

Diterima : 29 Juli 2025

Direvisi : 24 Desember 2025

Online : 24 Desember 2025

Edisi : 31 Desember 2025

Pengaruh Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI pada Materi Larutan Penyangga

Faizah Aulia*, Maria Paristiowati, Elsa Vera Nanda

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Pemuda No 10, Rawamangun 13220, Jakarta, Indonesia

Email: faizahaulia92@gmail.com*

Abstrak

Pelaksanaan pembelajaran kimia disekolah belum optimal karena cenderung hanya memprioritaskan produk yaitu hasil belajar kognitif siswa saja, sedangkan keterampilan proses sains siswa dikesampingkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap keterampilan proses sains siswa kelas XI pada materi larutan penyangga. Partisipan penelitian ini berjumlah 86 siswa kelas XI SMA Negeri 1 Tangerang Selatan pada semester genap tahun ajaran 2023/2024. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen dengan desain penelitian *Pretest Posttest Nonequivalent Control Group Design*. Sampel penelitian ini diambil dengan teknik *purposive sampling* sehingga diperoleh kelas XI MIPA 4 sebagai kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran 5M dan kelas XI MIPA 5 sebagai kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*). Data kuantitatif dianalisis menggunakan SPSS 29 dengan uji U Mann Whitney dan uji Wilcoxon. Hasil menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen lebih besar dibandingkan siswa kelas kontrol. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) berpengaruh positif terhadap keterampilan proses sains siswa kelas XI pada materi larutan penyangga.

Kata kunci: Keterampilan Proses Sains, Larutan penyangga, Model Pembelajaran POE.

Abstract

The implementation of chemistry learning in schools is not yet optimal because it tends to only prioritize products, namely students' cognitive learning outcomes, while students' science process skills are put aside. Therefore, this research aims to determine the effect of the POE (Predict-Observe-Explain) learning model on class XI students' science process skills in buffer solution material. The participants in this research were 86 class XI students at SMA Negeri 1 South Tangerang in the even semester of the 2023/2024 academic year. The research method used was quasi-experimental with a Pretest Posttest Nonequivalent Control Group Design research design. This research sample was taken using a purposive sampling technique so that class XI MIPA 4 was obtained as a control class which applied the 5M learning model and class Quantitative data were analyzed using SPSS 29 with the Mann Whitney U test and Wilcoxon test. The results show that the science process skills of experimental class students are greater than those of control class students. Therefore, it can be concluded that the application of the POE (Predict-Observe-Explain) learning model has a positive effect on class XI students' science process skills in buffer solution material.

Keywords: *Buffer solution, POE Learning Model, Science Process Skills.*

Pendahuluan

Pendidikan memiliki peran penting bagi kemajuan sebuah bangsa dan negara yang tidak terlepas dari kegiatan pembelajaran antara guru dan siswa agar siswa dapat memperoleh pengetahuan yang bermanfaat untuk kehidupan dimasa depan nanti. Proses pembelajaran pada abad ke-21 tidak hanya berfokus dan berpusat pada kemampuan kognitif, tetapi juga mencakup kecakapan pribadi dan sosial. Kecakapan yang diperlukan oleh siswa dikembangkan atas prinsip pembelajaran siswa aktif melalui kegiatan mengamati, menanya, menganalisis, dan mengkomunikasikan (Wibowo & Nurharyati, 2019). Proses pembelajaran berdasarkan kurikulum 2013 maupun kurikulum merdeka memberikan kesempatan kepada siswa untuk berperan aktif dalam mengembangkan potensi dirinya pada aspek sikap (spiritual dan sosial), pengetahuan, dan keterampilan. Pada proses pembelajaran, siswa dituntut untuk aktif dan mampu menyelesaikan masalah yang dihadapi, sedangkan guru hanya sebagai fasilitator dan mengarahkan (Chen, 2022). Keterampilan proses sains (KPS) harus dimiliki oleh siswa karena sains (khususnya kimia) terdiri dari tiga aspek yaitu produk, proses dan sikap.

Keterampilan proses sains sangat penting dikembangkan dalam pendidikan karena termasuk kompetensi dasar untuk mengembangkan sikap ilmiah siswa dan keterampilan dalam memecahkan masalah, sehingga dapat membentuk pribadi yang kreatif, kritis, terbuka, inovatif, dan kompetitif dalam persaingan pada dunia global di masyarakat (Siachibila & Banda, 2018). Keterampilan proses sains merupakan keterampilan kognitif dan psikomotorik yang digunakan dalam pemecahan masalah. Indikator keterampilan proses sains meliputi merencanakan percobaan, memprediksi, mengklasifikasikan, menafsirkan, mengukur, menyimpulkan, menerapkan konsep, membuat grafik, dan mengkomunikasikan data (Irwanto et al., 2017).

Pengembangan keterampilan proses sains yang kurang dibuktikan dari kualitas pembelajaran sains di Indonesia masih tergolong rendah hal tersebut dapat dilihat dari skor sains pada PISA 2022 sebesar 398 yang menempatkan Indonesia menduduki peringkat ke-69 dari 81 negara. Hasil penelitian lain bahwa keterampilan proses sains peserta didik masih lemah yaitu 30,67% (Irwanto et al., 2017). Selain itu KPS siswa di provinsi lampung masih rendah pada semua indikator keterampilan proses sains (Sunyono, 2018).

Kimia dianggap sebagai subjek yang sangat menantang untuk dipelajari karena ada beberapa bahasa yang unik, struktur matematika yang kompleks dan banyak konsep yang abstrak. Siswa mengalami kesulitan belajar pada materi ini karena sifatnya kompleks dan banyak menggunakan perhitungan matematika dalam soal-soal (Andriani et al., 2019). Berdasarkan penelitian Genes, letak kesulitan dalam memahami materi larutan penyangga antara lain: konsep larutan penyangga sebesar 83% yang tergolong sangat sulit, prinsip kerja sebesar 89,3% yang tergolong sangat sulit, perhitungan pH dan pOH larutan penyangga sebesar 89,3% yang tergolong sangat sulit, dan dan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan kehidupan sehari-hari sebesar 94,9% yang tergolong sangat sulit. Oleh karena itu, untuk mempelajari materi larutan penyangga disarankan dengan melatih keterampilan proses sains sehingga siswa dapat menggunakan pola pikir yang terstruktur, sistematis, dan kreatif untuk menguasai konsep-konsep yang berkaitan dengan larutan penyangga (Genes et al., 2021).

Berdasarkan hasil studi pendahuluan dengan melakukan observasi dan wawancara kepada guru dan siswa di SMAN 1 Tangerang Selatan ditemukan bahwa pembelajaran *student centered* belum maksimal diterapkan, dimana pembelajaran yang dilakukan guru didominasi oleh metode ceramah, hanya sesekali saja guru menerapkan metode eksperimen dan diskusi sehingga pembelajaran yang dilakukan guru monoton dan cenderung hanya bersifat informatif tanpa adanya pemberian pengalaman langsung dari guru, sehingga siswa kurang dilibatkan pengetahuan dan keterampilan ilmiahnya dalam proses pembelajaran. Kemudian hasil evaluasi terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga menunjukkan bahwa hanya 50 % siswa yang mendapatkan nilai diatas kriteria ketuntasan minimal (KKM). Selain itu pelaksanaan pembelajaran kimia disekolah belum optimal karena cenderung hanya memprioritaskan

produk yaitu hasil belajar kognitif siswa saja, sedangkan keterampilan proses sains siswa dikesampingkan. Hasil pengamatan diperoleh siswa keterampilan proses sains yang sudah dimiliki siswa, yaitu keterampilan mengamati dan berkomunikasi serta diskusi kelompok, sehingga cenderung menghafal konsep, prinsip dan teori tanpa memaknai proses bagaimana cara memperolehnya.

Sejalan dengan permasalahan tersebut diperlukan suatu model pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa, salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) yang merupakan model yang didasarkan teori konstruktivis, karena dalam kegiatan pembelajarannya siswa akan membangun pengetahuannya sendiri (Andriani et al., 2019). Menurut White dan Gunstone dalam penelitian Karsli, POE tidak hanya memberikan informasi tetapi juga meningkatkan rasa ingin tahu siswa dan merangsang keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Pada tahap memprediksi yaitu siswa membuat prediksi solusi permasalahan dan memperkirakan hasil berdasarkan fakta dan teori (Karsli Baydere, 2021). Observasi yaitu siswa mengamati atau eksperimen, mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak, mendefinisikan istilah, dan menyimpulkan. Tahap terakhir adalah menjelaskan yaitu membandingkan hasil pengamatan dalam observasi dengan prediksi kemudian membuat penjelasan berdasarkan pengetahuan sendiri dan memberikan penjelasan (Rifatun et al., 2014).

Penerapan model pembelajaran POE berdasarkan hasil berbagai penelitian menunjukkan hasil positif. Pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurlaili menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran POE dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa (Nurlaili, 2019). Penelitian tersebut didukung juga oleh Gultom bahwa keterampilan proses sains, sikap ilmiah, dan kemampuan kognitif berbeda signifikan antara siswa dengan model POE dan siswa dengan strategi ekspositori karena model ini dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar berdasarkan fakta dan fenomena yang ada serta memberi kebebasan untuk memprediksi, mengamati, menganalisis, dan menarik kesimpulan sendiri terkait apa yang dipelajari sehingga keterampilan proses sains peserta didik juga akan berlangsung secara optimal (Gultom, 2018). Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan di atas, peneliti tertarik untuk meneliti mengenai pengaruh model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga.

Metode

Penelitian dilaksanakan di salah satu SMA Negeri di Tangerang Selatan pada April-Mei 2024. Pada penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi-experimental* dimana peneliti tidak dapat secara acak menugaskan sampel pada kondisi yang berbeda dari variabel eksperimental. Hal ini karena menugaskan siswa secara acak kedua kelompok akan mengganggu pembelajaran di kelas (Creswell, 2012). Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pretest Posttest Nonequivalent Control Group Design*, yaitu desain yang memberikan *pretest* sebelum dikenakan perlakuan, serta *posttest* sesudah dikenakan perlakuan pada masing-masing kelas (Creswell & Creswell, 2018). Teknik pemilihan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sampel yang dipilih yaitu dua kelas yang memiliki karakteristik rata-rata hasil belajar kimia yang paling mirip pada semester ganjil. Dengan demikian, subjek penelitian yang dipilih yaitu kelas XI MIPA 5 sebagai kelas eksperimen, dan kelas XI MIPA 4 sebagai kelas kontrol dengan jumlah 86 siswa.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi instrumen keterampilan proses sains dengan bentuk soal pilihan ganda berjumlah 30 butir soal dan lembar observasi dengan skala penilaian 1 sampai dengan 4 dari yang terendah ke paling tinggi. Penilaian skor keterampilan proses sains siswa dilakukan berdasarkan rubrik keterampilan proses sains meliputi sepuluh aspek, yaitu berhipotesis, memprediksi, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, menerapkan konsep, mengajukan pertanyaan, dan mengomunikasikan. Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji statistik non paramterik dengan uji U Mann Whitney dan uji Wilcoxon.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis statistik deskriptif skor keterampilan proses sains (KPS) siswa pada pembelajaran kimia ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data Deskriptif KPS

Kelas	Statistik Deskriptif	Pretest	Posttest
Kontrol	Mean	30,75	65,39
	SD	9,16	19,32
	Min	11,41	34,28
	Max	51,42	94,28
Eksperimen	Mean	35,60	85,54
	SD	9,86	10,05
	Min	20,00	57,14
	Max	57,14	100,00

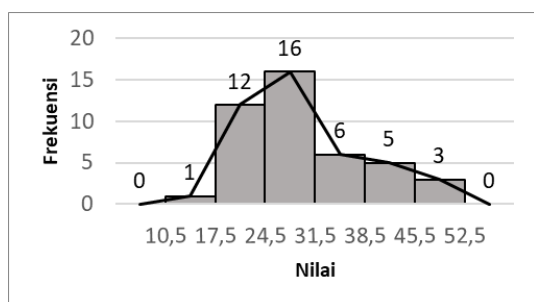
Tabel 1 menunjukkan bahwa skor rata-rata *pretest* kelas eksperimen ($M = 35,60$) lebih besar dibandingkan kelas kontrol ($M = 30,75$). Sedangkan skor rata-rata *posttest* baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol mengalami peningkatan. Namun, peningkatan rata-rata skor *posttest* pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen terjadi peningkatan skor rata-rata *pretest* dan *posttest* dari 35,60 menjadi 85,54 (meningkat 49,94). Sedangkan pada kelas kontrol, hasil skor rata-rata *pretest* dan *posttest* dari 30,75 menjadi 65,39 (meningkat 34,64).

Berdasarkan *pretest* yang telah dilaksanakan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Data Nilai *Pretest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

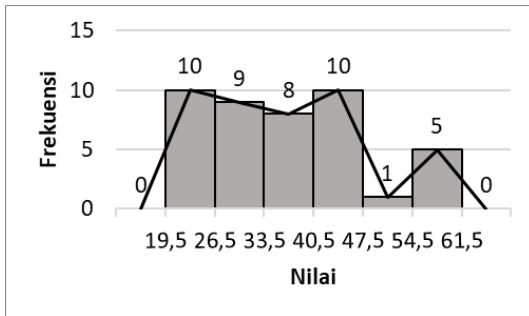
Kelas	N	Nilai Maks	Nilai Min	Rata-rata	Standar Deviasi
Kontrol	43	51,42	11,41	30,75	9,16
Eksperimen	43	57,14	20,00	35,60	9,86

Berdasarkan hasil yang didapat, diperoleh rata-rata nilai *pretest* kelas kontrol ($M=30,75$) dan rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen ($M=35,60$) memiliki nilai rata-rata yang hampir setara.



Gambar 1. Histogram Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

Berdasarkan data distribusi frekuensi nilai *pretest* untuk kelas kontrol ditunjukkan histogram pada gambar 1, diperoleh distribusi frekuensi nilai *pretest* kelas kontrol menunjukkan nilai dengan frekuensi tertinggi dengan rentang nilai 25-31 yaitu sebanyak 16 siswa (37,20%). Sedangkan nilai dengan frekuensi terkecil yaitu berada pada rentang nilai 11-17 yaitu sebanyak 1 siswa (2,32%).



Gambar 2. Histogram Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

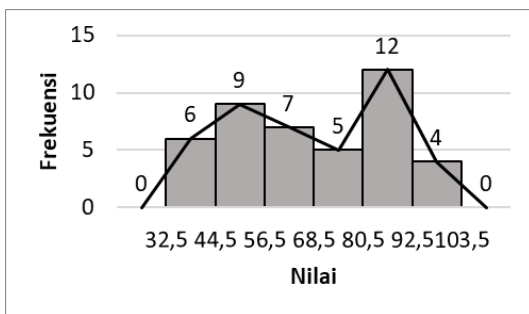
Berdasarkan data distribusi frekuensi nilai *pretest* untuk kelas eksperimen ditunjukkan histogram pada gambar 2, diperoleh distribusi frekuensi nilai *pretest* kelas eksperimen menunjukkan nilai dengan frekuensi tertinggi dengan rentang nilai 20-26 dan 41-47 yaitu sebanyak 10 siswa (23,25%). Sedangkan nilai dengan frekuensi terkecil yaitu berada pada rentang nilai 48-54 yaitu sebanyak 1 siswa (2,32%).

Berdasarkan *posttest* yang telah dilaksanakan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Data Nilai *Posttest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

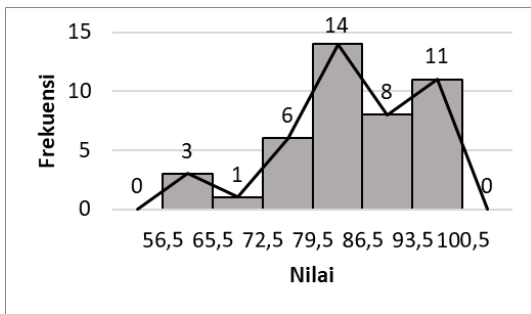
Kelas	N	Nilai Maks	Nilai Min	Rata-rata	Standar Deviasi
Kontrol	43	94,28	34,28	65,29	19,32
Eksperimen	43	100,00	57,14	85,54	10,05

Berdasarkan hasil yang didapat, diperoleh rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol ($M=65,29$) rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen ($M=85,54$) memiliki nilai rata-rata yang berbeda. Dimana hasil *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, keduanya memiliki peningkatan nilai rata-rata *posttest*.



Gambar 3. Histogram Distribusi Frekuensi Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

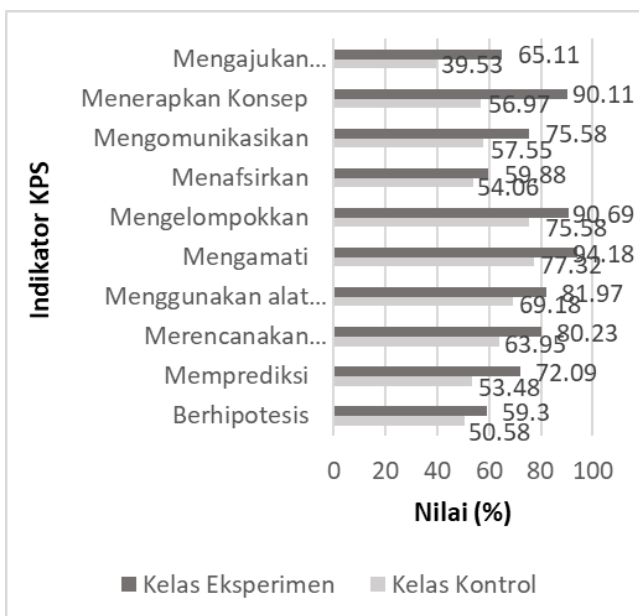
Berdasarkan data distribusi frekuensi nilai *posttest* untuk kelas kontrol ditunjukkan histogram pada gambar 3, diperoleh distribusi frekuensi nilai *posttest* kelas kontrol menunjukkan nilai dengan frekuensi tertinggi dengan rentang nilai 81-92 yaitu sebanyak 12 siswa (27,90%). Sedangkan nilai dengan frekuensi terkecil yaitu berada pada rentang nilai 93-104 yaitu sebanyak 4 siswa (9,30%).



Gambar 4. Histogram Distribusi Frekuensi Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

Berdasarkan data distribusi frekuensi nilai *posttest* untuk kelas eksperimen ditunjukkan histogram pada gambar 4, diperoleh distribusi frekuensi nilai *posttest* kelas eksperimen menunjukkan nilai dengan frekuensi tertinggi dengan rentang nilai 80-86 yaitu sebanyak 14 siswa (32,55%). Sedangkan nilai dengan frekuensi terkecil yaitu berada pada rentang nilai 66-72 yaitu sebanyak 1 siswa (2,32%).

Berikut persentase ketercapaian keterampilan proses sains siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen yang disajikan gambar 5 sebagai berikut.



Gambar 5. Histogram Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Berdasarkan hasil persentase keterampilan proses sains siswa, rata-rata skor hasil observasi keterampilan proses sains kelas eksperimen sebesar 76,91% dengan kategori baik dan rata-rata skor hasil observasi keterampilan proses sains kelas kontrol sebesar 59,82% dengan kategori cukup. Penelitian ini langsung menggunakan analisis *statistic nonparametric* karena dasar pengukuran adalah *non random sampling* sehingga uji normalitas dan homogenitas data tidak dilakukan.

Tabel 4. Hasil Uji Wilcoxon Kelas Kontrol

	Posttest-Pretest
Z	-5,579
Asymp.Sig	0,00

Berdasarkan tabel 4 didapatkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,00. Karena nilai $0,00 < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa H_a / hipotesis diterima yang artinya terdapat perbedaan rata-rata antara nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol.

Tabel 5. Hasil Uji Wilcoxon Kelas Eksperimen

	Posttest-Pretest
Z	-5,715
Asymp.Sig	0,00

Berdasarkan tabel 5, didapatkan nilai Asymp.Sig sebesar 0,00. Karena nilai $0,00 < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa H_a / hipotesis diterima yang artinya terdapat perbedaan rata-rata antara nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen, sehingga terdapat pengaruh positif penggunaan model pembelajaran POE(*Predict-Observe-Explain*) terhadap keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen.

Tabel 6. Hasil Uji Mann-Whitney *Posttest*

	Posttest
Mann-WHitney	346
Wilcoxon	907
Z	-3,245
Asymp.Sig	.001

Berdasarkan tabel 6 hasil tes statistik dapat diperoleh bahwa nilai Asymp.Sig sebesar 0,001 yang berarti lebih kecil dari nilai probabilitas 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang menandakan terdapat perbedaan yang signifikan dari penggunaan model pembelajaran POE. Sehingga terdapat pengaruh positif penggunaan model pembelajaran POE terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan penyangga.

Menurut Karsley Baydere yang membagi pembelajaran menjadi tiga tahap yaitu: *predict* atau prediksi, *observe* atau observasi, dan *explain* atau menjelaskan (Karsli Baydere, 2021). Pada tahap *predict*, siswa bersama kelompoknya diberi kesempatan untuk membuat prediksi terhadap suatu peristiwa atau fenomena dari pertanyaan rumusan masalah yang sudah disediakan oleh guru dalam LKPD berdasarkan pengetahuan awal, pengalaman, atau buku yang pernah siswa baca berkaitan dengan permasalahan yang akan pecahkan. Menurut Garner dalam penelitian Gultom, mengatakan bahwa siswa akan menggunakan kemampuan berpikirnya secara efektif ketika siswa memiliki pengetahuan dasar yang memadai (Gultom, 2018). Keterampilan proses sains yang dilatih dalam tahap ini yaitu indikator memprediksi dan berhipotesis. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dhia Octariani dalam penelitian Rifatun dan rekannya, dimana siswa yang melaksanakan pembelajaran dengan POE memiliki kemampuan berhipotesis dan memprediksi yang besar karena menuntut siswa untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi terlebih dahulu sebelum membuktikan atau mengamati apa yang diprediksikan oleh mereka sehingga dari hasil prediksi dan observasi yang dilakukan dapat dijelaskan (Rifatun et al., 2014).

Pada tahap *observe*, dimana siswa diberi kesempatan untuk menguji prediksi yang telah dibuatnya dengan melakukan observasi menggunakan semua inderanya (Erdem Özcan & Uyanik, 2022). Siswa juga terlatih untuk berkomunikasi antar siswa yang memiliki karakteristik dan cara dalam memahami suatu konsep yang berbeda-beda. Keterampilan proses sains yang dilatih dalam tahap ini yaitu indikator merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, mengamati, mengelompokkan, dan mengajukan pertanyaan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Erdem Ozcan & Uyanik, dalam penelitiannya Rozana et al., mengungkapkan bahwa siswa yang melaksanakan pembelajaran dengan POE memiliki kemampuan KPS yang lebih besar karena termasuk dalam tahapan pembelajaran *observe*. Dimana, sebelum mengklasifikasikan siswa harus memprediksi bagaimana objek akan diklasifikasikan dan

mengamati karakteristik objek. Sehingga membantu siswa untuk membangun koneksi antara konsep yang berbeda dan memahami dasar-dasar klasifikasi (Rozana et al., 2018). Serta lebih aktif bertanya karena dapat membantu siswa memahami konsep dengan lebih baik, membantu memecahkan masalah pada saat membuat prediksi tentang apa yang akan mereka lakukan sehingga dapat meningkatkan rasa ingin tahu dan motivasi belajar siswa (Erdem Özcan & Uyanik, 2022). Hal yang kontras ditemukan pada kelas kontrol, hanya sedikit siswa yang mengajukan pertanyaan karena rasa malu, dan ragu terkait pertanyaannya.

Pada tahap *explain*, guru meminta siswa untuk menjelaskan mengenai kesesuaian antara dugaan dengan hasil pengamatan yang telah mereka lakukan dari tahap observasi (Purnamasari & Suryanti, 2022). Guru berperan sebagai fasilitator dan validator selama tahap ini berlangsung. Tahap *explain* membuat siswa lebih berani untuk mengemukakan dan saling bertukar pendapatnya di depan kelas sehingga diskusi menjadi aktif. Keterampilan proses sains yang dilatih dalam tahap ini yaitu indikator menafsirkan, menerapkan konsep, dan mengomunikasikan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Adawiyah *et al.*, bahwa pembelajaran dengan POE membuat siswa memiliki kemampuan menerapkan konsep, menafsirkan, dan mengkomunikasikan yang baik karena dituntut untuk mengembangkan kemampuan menjelaskan suatu kejadian secara terperinci berupa alasan-alasan hasil prediksi dan observasi. Keterampilan ini dapat membantu guru untuk menilai sejauh mana siswa memahami konsep dan pengaplikasian konsep yang telah diajarkan (Adawiyah et al., 2019).

Proses pembelajaran pada kelas eksperimen lebih aktif dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen memiliki tahapan prediksi, observasi, dan eksplanasi. Pada tahap prediksi, semua siswa dituntut untuk dapat membuat prediksi awal mereka mengenai permasalahan yang diajukan oleh guru pada awal pembelajaran sehingga dapat membantu siswa dalam mengembangkan sikap menyampaikan pendapat sehingga dapat mengembangkan keterampilan 4C abad 21 yaitu *communication*. Selain itu, melalui tahap ini guru menjadi tahu kemampuan siswa dalam membuat hipotesis, dimana tahap yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan konsep dan gagasan yang muncul dari pikiran siswa sehingga guru dapat memahami bagaimana siswa mengkonseptualisasikan ide dari persoalan yang diajukan, serta siswa lebih terbawa dalam situasi nyata karena pembelajaran menyangkut dalam kehidupan sehari-hari (Yang & Chen, 2021). Berbeda dengan pembelajaran 5M yang diterapkan pada kelas kontrol dengan lima tahapan pembelajaran, yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Model 5M tidak secara eksplisit meminta siswa untuk membuat prediksi, menganalisis informasi, atau memecahkan masalah. Hal ini dapat menyebabkan siswa kurang mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analisis yang penting untuk memahami konsep secara mendalam dan menyelesaikan masalah di dunia nyata, sehingga guru tidak dapat mengetahui pengetahuan awal siswa. Kemudian saat proses diskusi, siswa hanya melakukan analisis tanpa adanya perbandingan dari sumber-sumber tertentu, serta masih terdapat kemungkinan beberapa siswa saja yang terlibat dalam proses diskusi.

Penelitian ini menggunakan uji Wilcoxon dan uji U Mann Whitney untuk mengetahui pengaruh dari penerapan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap keterampilan proses sains siswa. Berdasarkan hasil uji Wilcoxon pada kedua kelas menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antara keterampilan proses sains sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberikan perlakuan. Sedangkan hasil uji U Mann Whitney diperoleh bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini menyatakan bahwa terdapat pengaruh positif pada penerapan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan penyangga. Kemudian nilai *effect size r* menunjukkan ukuran efek yang kuat. Dari hasil perhitungan ini dapat dikatakan bahwa pembelajaran dengan model POE memiliki pengaruh yang besar terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan penyangga.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Uriyah *et al.*, yang melakukan penelitian keefektifan model pembelajaran POE terhadap keterampilan proses sains siswa SD pada materi suhu dan kalor. Hasil penelitian ini membuktikan terdapat pengaruh yang signifikan kelas eksperimen dengan menggunakan model POE terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa karena penerapan model pembelajaran POE melibatkan pengalaman siswa dalam kegiatan pembelajaran, siswa memperoleh pengetahuan melalui eksplorasi dengan inderanya (Uriyah et al., 2023). Kemudian penelitian yang dilakukan Erdem Özcan &

Uyanik menunjukkan penerapan model pembelajaran POE dapat meningkatkan keterlaksanaan aktivitas guru dalam mengajar dan meningkatkan antusias siswa terhadap pembelajaran karena kegiatan belajar menjadi lebih menarik, memberi kesempatan kepada siswa untuk berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran (Erdem Özcan & Uyanik, 2022).

Pembelajaran dengan model POE memberikan pengaruh positif terhadap keterampilan proses sains siswa. Namun, terdapat kendala dalam penerapannya dikelas dimana siswa belum terbiasa dengan pembelajaran POE yang dilengkapi dengan LKPD sehingga siswa masih memerlukan tuntunan guru mengenai langkah yang dilakukan, siswa terkadang bosan dengan anggota kelompok yang dibuat secara tetap. Kemudian proses pembelajaran memerlukan waktu yang relatif lama, sebab siswa dituntut untuk melakukan pengamatan dan menentukan sendiri kebenaran dari suatu permasalahan, memerlukan motivasi dan kemauan dalam melakukan perencanaan pembelajaran yang lebih matang, serta diperlukan kemampuan dan keterampilan khusus bagi guru untuk kegiatan percobaan. Kendala-kendala yang dialami dalam melaksanakan pembelajaran POE dapat diatasi dengan adanya peran guru untuk membimbing siswa dan mengevaluasi pembelajaran yang telah dilakukan siswa, serta pemberian motivasi sehingga tercapai tujuan pembelajaran dengan optimal serta menggunakan aktivitas yang menyenangkan dan menarik seperti eksperimen untuk membuat pembelajaran lebih menarik.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di SMAN 1 Tangerang Selatan diperoleh rata-rata keterampilan proses sains kelompok eksperimen dengan model POE (*Predict-Observe-Explain*) lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Kemudian hasil pengujian U Mann Whitney didapatkan nilai Asymp.Sig lebih kecil dari $< 0,05$. Selain itu, nilai pearson effect size kelas kontrol dan eksperimen menunjukkan ukuran efek yang kuat. Hasil observasi menunjukkan rata-rata keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen sebesar lebih besar daripada rata-rata keterampilan proses sains pada kelas kontrol. Maka dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran POE mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi larutan penyangga dan mengubah pandangan siswa terhadap pembelajaran kimia bahwa dalam belajar kimia tidak hanya melibatkan teori dan perhitungan tetapi juga erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari siswa.

References

- Adawiyah, S. R., Mahdian, & Suharto, B. (2019). Improving Science Process Skills and Students' Learning Outcomes Using POE Learning Models on Electrolyte and Non Electrolyte Solution Materials. *Journal of Chemistry and Education*, 3(1), 40–46.
- Andriani, R., Muhali, M., & Dewi, C. A. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran POE Berorientasi Chemoentrepreneurship Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Larutan Penyangga. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 5(2), 94.
- Chen, J. C. (2022). Developing a cycle-mode POED model and using scientific inquiry for a practice activity to improve students' learning motivation, learning performance, and hands-on ability. *Interactive Learning Environments*, 30(7), 1252–1264.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research*.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Mixed Methods Procedures. In *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*.
- Erdem Özcan, G., & Uyanik, G. (2022). The Effects of the " Predict-Observe-Explain (POE)" Strategy on Academic Achievement, Attitude and Retention in Science Learning. *Journal of Pedagogical Research*, 6(3), 103–111.

- Genes, A. J., Lukum, A., & Laliyo, L. A. R. (2021). Identifikasi Kesulitan Pemahaman Konsep Larutan Penyangga Siswa Di Gorontalo. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 3(2), 61–65.
- Gultom, E. C. (2018). Penerapan Model Pembelajaran POE Pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains, Sikap Ilmiah, dan Kemampuan Kognitif Siswa. *QUANTUM: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 9(1), 76–83.
- Irwanto, Rohaeti, E., Widjajanti, E., & Suyanta. (2017). Students' science process skill and analytical thinking ability in chemistry learning. *AIP Conference Proceedings*, 1868.
- Karsli Baydere, F. (2021). Effects of a context-based approach with prediction-observation-explanation on conceptual understanding of the states of matter, heat and temperature. *Chemistry Education Research and Practice*, 22(3), 640–652.
- Nurlaili, N. (2019). Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran Predict Observe Explain Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit Dan Pengaruhnya Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 11(1), 28–37.
- Purnamasari, I. E., & Suryanti. (2022). Efektivitas Pembelajaran POE (Predict, Observe, and Explain) Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa SD Kelas V Dalam Pembelajaran Daring. *Jurnal Biologi*, 10.
- Rifatun, D., Martini, K., & Utomo, S. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Predict Observe Explain Menggunakan Metode Eksperimen Dan Demonstrasi Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(3), 11–16.
- Rozana, T., Jufrida, J., & Basuki, F. R. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Poe Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Kelas Xi Sman 11 Jambi. *EduFisika*, 3(02), 66–80. <https://doi.org/10.22437/edufisika.v3i02.4541>
- Siachibila, B., & Banda, A. (2018). Science Process Skills Assessed in the Examinations Council of Zambia (ECZ) Senior Secondary School Chemistry-5070/3 Practical Examinations. *European Journal of Science Education*, 10(5), 17–23.
- Sunyono, S. (2018). Science Process Skills Characteristics of Junior High School Students in Lampung. *European Scientific Journal*, 14(10), 32.
- Uriyah, N., Supardi, Z. A. I., & Suryanti. (2023). Effectiveness of POE Learning Model on Science Process Skills in Temperature and Heat of Elementary Students. *Studies in Philosophy of Science and Education*, 4(2), 66–76.
- Wibowo, V. S., & Nurharyati, S. (2019). Analisis keterampilan proses sains melalui guided inquiry blended learning pada materi larutan penyangga. *Journal of Chemistry In Education*, 8(2), 2–9.
- Yang, K. H., & Chen, H. H. (2021). What increases learning retention: employing the POE learning strategy in digital game-based learning. *Interactive Learning Environments*, 31(6), 3898–3913.

