif. Dimana pada siklus II skor psikomotor siswa dikategorikan terampil. Meningkatnya aspek afektif siswa memberi pengaruh yang baik pada aspek psikomotorik siswa. aspek psikomotorik berkenaan dengan keterampilan siswa dalam bertindak setelah ia menerima pengalaman pada pembelajaran tertentu. Pada siklus I aspek psikomotorik siswa dikategorikan cukup terampil dengan skor 62,11 sedangkan pada siklus II meningkat menjadi 77,49 yang dikategorikan terampil. siswa dikategorikan cukup terampil pada siklus I karena saat menggunakan pipet tetes masih ada siswa yang menggunakan pipet tetes untuk mengambil lebih dari satu larutan, kemudian saat menggunakan indikator universal siswa juga masih kesulitan untuk menentukan warna yang dihasil pada indikator universal dengan test paper. Tetapi siswa terampil dalam menggunakan kertas lakmus. Pada siklus II guru menjelaskan cara menggunakan alat-alat yang dipakai saat melakukan percobaan dan membimbing siswa dalam setiap aktivitasnya sehingga siswa dikategorikan terampil.

Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Eliya (2015) yang menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran POE telah berhasil meningkatkan kompetensi psikomotorik siswa terutama dalam menggunakan alat praktikum pada siklus II sebesar 78%. Selain itu, Shanty, Bakti, & Budi (2015) juga mengungkapkan bahwa penerapan model pembelajaran POE memberi pengaruh yang besar terhadap hasil belajar psikomotorik siswa. hasil tersebut bisa dilihat pada hasil observasi hasil belajar psikomotorik pada siklus II yang menyatakan bahwa skor hasil belajar psikomotorik siswa dalam menggunakan indikator universal lebih besar jika dibandingkan dengan siklus I. Hasil penelitian Praweenya, Jaemjan, & Dachakupt (2015) mengungkapkan bahwa pengalaman belajar dari melihat, melakukan, mendengar dan bergerak dapat merangsang indra belajar dan mengajukan pertanyaan sehingga pemikiran siswa lebih berkembang. Kemudian proses belajar tersebut membuat siswa harus mencari, mengeksplorasi dan menganalisis segala informasi yang baru diketahuinya yang membuat siswa bisa membangun pengetahuannya sendiri dan dapat mengingat informasi tersebut dalam waktu yang lama.

Keunggulan dari penerapan model pembelajaran POE ini dapat dilihat dari meningkatnya antusias yang dimiliki siswa pada pembelajaran. Selain itu, siswa merasa melalui penerapan model pembelajaran POE kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik, melatih kemampuan siswa untuk berpendapat dalam forum diskusi kelompok dan menyampaikan argumen secara langsung pada saat diskusi kelas. Kemudian berdasarkan alasan yang diberikan pada angket kendala siswa juga merasa lebih diberi kesempatan untuk aktif dalam kegiatan percobaan untuk menguji prediksinya sehingga mengurangi verbalisme.

Kelemahan dari penggunaan model pembelajaran ini ialah siswa terkendala pada saat membuat prediksi, karena pengetahuan awal siswa yang masih kurang sehingga siswa perlu bimbingan yang lebih dari guru meskipun siswa dituntut untuk bekerja dan belajar secara mandiri. Kemudian memerlukan persiapan yang matang untuk menerapkan model pembelajaran POE terutama berkaitan dengan penyajian materi, persiapan alat dan bahan untuk tahapj observasi serta perlu keterampilan khusus bagi guru sehingga guru dituntut untuk melaksanakan pembelajaran dengan professional.

SIMPULAN

Penerapan model pembelajaran POE dapat meningkatkan keterlaksanaan aktivitas guru dalam mengajar dan meningkatkan antusias siswa terhadap

pembelajaran. Selain itu, siswa juga menyatakan bahwa melalui penerapan model pembelajaran POE kegiatan belajar menjadi lebih menarik, memberi kesempatan kepada siswa untuk berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran karena siswa tidak hanya melihat tetapi juga turut melakukan percobaan pada tahap observasi, melatih keterampilan dan keberanian siswa untuk menyampaikan argumen saat diskusi sehingga siswa terlatih untuk mengkritisi sesuatu yang baru diketahuinya. Hal tersebut berpengaruh kepada keterampilan berpikir kritis siswa. Karena aktivitas kritis yang dilakukan pada setiap tahapan model pembelajaran POE dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis yang dimiliki siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan siswa dalam memahami dan memaknai suatu pernyataan berdasarkan konsep yang sudah di pelajari, mengidentifikasi dan mempertanyakan argumen, menetapkan unsur-unsur yang diperlukan untuk menarik kesimpulan yang logis dan menyatakan hasil penalarannya berdasarkan bukti yang meyakinkan meningkat. Hal tersebut membuat siswa semakin mudah untuk memecahkan masalah yang dihadapinya sehingga hasil belajar kognitif siswa mengalami peningkatan yang dibuktikan dengan ketuntasan yang mencapai 82,34%.

Kesulitan yang dialami pada penerapan model pembelajaran POE yaitu terkendala dengan waktu, siswa merasa waktu yang diberikan untuk membuat prediksi dan observasi kurang panjang. Selain itu, peralatan untuk melaksanakan observasi di sekolah kurang memadai sehingga untuk melakukan praktikum hasilnya kurang optimal.

DAFTAR RUJUKAN

- Aizikovitsh, E., & Amit, M. (2011). Developing the skills of critical and creative thinking by probability teaching. *Journal Procedia Social and Behavioral Science. 1 (15)* , 1089-1089. doi: 10.1016/j.sbspro.2011.03.243.
- Azreen, R., & Mohamed, M. (2014). The perception of critical thinking and problem solving skill among malaysian undergraduate student. *Journal Social and Behavioral Science. 1 (172)* , 725-732. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.01.425.
- Cohen, R. J. (2009). *Psychological testing and assessment: an introduction to tests and measurement, 7th edition*. New York: McGraw-Hill.
- Dian, M., Kus, S., & Suryadi, B. (2014). Pengaruh model pembelajaran POE menggunakan metode eksperimen dan demonstrasi terhadap prestasi belajar siswa pada pokok bahasan larutan penyangga kelas XI SMA Al Islam 1 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Kimia. 3 (3)* , 11-16.
- Esra, K., & Ponar, D. (2010). A study towards correcting student misconceptions related to the color issue in light unit with POE technique. *Journal Procedia Social and Behavioral Science. 2 (2)* , 3134-3139. doi: 10.1016/j.sbspro.2010.03.477.
- Facione. (2014). *Critical thinking: what it and why it counts*. California: Insight Assessment.
- Fisher, A. (2008). *Berpikir kritis sebuah pengantar*. Jakarta : Erlangga.
- Grozdanka, G., Alexander, S., & ALexandra, G. R. (2015). Critical thinking of student-indicator of quality in higher education. *Journal Social and Behavioral Science. 191* , 691-596. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.04.501.
- Gurbunovs, A., Kapeniaks, A., & Cakula, S. (2016). Self-dicipline as a key indicator to improve learning outcomes in e-learning environment. *Journal Social and Behavioral Science. 1 (231)* , 256-262. doi: 10.1016/j.sbspro.2016.09.100.
- Henie, Susilo, H., & Ibrohim. (2015). Improving critical thinking skills through the integration of problem based learning and group investigation. *Journal*

- International for Lesson and Learning Studies*. 5 (1) , 36-44. doi: 10.1108/IJLLS-10.2014-0042.
- Herbert, N. (2017). Using critical thinking teaching methods to increase student success: an action research project. *Journal of Teaching and Learning in Higher Education*. 20 (1) , 17-31.
- Jeniffer, B., & Peter, W. (2015). Cognitive presence in virtual collaborative learning assessing and improving critical thinking in discussion forums. *Journal Interctive Technology and Smart Education*. 13 (1) , 52-70. doi: 10.1008/ITSE-10.001.2016.0002.
- Kwan, W., & Angelina, W. (2015). Effect of the constructivist learning environment on students critical thinking ability: cognitive and motivational variables as mediators. *Journal of Educational Research*. 70 , 69-79. doi: 10.1016/j.ijer.2015.02.006.
- Kyndt, E., Coertjens, L., Petegem, P. V., & Donche, V. (2015). The development of student motivation in the transition from secondary to higher education: a longitudinal study. *Journal Learning and Individual Difference*. 39 , 144-123. doi: 10.1016/j.lindif.2015.03.001.
- Linda, A. N., Kurnia, J. A., & Maulana. (2016). Pengaruh model POE berbantuan permainan tradisional terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada materi gaya. *Jurnal Pena Ilmiah 1 (1)* , 181-190.
- Luqia, I. F. (2015). Penerapan model pembelajaran POE disertai eksperimen pada materi pokok hidrolisis garam untuk meningkatkan aktivitas dan prestasi belajar siswa kelas XI MIA. *Jurnal Pendidikan Kimia* , 955-102.
- Metta, U., Nyoman, K., & Putu, P. (2016). Penerapan model pembelajaran predict, observe, Explore untuk meningkatkan hasil belajar IPA. *Jurnal PGSD* , 1-10.
- Othman, R., Yunos, M., Mohaffyza, & Yee, H. (2015). Disparity of learning styles and higher order thinking skills among technical student. *Journal Social and Behavioral Science*. 20 , 143-152. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.08.127.
- Permatasari, O. (2011). Keefektivan model pembelajaran POE berbasis kontekstual dalam meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa SMP kelas VIII pada bahasan tekanan. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1 (1) , 1-7.
- Praweenya, S., Jaemjan, S., & Dachakupt, P. (2015). Virtual field trips with inquiry learning and critical thinking process: a learning model to enhance student science learning outcomes. *Journal Procedia Social and Behavioral*. 1 (197) , 1721-1726. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.07.226.
- Riva, D., Yenni, D., & Masril. (2015). Pengaruh penerapan bahan ajar berbasis karakter melalui model pembelajaran POE terhadap hasil belajar siswa kelas XI SMAN 5 Padang. *Jurnal Pendidikan*. 5 (1) , 139-146.
- Shanty, Bakti, M., & Budi, M. (2015). Penerapan model pembelajaran POE untuk meningkatkan aktivitas dan prestasi belajar siswa pada materi pokok larutan penyangga kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 2 Sukoharjo tahun pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 4 (4) , 139-146.
- Slayana, Z. (2016). A model of Critical Thinking as an Important Attribute for Success in the 21st Century. *Journal Social and Behavioral Science*. 1 (3), 102-108. doi : 10.1016/j.sbspro.2016.10.034.
- Suyanto, P., Hadi, P., & Suharto, L. (2012). Keefektivan penggunaan model predict, observe, Explore untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1 (1) , 1-11.

- Windawati. (2016). Efektivitas model pembelajaran POE untuk meningkatkan kemampuan berpikir evaluatif siswa pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 1 (1) , 1-5.
- Wulandari, D. (2015). Teori belajar konstruktivis Piaget dan Vygotsky. *Journal of Mathematics and Education* , 191-198.
- Yulianto, E., & Sopyan, A. (2014). Penerapan model pembelajaran predict, observe, Explore (POE) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kognitif fisika SMP. *Jurnal Inovasi*. 3 (3) , 1-6.