

Diterima : 24 Juli 2024

Direvisi : 7 November 2025

Online : 7 November 2025

Edisi : 31 Desember 2025

Pengaruh Model Pembelajaran POED (*Predict-Observe-Explain-Do*) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Dalam Pembelajaran Hukum Dasar Kimia

Rahma Nurmalita*, Sukro Muhab, Edith Allanas

Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Jakarta Jl. Pemuda No. 10 Rawamangun, Jakarta Timur. Indonesia. 13220, Tel.: +62 21 4894909

Email: rahmanurmalita421@gmail.com*

Abstrak

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran POED (*Predict-Observe-Explain-Do*) terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik di SMAN 11 Jakarta pada materi hukum dasar kimia. Metode penelitian kuantitatif dalam penelitian ini adalah quasi eksperimen dengan desain penelitian posttest only control group design. Pengambilan sampel menggunakan purposive sampling pada kelas X SMAN 11 Jakarta. Pengumpulan data menggunakan instrumen tes bentuk uraian. Pengujian data dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif dan statistik inferensial (uji-t). Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data dari nilai posttest kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen yaitu sebesar 84,80 sedangkan nilai rata – rata kelas kontrol yaitu sebesar 77,89. Sementara itu, data independent sample t-test memperoleh sig. (2-tailed) sebesar $0,001 < 0,05$ dengan effect size hasil data penelitian sebesar $1,454 > 1$ pada kategori memperoleh pengaruh sangat besar. Berdasarkan analisis data penelitian terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peningkatan kemampuan berpikir kritis dengan model pembelajaran POED (*Predict-Observe-Explain-Doing*) dipengaruhi dari proses pembelajaran secara sistematis dan mendalam, sehingga lebih mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik. Dapat disimpulkan dalam penelitian terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran POED (*Predict-Observe-Explain-Doing*) terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X di SMAN 11 Jakarta pada materi hukum dasar kimia.

Kata kunci: Model Pembelajaran, POED (*Predict-Observe-Explain-Doing*), Kemampuan Berpikir Kritis, Hukum Dasar Kimia

Abstract

This study was conducted to analyze the effect of POED (Predict-Observe-Explain-Do) learning model on students' critical thinking skills at SMAN 11 Jakarta on the material of basic laws of chemistry. The quantitative research method in this research is quasi experiment with posttest only control group design. Sampling using purposive sampling in class X SMAN 11 Jakarta. Data collection using test instruments in the form of descriptions. Data testing was analyzed using descriptive statistical analysis and inferential statistics (t-test). Based on the results of the study, the data obtained from the posttest value of critical thinking skills of experimental class students is 84,80 while the average value of the control class is 77,89. Meanwhile, the independent sample t-test data obtained sig. (2-tailed) of

0,001 < 0,05 with the effect size of the research data results of 1,454 > 1 in the category of obtaining a very large influence. Based on the analysis of research data, there is a significant difference between the experimental class and the control class. The increase in critical thinking skills with the POED (Predict-Observe-Explain-Doing) learning model is influenced by the learning process systematically and in depth, so that it hones the critical thinking skills of students. It can be concluded in the study that there is an effect of the application of the POED (Predict-Observe-Explain-Doing) learning model on the critical thinking skills of class X students at SMAN 11 Jakarta on the material of the basic laws of chemistry.

Keywords: POED (Predict-Observe-Explain-Doing) Learning Model, Critical Thinking Ability, Basic Law of Chemistry

Pendahuluan

Dalam perkembangan pendidikan era revolusi industri 4.0, keterampilan 21st century skills terutama berpikir kritis adalah salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dibutuhkan. Pendidikan menempatkan kemampuan berpikir sebagai kompetensi penting dalam upaya mencerdaskan kehidupan bangsa (Kemendikbud, 2003). Berpikir kritis digunakan dalam pelajaran kimia agar peserta didik dapat menganalisis proses, fenomena, dan reaksi kimia serta memilah informasi dengan argumen logis (Talanquer, 2018). Oleh karena itu, peserta didik dalam pembelajaran kimia harus mengembangkan dan menguasai pemikiran kritis. Menurut Thonney and Montgomery (2019), berpikir kritis dianggap sebagai keterampilan kognitif penting yang memungkinkan peserta didik menciptakan cara baru untuk belajar. Menurut Ennis (2018), mengemukakan definisi berpikir kritis yakni menyatakan pemikiran yang reflektif dan kemampuan untuk mengembangkan keputusan dalam menyelesaikan suatu masalah dengan bersikap kritis serta tidak hanya berhenti pada kemampuan untuk menyimpulkan atau berargumen, tetapi juga melakukan evaluasi pertanyaan atau merefleksikannya bagi diri sendiri maupun orang lain.

Selain itu hasil *Program for International Student Assessment (PISA) 2022* yang diumumkan pada 5 Desember 2023. Indonesia berada di level 1a dalam kemampuan sains, dengan skor 383. Sekitar 690 ribu peserta didik dari 81 negara terlibat dalam PISA 2022 (OECD, 2022). Peserta didik Indonesia menduduki peringkat ke 68 dalam kemampuan berpikir kritis atau bernalar. hal ini menunjukkan penurunan hingga 13 poin dibandingkan tahun 2018. Secara keseluruhan, hasil PISA 2022 dapat dianggap sebagai yang terendah, artinya kemampuan peserta didik Indonesia belum meningkat secara signifikan sejak Indonesia berpartisipasi dari tahun 2000 hingga 2022. Oleh karena itu, perlunya evaluasi sistem pendidikan, khususnya penggunaan model pembelajaran yang mendukung.

Menurut Joyce and Weil (1980) model pembelajaran adalah pola atau rencana yang dapat digunakan untuk membuat rencana sebelum dan sesudah pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut, model pembelajaran memiliki kemampuan untuk mengubah kegiatan pembelajaran di kelas dengan tujuan meningkatkan kemampuan belajar dan produktivitas berpikir pada peserta didik. Salah satu model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan keaktifan sepanjang proses pembelajaran yaitu melalui penerapan model pembelajaran POED (*predict-observe-explain-do*) (Chen, 2022). Model pembelajaran POED (*predict-observe-explain-do*) memberikan ruang bagi peserta didik untuk memprediksi, melakukan observasi, memberikan penjelasan tentang hasil pembelajaran, dan berpartisipasi dalam kegiatan dengan melakukan praktik langsung tentang materi kimia yang sedang dipelajari untuk meningkatkan keterampilan sains secara kritis (Sarioğlan and Özkaya, 2021). Selain itu, model pembelajaran POED (*predict-observe-explain-do*) dapat memaksimalkan pola pembelajaran yang mandiri dan berpusat pada peserta didik atau *student center*.

Ilmu kimia mempelajari tentang peristiwa yang ditandai dengan berubahnya suatu zat menjadi zat lain dalam reaksi kimia, sehingga melahirkan hukum – hukum dasar kimia (Chang, 2005). Menurut Jeremias Benjamin Richter (1762 – 1807) dalam Vilbig (2024), ilmuwan pertama yang membangun prinsip – prinsip dasar stoikiometri, berpendapat bahwa hukum dasar kimia berkaitan dengan stoikiometri yang

mempelajari bagaimana mengukur perbandingan kuantitatif atau bagaimana mengukur perbandingan antar unsur kimia yang satu dengan yang lain disebut hukum dasar kimia.

Menurut hasil ujian nasional 2019 untuk standar kompetensi mata pelajaran kimia diperoleh rata – rata sebesar 50,99 (Kementerian, 2020). Hasil rata – rata UN peserta didik tingkat SMA masih dikategorikan rendah, sehingga menunjukkan bahwa mutu pendidikan di Indonesia belum stabil dan perlu ditingkatkan. Sebagian besar nilai tersebut lebih rendah dari kemampuan yang diujikan terutama berlaku untuk materi hukum dasar kimia. Hasil wawancara guru kimia di SMAN 11 Jakarta mengungkapkan materi hukum dasar kimia sulit karena banyaknya konsep dan perhitungan. Oleh karena itu, peserta didik di SMAN 11 Jakarta kesulitan memahaminya. Hal tersebut sesuai dengan temuan Mardani (2020), yang mengatakan bahwa peserta didik menganggap materi hukum dasar kimia ini sulit karena berisi perhitungan dan konsep yang saling berkaitan, terutama peserta didik kurang mahir dalam perhitungan.

Berdasarkan pernyataan di atas, model pembelajaran POED seharusnya dapat diterapkan sebagai salah satu Solusi untuk menyelesaikan permasalahan di sekolah mengenai topik hukum dasar kimia. Kebaruan dari penelitian ini adalah, penelitian ini mengukur penguasaan konseptual dalam berpikir kritis serta menganalisis kemampuan siswa dalam memprediksi, mengamati, menjelaskan, dan melakukan dalam tahapan POED. Penelitian ini juga menganalisis perbedaan kemampuan berpikir peserta didik antara peserta didik yang menggunakan model pembelajaran POED dengan metode eksperimen dan model pembelajaran POE dengan metode demonstrasi.

Hasil penelitian ini diharapkan supaya penerapan model pembelajaran POED (*predict-observe-explain-doing*) dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep – konsep hukum dasar kimia peserta didik serta memberikan inspirasi bagi guru dalam menerapkan model pembelajaran.

Metode

Metode Penelitian dan Desain Penelitian

Metode penelitian ini adalah *quasi eksperimen* yang menggunakan *posttest only control group design*. Selain itu, desain ini dipilih karena tujuan penelitian tidak akan mengukur peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis. Sehingga tidak mempergunakan skor *pre-test*. Rancangan eksperimen tersebut disajikan seperti tabel berikut:

Tabel 1. Design posttest only

Group	Perlakuan	Posttest
EG	X ₁	O ₁
CG	X ₂	O ₂

Keterangan:

EG : Kelas eksperimen

CG : Kelas kontrol

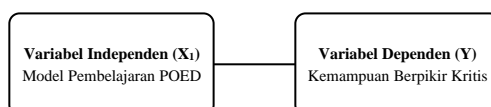
X₁ : Model pembelajaran POED

X₂ : Model pembelajaran POE

O₁ : Nilai *posttest* kelas kontrol

O₂ : Nilai *posttest* kelas eksperimen

Oleh karena itu, dalam penelitian ini peneliti memilih satu kelompok, diberikan *treatment* dan kemudian melakukan *posttest*. Selisih tanggapan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol menjadi ukuran pengaruh dari hasil perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini.

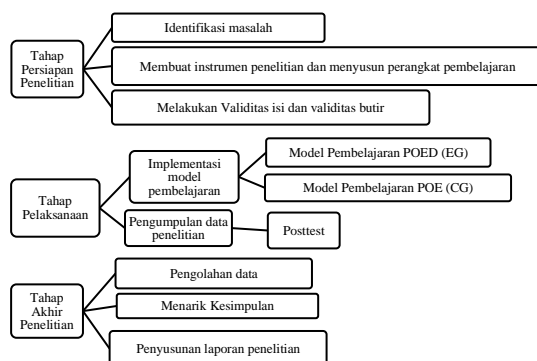


Gambar 1. Variabel Penelitian

Desain *quasi eksperiment* dilakukan untuk menguji pengaruh variabel bebas (X) dari *treatment* tersebut terhadap hasil perubahan variabel terikatnya (Y) (Creswell, 2018).

Prosedur Penelitian

Adapun langkah – langkah yang dilakukan dalam penelitian ini, disajikan pada gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Langkah – langkah yang dilakukan pada penelitian

Kurikulum yang digunakan untuk kelompok kontrol dan kelompok eksperimen adalah kurikulum merdeka. Penelitian akan dilakukan selama empat pertemuan untuk masing – masing kelas. Setiap peserta didik harus merancang dan membuat produk *choco balls* tersebut untuk menyelesaikan tugas. Prosedur eksperimen berlangsung pada model pembelajaran POED melalui empat tahap, yaitu:

- Tahap pertama; berdurasi total 135 menit, peserta didik memperoleh pengetahuan materi hukum dasar kimia dan prosedur membuat *choco ball* untuk membuat komponen kemasan produk, termasuk bahan – bahan yang diperlukan, perbandingan bahan yang digunakan, dan perhitungan harga jual produk yang dihasilkan.
- Tahap kedua; yang berdurasi total 135 menit, peserta didik melakukan praktikum secara berkelompok untuk melakukan pembuktian pada masing – masing konsep hukum dasar kimia.
- Tahap ketiga; berdurasi total 135 menit, peserta didik memecahkan masalah dan menyelesaikan tugas membuat *choco ball*. Beberapa kelompok memiliki masalah yang menarik. Misalnya, lebih banyak takaran bahan memberikan lebih kaya rasa, pengukuran takaran bahan yang membuat *choco ball* memiliki rasa berbeda, serta kesalahan perhitungan harga jual produk yang dihasilkan.
- Terakhir, peserta didik mengikuti *posttest* selama 90 menit.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah kelas X SMAN 11 Jakarta dengan pembelajaran sistem blok tahap satu yaitu kelas X-D, X-E, dan X-F. Responden dalam penelitian diambil secara *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan cara memilih subjek yang didasari adanya tujuan tertentu (Campbell *et al.*, 2020). Dari populasi yang ada dengan mengambil dua kelas, satu kelas dijadikan kelas eksperimen dan kelas yang lainnya dijadikan kelas kontrol. Pemilihan kelas dilakukan melalui hasil survei dan wawancara guru kimia, bahwa kemampuan kognitif kelas X-D dan X-E memiliki rata – rata nilai kimia pada semester sebelumnya yang sebanding dengan jumlah ± 35 peserta didik pada masing – masing kelas.

Instrumen Penelitian

Instrumen diperlukan untuk digunakan dalam memperoleh data. Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan yaitu instrumen *posttest*. Peneliti menggunakan instrumen *posttest* untuk menguji penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi hukum dasar kimia baik untuk kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. *Posttest* diberikan setelah perlakuan diterapkan. Soal – soal untuk

penguasaan konsep peserta didik disusun berdasarkan taksonomi Bloom (Anderson *et al.*, 2010). Soal yang diberikan pada kelas eksperimen dan kontrol memiliki bobot yang sama. Instrumen soal terdiri dari 10 butir uraian yang mencakup lima indikator berpikir kritis menurut Finken dan Ennis (1993) yang telah dilakukan uji validitas dan reliabilitas.

Analisis Statistika

Rubrik yang digunakan untuk menghitung rata – rata skor peserta didik pada kemampuan berpikir kritis menggunakan rating skala (0 – 5) pada setiap butir soal. Kemudian membandingkan nilai kemampuan berpikir kritis kedua kelas dengan menggunakan uji-t statistika parametrik karena data penelitian berdistribusi normal dan homogen. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini akan dilakukan pengujian statistik parametrik menggunakan perangkat lunak SPSS versi 29 dengan melakukan uji *independent samples t-test* pada taraf signifikansi 0,05 (Cohen *et al.*, 2018). Dalam penelitian ini, *effect size* juga dianalisis untuk mengukur sejauh mana suatu variabel mempengaruhi variabel yang lainnya.

Hasil dan Pembahasan

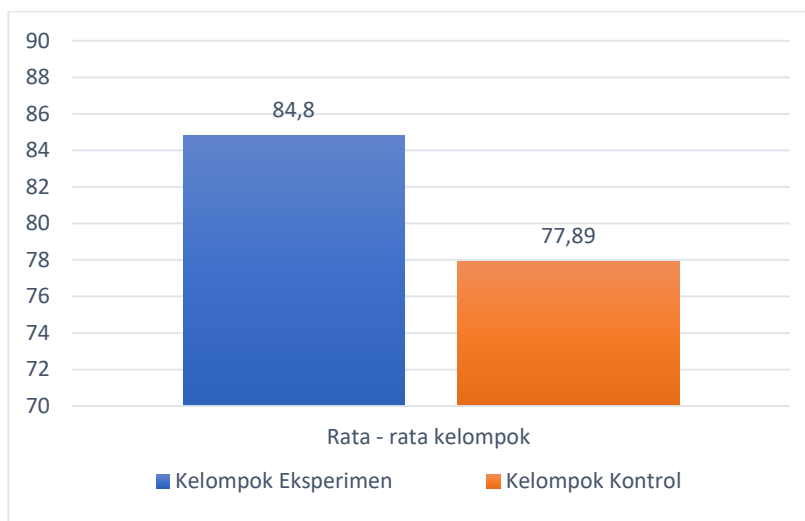
Analisis Kemampuan Konseptual

Dalam menganalisis penguasaan konsep pada peserta didik. Nilai yang diperoleh dari *posttest* dibandingkan antara kedua kelas. Hasil rekapitulasi instrumen soal *posttest* yang diberikan kepada kedua kelas setelah diberikan perlakuan, disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. Analisis statistika deskriptif hasil *posttest* peserta didik

Statistik	Post Test	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
N	35	35
Skor total	2968	2726
Mean	84,80	77,89
Median	84	78
Modus	82	80
Varians	23,106	22,104
Range	18	20
Maksimum	94	90
Minimum	76	70
Standar deviasi	4,807	4,702

Rata – rata nilai berdasarkan penelitian dari skor 100, peserta didik memperoleh nilai rata – rata sebesar 84,80 pada kelas eksperimen dan 77,89 pada kelas kontrol. Perbandingan kedua kelompok dapat dilihat pada diagram 3 dibawah. Selain itu, nilai maksimum dan minimum pada kelas eksperimen berada pada rentang yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, yang menandakan bahwa capaian tertinggi maupun terendah peserta didik di kelas eksperimen lebih baik. Varians dan standar deviasi pada kedua kelas menunjukkan nilai yang relatif kecil dan tidak jauh berbeda, sehingga dapat disimpulkan bahwa sebaran nilai pada kedua kelas tergolong homogen. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen tidak hanya dialami oleh sebagian kecil peserta didik, tetapi terjadi secara menyeluruh. Dengan demikian, penggunaan perlakuan pada kelas eksperimen dinilai lebih efektif dalam membantu peserta didik menguasai konsep pembelajaran dibandingkan pembelajaran yang diterapkan pada kelas kontrol, sebagaimana juga terlihat pada perbandingan kedua kelompok yang ditunjukkan pada Diagram 3.



Gambar 3. Perbandingan Mean Posttest Responden

Selisih perbedaan nilai *posttest* kedua sampel sebesar 6,91. Hal ini menunjukkan bahwa rata – rata hasil *posttest* kemampuan berpikir kritis setelah diterapkan model pembelajaran yang berbeda antara kedua kelas terdapat perbedaan yang signifikan, yakni peserta didik kelas eksperimen lebih unggul dari peserta didik kelas kontrol. *Posttest* digunakan dalam penelitian untuk mengukur kemampuan peserta didik terhadap penguasaan konsep hukum dasar kimia. Dengan menggunakan nilai peserta didik dari *posttest*, maka peneliti menganalisis data menggunakan SPSS versi.29 untuk mengetahui apakah data tersebut berdistribusi normal dan homogen atau tidak. Hasilnya dirinci pada tabel 3 dan 4 berikut:

Tabel 3. Analisis statistik uji normalitas untuk tes penguasaan konseptual
Shapiro-Wilk

Post Test	Shapiro-Wilk	
	N	Asymp. Sig. (2-tailed)
Kelas Eksperimen	35	0,301
Kelas Kontrol	35	0,170

Tabel 4. Analisis statistik uji homogenitas untuk tes penguasaan konseptual

	Uji Homogenitas			
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	0.473	1	68	0,494

Pada tabel 3 ditunjukkan dari uji *Shapiro-Wilk* bahwa signifikansinya lebih dari 0,05. Jadi, datanya terdistribusi secara normal. Pada tabel yang ditunjuk untuk uji *Levene Statistic* bahwa nilai signifikansi lebih dari 0,05. Sehingga data penelitian ini dianggap homogen. Sebagai perbandingan kedua kelas setelah dilakukan uji prasyarat pada data penelitian berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan analisis uji statistika menggunakan uji *independent sample t-test*. Hasilnya dijelaskan pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Analisis uji hipotesis untuk tes penguasaan konseptual

Kemampuan Berpikir Kritis	<i>t-test for Equality of Means</i>		
	T	df	Sig. (2-tailed)

<i>Equal variances assumed</i>	6,084	68	0,001
--------------------------------	-------	----	-------

Berdasarkan tabel tersebut, tingkat nilai signifikan pada uji hipotesis adalah 0,05. Karena nilai signifikannya adalah 0,001, yaitu kurang dari 0,05, berarti terdapat perbedaan pengaruh antara hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil ini didukung oleh penelitian Jhun-Chen Chen (2022), yang menemukan peningkatan pemahaman konseptual pada peserta didik. Peningkatan ini kemungkinan besar disebabkan oleh kemampuan siswa dalam pembelajaran melalui tahapan *Predict-Observe-Explain-Doing*. Pada tahap memprediksi, peserta didik diminta untuk mengumpulkan informasi dengan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya, dibantu dengan sumber – sumber yang dapat dipercaya. Pada tahap kedua, yaitu mengamati, peserta didik diharuskan untuk mengamati dengan teliti dan menemukan informasi apa saja yang bisa diperoleh sebagai pengetahuan. Pada tahap ketiga, peserta didik diminta untuk mengungkapkan pengetahuan yang diperolehnya untuk menggambarkan pengetahuannya. Pada tahap keempat, peserta didik akan mengalami pendalaman konsep dengan melakukan proyek secara langsung.

Hal ini dapat diamati berdasarkan pemaparan data analisis statistika di atas ditandai dengan adanya perbedaan rata – rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen setelah menerapkan model pembelajaran POED dengan metode eksperimen dan kelas kontrol setelah menerapkan model pembelajaran POE dengan metode demonstrasi pada pembelajaran hukum dasar kimia. Perbedaan ini dipengaruhi penerapan model pembelajaran yang memberikan peserta didik kesempatan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam pemecahan masalah, mendorong kolaborasi, pembelajaran yang aktif, pemahaman konsep, dan kreativitas (Almulla, 2023).

Setelah pengujian *independent t-test*, untuk mengetahui *effect size* atau seberapa besar pengaruh selisih rata – rata dari kedua kelompok dengan distandarisasi yang dilihat dari nilai *Cohen's d* yang dibagi dengan simpangan baku. Adapun nilai *effect size* yang diperoleh dari penelitian ini ditampilkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 6. Effect Size Kemampuan Berpikir Kritis

Independent Samples Effect Sizes		Point Estimate
Berpikir kritis	<i>Cohen's d</i>	1,454

Dari data penelitian diperoleh nilai *Cohen's d* sebesar 1,454 > 1 masuk pada kategori sangat besar. Maka temuan dari penelitian ini terdapat pengaruh model pembelajaran POED terhadap kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran hukum dasar kimia. Hal ini memberi pengaruh sangat besar sesuai interpretasi dari *effect size* menurut Cohen (1992).

Analisis Kemampuan Berpikir Kritis

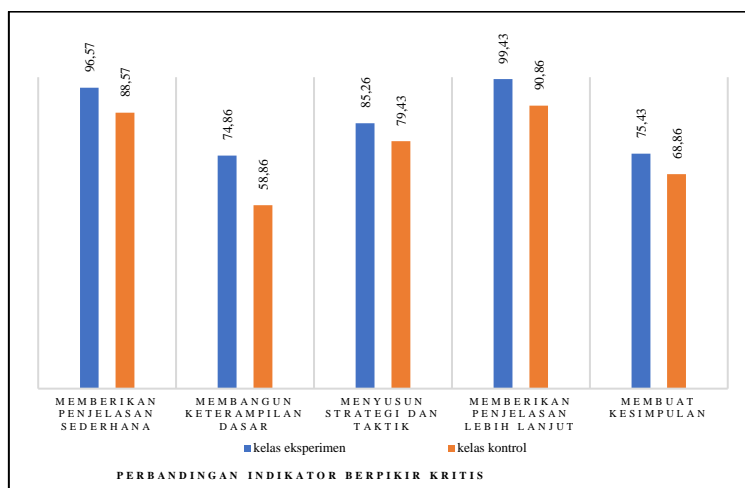
Indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (1992) terdiri dari lima indikator yakni; memberi penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyusun strategi dan taktik, memberikan penjelasan lebih lanjut, dan menyimpulkan. Dapat dilihat perbandingan indikator kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol yang disajikan pada tabel 7 dibawah.

Tabel 7. Hasil Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Post Test</i>		<i>Post Test</i>	
	\bar{x}	%	\bar{x}	%
Memberi penjelasan sederhana	4,83	96,57%	4,43	88,57%
Membangun keterampilan dasar	3,74	74,86%	2,94	58,86%
Menyusun strategi dan taktik	4,26	85,26%	3,97	79,43%

Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Kelas Eksperimen <i>Post Test</i>		Kelas Kontrol <i>Post Test</i>	
	\bar{x}	%	\bar{x}	%
Memberikan penjelasan lebih lanjut	4,94	99,43%	4,54	90,86%
Membuat kesimpulan	3,77	75,43%	3,44	68,86%

Perbandingan *persentase posttest* setiap sampel dapat diketahui bahwa pada indikator berpikir kritis memberikan penjelasan sederhana pada soal kelas eksperimen memiliki persentase sebanyak 96,57% lebih besar dibandingkan kelas kontrol yang mendapat persentase sejumlah 88,57%. Sedangkan pada indikator membangun keterampilan dasar kelas eksperimen memperoleh persentase sebesar 74,86% sedangkan kelas kontrol lebih rendah dengan persentase 58,86%. Untuk indikator menyusun strategi dan taktik kelas eksperimen memperoleh persentase 85,26% dan kelas kontrol memperoleh 79,43%. Selain itu, untuk indikator memberikan penjelasan lebih lanjut pada tabel dapat dilihat bahwa kelas eksperimen lebih unggul dengan persentase 99,43% sedangkan kelas kontrol sebesar 90,86%. Sedangkan untuk indikator berpikir kritis membuat kesimpulan kelas eksperimen memiliki persentase 75,43% dan kelas kontrol 68,86%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen lebih unggul terhadap indikator berpikir kritis pada setiap butir soal, sehingga dengan demikian peserta didik kelas eksperimen cenderung menjawab dengan kritis dibandingkan peserta didik kelas kontrol. Pada gambar 4, ditunjukkan skor rata – rata kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam kelas eksperimen dan kontrol pada setiap indikator kemampuan berpikir kritis sesuai teori Ennis (1992).



Gambar 4. Persentase rata – rata indikator berpikir kritis pada setiap butir soal posttest

Setiap indikator hasil persentase kemampuan berpikir kritis peserta didik di setiap kelas berbeda berdasarkan indikator pada gambar 4 menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki tingkat kemampuan berpikir kritis dengan kriteria yang baik. Hal ini berdasarkan temuan selama penelitian bahwa selama proses pembelajaran peserta didik diberi kesempatan untuk berpikir kritis lebih mendalam, bukan hanya mengingat tetapi juga membuat keputusan berdasarkan informasi yang dapat dipertanggungjawabkan sesuai literatur dan pengamatan secara langsung. Dengan demikian, wawasan peserta didik akan tergali secara mandiri dan mendalam (Zubaidah *et al.*, 2018). Sementara kriteria di kelas kontrol rata – rata cukup, disebabkan pada kelas kontrol kurangnya perlakuan untuk memperdalam kemampuan berpikir kritis ketika penerapan model pembelajaran.

Dari kelima indikator berpikir kritis sesuai teori yang dikemukakan Ennis (2018), dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki persentase lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Sehingga dapat dilihat bahwa penerapan model pembelajaran POED (*predict-observe-explain-do*) di kelas eksperimen mampu mengasah kemampuan berpikir kritis lebih unggul dibandingkan kelas kontrol.

Analisis Kemampuan dalam *Predict-Observe-Explain-Doing* (POED)

Setiap tahapan POED sangat berkaitan dengan aspek berpikir kritis peserta didik yang berkontribusi pada peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pada tahap prediksi, peserta didik diajarkan untuk membuat prediksi berdasarkan pengetahuan sebelumnya dan mengklarifikasinya dengan sumber lain sebelum mengamati objek. Pada tahap observasi setelah objek ditetapkan, peserta didik harus mengubah strategi atau taktik pembelajaran untuk mengamati objek dan membuat kesimpulan tentang apa yang peserta didik temukan setelah mendapatkan informasi. Selama proses ini, peserta didik tidak hanya diminta untuk menemukan jawaban yang tepat, tetapi untuk meningkatkan pengetahuan sehingga dapat memberikan alasan yang logis untuk jawaban yang dimilikinya. Oleh karena itu, peserta didik harus dapat menggunakan keterampilan berpikir yang lebih kritis untuk memecahkan masalah selama proses pembelajaran. Tahap melakukan, peserta didik akan mengalami pendalaman pengetahuan dengan melakukan proyek dalam proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan temuan Chen (2022), model pembelajaran POED berdampak pada keaktifan, kreativitas, *collaboration*, dan *hands on ability* pada peserta didik hingga motivasi belajar.

Pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan secara berkelompok. Pengelompokan ini bertujuan agar peserta didik dapat saling berkolaborasi satu sama lain dalam bidang akademis dan keberhasilan peserta didik di dalam kelas (Le *et al.*, 2018). Hal ini sesuai dengan temuan saat proses pembelajaran pada kedua kelas, peserta didik lebih aktif belajar secara berkelompok karena adanya tutor sebaya yang menciptakan keadaan yang lebih nyaman dalam proses pembelajaran ketika mengungkapkan pendapat dan mengalami kesulitan (Baker, 2015).

Sementara itu, berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (1992) dari mulai indikator memberikan penjelasan sederhana, dalam penelitian ditemukan perbedaan peserta didik dalam memfokuskan pertanyaan dan memberikan pernyataan. Pada kelas eksperimen peserta didik langsung pada inti pertanyaan dan menjawab permasalahan yang ada pada pertanyaan. Sedangkan untuk peserta didik kelas kontrol kurang memahami pertanyaan, sehingga pernyataan yang diberikan kurang tepat. Pada indikator membangun keterampilan dasar dan memberikan penjelasan lebih lanjut, pada jawaban lembar kerja peserta didik dari hasil observasi dapat diamati perbandingan pernyataan dari kelas eksperimen sebagian besar sesuai dengan konsep. Sedangkan untuk kelas kontrol pernyataan yang ada pada lembar kerja peserta didik kurang relevan. Sementara itu untuk indikator mengatur strategi dan taktik dengan menentukan tindakan yang dikerjakan secara berkelompok dan berinteraksi satu sama lain, pada kelas eksperimen proses pembelajaran lebih aktif dalam berinteraksi dibandingkan kelas kontrol. Selain itu untuk indikator penarikan kesimpulan, peserta didik pada kelas eksperimen lebih kritis dalam menjawab pertanyaan dibandingkan kelas kontrol sendiri. Pada dasarnya hal ini dapat terjadi karena kegiatan pembelajaran tidak berpusat pada pengajar, akan tetapi peserta didik dituntut untuk aktif dalam proses belajar dengan model pembelajaran POED (Sarioğlan *and* Özkaya, 2021). Sehingga peserta didik dapat terpacu untuk lebih aktif, kritis dalam pemecahan masalah, dan merangsang peserta didik kreatif saat melakukan pembelajaran. Penggunaan instrumen asesmen berbentuk uraian dalam penelitian ini, memiliki kontribusi yang baik dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Edriati, 2018).

Meskipun demikian tidak semua peserta didik memiliki perubahan hasil belajarnya, namun pada umumnya peserta didik menjadi lebih aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran yang telah dilakukan bila dikaitkan dengan kehidupan nyata dan praktik secara langsung (Micheli *et al.*, 2019). Dari hasil data yang telah dipaparkan dapat memberikan gambaran bahwa model pembelajaran POED dapat memberikan perbedaan yang lebih unggul terhadap kemampuan berpikir kritis, literasi, dan numerasi peserta didik. Namun model pembelajaran POED terdapat kendala yang alami dalam proses pembelajaran yaitu waktu belajar yang lebih lama, sarana, dan prasarana yang harus mendukung dalam pengamatan peserta didik. Oleh karena itu, pengajar sebagai fasilitator dan mediator diperlukan dalam membimbing peserta didik secara optimal (Köklükaya *and* Yıldırım, 2018). Hal ini untuk mempersiapkan pembelajaran dan penyesuaian waktu yang tepat.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa kemampuan berpikir kritis dengan penerapan model pembelajaran POED (*predict-observe-explain-doing*) memiliki perbedaan nilai rata – rata yang lebih tinggi dibandingkan model pembelajaran POE (*predict-observe-explain*). Peserta didik lebih memahami konsep secara mendalam dan sistematis pada materi hukum dasar kimia dengan model pembelajaran POED (*predict-observe-explain-doing*), hal ini berdasarkan adanya penerapan kegiatan praktikum secara langsung, studi kasus untuk memecahkan masalah yang dikaitkan dengan kehidupan sehari – hari, dan pendalaman konsep dengan *hands on doing*. Sehingga dari hasil penelitian, bahwa model pembelajaran POED berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X di SMAN 11 Jakarta pada materi hukum dasar kimia. Model pembelajaran POED (*predict-observe-explain-doing*) memiliki keunggulan untuk mengasah kemampuan berpikir kritis, *collaboration*, *communication*, dan kreativitas peserta didik sesuai keterampilan abad 21. Selain itu, penerapan model pembelajaran POED (*predict-observe-explain-doing*) terdapat *hands-on activity* yang meningkatkan *hands on ability* peserta didik pada tahap *doingnya*.

References

- Almulla, M. A. (2023). Constructivism learning theory: A paradigm for students' critical thinking, creativity, and problem solving to affect academic performance in higher education. *Cogent Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2172929>
- Baker, M. J. (2015). Collaboration in collaborative learning. *Interaction Studies. Social Behaviour and Communication in Biological and Artificial Systems*, 16(3), 451–473.
- Campbell, S., Greenwood, M., Prior, S., Shearer, T., Walkem, K., Young, S., Bywaters, D., Walker, K. (2020). Purposive sampling: complex or simple? Research case examples. *Journal of Research in Nursing*, 25(8), 652–661.
- Chang, R. (2005). Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- 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. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1716023>
- Edriati, S. (2018). Enhancing students' critical thinking skills through critical thinking assessment in calculus course. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series*, 948, 12031. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012031>
- Ennis, R. H. (1992). The degree to which critical thinking is subject specific: Clarification and needed research. The generalizability of critical thinking: Multiple perspectives on an educational ideal, 21–37.
- Ennis, R. H. (2018). Critical Thinking Across the Curriculum: A Vision. *Topoi*, 37(1), 165–184. <https://doi.org/10.1007/S11245-016-9401-4>
- Joyce, B., Weil, M. (1980). *Models of Teaching* (Second). Prentice-Hall, Inc.
- Kemendikbud. (2003). Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional. <Http://simkeu.kemdikbud.go.id/>
- Kementerian Pendidikan. (2020). Analisis Data Mutu Pendidikan Jenjang SMA Provinsi DKI Jakarta.
- Krathwohl, D., Anderson, D. (2010). Merlin C. Wittrock and the revision of Bloom's taxonomy. *Taylor & Francis DR Krathwohl, LW Anderson Educational Psychologist*, 2010•Taylor & Francis, 45(1), 64–65.
- Le, H., Janssen, J., Wubbels, T. (2018). Collaborative learning practices: teacher and student perceived obstacles to effective student collaboration. *Cambridge Journal of Education*, 48(1), 103–122.

- Mardani, M. A. (2020). Pengembangan Permainan Chemistry Backgammon (Chemmon) sebagai Media Pembelajaran Kimia pada Materi Hukum-Hukum Dasar Kimia Kelas X SMA/MA.
- Micheli, P., Wilner, S. J. S., Bhatti, S. H., Mura, M., & Beverland, M. B. (2019). Doing Design Thinking: Conceptual Review, Synthesis, and Research Agenda. *Journal of Product Innovation Management*, 36(2), 124–148.
- Nesibe Köklükaya, A., Yıldırım, G. E. (2018). Science Teacher Candidates' Expression Levels on the Expansion of Water Subject by Prediction-Observation-Explanation Method. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 2(1), 16–27.
- OECD, PISA. (2022). Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Revised ed., Vol. I), OECD Publishing.
- Sarioğlan, A. B., Özkaya, Ö. Ş. (2021). Predict - Observe - Explain - Do: Calculate Your Carbon Footprint Activity in Distance Education. *Journal of Inquiry Based Activities*, 11(1), 30–50.
- Talanquer, V. (2018). Chemical rationales: another triplet for chemical thinking. *International Journal of Science Education*, 40(15), 1874–1890. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1513671>
- Thoney, T., Montgomery, J. C. (2019). Defining Critical Thinking Across Disciplines: An Analysis of Community College Faculty Perspectives. *College Teaching*, 67(3), 169–176. <https://doi.org/10.1080/87567555.2019.1579700>
- Vilbig. (2024). Kant, Richter and the a priori representations of Anfangsgründe der Stöchiometrie. *Journal for General Philosophy Of*.
- Zubaidah, S., Corebima, A. D., Mahanal, S., & Mistianah. (2018). Revealing the Relationship between Reading Interest and Critical Thinking Skills through Remap GI and Remap Jigsaw. *International Journal of Instruction*, 1

