
PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) TERINTEGRASI INKUIRI TERBIMBING PADA PELAJARAN KIMIA LARUTAN DI SMA KELAS XI UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KIMIA SISWA

Eka Kartika Silalahi^{1*} dan Dedi Holden Simbolon²

¹Program Studi Pendidikan Profesi Guru, Universitas Katolik Santo Thomas

²Program Studi Magister Pendidikan Dasar, Universitas Quality

Email : ekasilalahi.ust@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi *Inkuiri Terbimbing* terhadap hasil belajar kimia siswa kelas XI SMA pada materi larutan. Latar belakang penelitian ini didasarkan pada rendahnya kemampuan konseptual dan berpikir kritis siswa dalam memahami konsep larutan, yang sebagian besar disebabkan oleh dominasi metode pembelajaran konvensional. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi experiment* tipe *non-equivalent control group design*. Subjek penelitian terdiri atas dua kelas di SMA Negeri 2 Pematang Siantar, yaitu satu kelas eksperimen ($n = 34$) dan satu kelas kontrol ($n = 34$), yang dipilih secara acak. Instrumen yang digunakan adalah tes hasil belajar berupa soal pretes dan postes. Hasil analisis data menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar pada kedua kelompok, namun kelas eksperimen menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi dengan nilai gain sebesar 0,71 (kategori tinggi), sedangkan kelas kontrol sebesar 0,58 (kategori sedang). Uji-t dua sampel independen menghasilkan nilai signifikansi $p = 0,000 (< 0,05)$ yang menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model PBL terintegrasi Inkuiri Terbimbing efektif dalam meningkatkan hasil belajar kimia siswa. Implikasi penelitian ini memberikan rekomendasi kepada guru untuk mengintegrasikan strategi pembelajaran inovatif berbasis masalah dan inkuiri sebagai pendekatan dalam pengajaran kimia yang menuntut pemahaman konseptual yang mendalam.

Kata kunci: Problem Based Learning, Inkuiri Terbimbing, Hasil Belajar, Larutan, Kimia

ABSTRACT

This study aims to analyze the effectiveness of the Problem-Based Learning (PBL) model integrated with Guided Inquiry in improving students' chemistry learning outcomes on the topic of solutions among 11th-grade senior high school students. The research was motivated by the low conceptual understanding and critical thinking skills among students, often attributed to the predominance of conventional teaching methods. A quantitative approach with a quasi-experimental design, specifically the non-equivalent control group design, was employed. The participants included two randomly selected classes from SMA Negeri 2 Pematang Siantar: one experimental class ($n = 34$) and one control class ($n = 34$). A learning achievement test was used as the main instrument, comprising pre-test and post-test items. The results showed that both groups experienced learning gains; however, the experimental class demonstrated a significantly higher gain score of 0.71 (high category), while the control class achieved a gain score of 0.58 (moderate category). An independent samples t-test revealed a significant difference between the two groups ($p = 0.000 < 0.05$), indicating that the integrated PBL and guided inquiry model had a substantial impact on students' learning outcomes. These findings suggest that the implementation of PBL integrated with guided inquiry is an effective pedagogical approach to enhance conceptual mastery and should be considered in the teaching of complex chemistry topics.

Keywords: Problem-Based Learning, Guided Inquiry, Learning Outcomes, Chemistry, Solution

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad ke-21 menuntut adanya transformasi mendalam dalam sistem pendidikan di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Transformasi ini mencakup pergeseran paradigma dari pendidikan yang berfokus pada transfer pengetahuan ke arah pendidikan yang menekankan pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*), kemampuan komunikasi, kolaborasi, kreativitas, serta literasi informasi dan teknologi (Trilling & Fadel, 2009). Dalam konteks ini, sistem pembelajaran di kelas dituntut untuk menyesuaikan dengan tuntutan zaman melalui penerapan pendekatan-pendekatan inovatif yang mampu merangsang partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Sejalan dengan amanat Kurikulum Merdeka yang kini diterapkan secara bertahap di berbagai jenjang pendidikan di Indonesia, pembelajaran diarahkan agar siswa dapat mengembangkan potensi dirinya secara maksimal. Salah satu kompetensi utama yang hendak dicapai adalah pembentukan profil Pelajar Pancasila yang memiliki kemampuan untuk berpikir kritis, kreatif, mandiri, gotong royong, beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, serta berkebhinekaan global (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2022). Namun, realita di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar pembelajaran di kelas masih didominasi oleh pendekatan konvensional yang berpusat pada guru (*teacher-centered learning*). Akibatnya, siswa kurang memiliki kesempatan untuk mengeksplorasi ide, memecahkan masalah, dan mengembangkan pemahaman secara mandiri. Hal ini berdampak pada rendahnya kualitas hasil belajar siswa, terutama dalam mata pelajaran yang menuntut penalaran logis dan pemahaman konseptual mendalam seperti kimia.

Kimia sebagai bagian dari ilmu pengetahuan alam merupakan mata pelajaran yang sarat dengan konsep-konsep abstrak, simbolik, dan makroskopik yang saling berhubungan. Kesulitan dalam mengaitkan ketiga level representasi ini membuat siswa kerap mengalami kesulitan dalam memahami konsep kimia secara utuh (Taber, 2018). Salah satu topik yang tergolong kompleks dan menantang bagi siswa SMA adalah topik *larutan*, yang mencakup larutan elektrolit-nonelektrolit, larutan penyangga, serta kesetimbangan dalam larutan. Berbagai studi menunjukkan bahwa pembelajaran kimia di Indonesia masih menghadapi kendala, terutama dalam aspek pendekatan yang digunakan. Letlora et al. (2022) menyatakan bahwa dominasi metode ceramah menyebabkan minimnya keterlibatan siswa dalam membangun pengetahuan secara aktif. Hal ini berdampak langsung pada hasil belajar siswa yang masih rendah. Observasi awal menunjukkan kecenderungan serupa, di mana siswa cenderung pasif, kurang terlibat dalam diskusi, dan memiliki kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal konseptual.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, berbagai pendekatan pembelajaran inovatif telah dikembangkan dan diujicobakan, salah satunya adalah *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL merupakan suatu pendekatan yang menekankan pada penyelesaian masalah kontekstual sebagai titik awal pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan pemahaman konsep siswa (Hmelo-Silver, 2004).

Karepesina dan Manuhutu (2023) menemukan bahwa penerapan PBL dalam materi hidrokarbon mampu meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konseptual siswa. Demikian pula, studi Jusniar et al. (2024) menyatakan bahwa PBL memberikan ruang kepada siswa untuk mengalami proses pembelajaran yang bersifat investigatif dan kolaboratif, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap hasil belajar.

Namun demikian, penerapan PBL secara penuh kerap menemui kendala, seperti keterbatasan waktu, kesiapan siswa, dan kapasitas guru dalam merancang skenario pembelajaran berbasis masalah yang bermakna. Oleh karena itu, diperlukan modifikasi atau integrasi dengan pendekatan lain yang mampu memberikan bimbingan yang memadai kepada siswa. Salah satu pendekatan yang dapat diintegrasikan dengan PBL untuk mengatasi keterbatasan tersebut adalah *inkuiri terbimbing*. Inkuiri terbimbing adalah suatu pendekatan pembelajaran di mana siswa diberi masalah dan sebagian prosedur penyelesaiannya oleh guru, tetapi tetap diminta untuk mengeksplorasi dan menemukan konsep secara aktif. Pendekatan ini sangat cocok untuk siswa yang belum sepenuhnya mampu melakukan inkuiri mandiri (Adauyah & Aznam, 2024).

Integrasi antara PBL dan inkuiri terbimbing memungkinkan terciptanya lingkungan belajar yang menantang sekaligus terstruktur. Di satu sisi, siswa didorong untuk terlibat dalam penyelesaian masalah kontekstual secara kolaboratif, dan di sisi lain mereka memperoleh panduan yang cukup untuk memahami prosedur ilmiah dan konsep-konsep dasar yang relevan.

Nugraheni (2023) membuktikan bahwa pendekatan kolaboratif berbasis inkuiri terbimbing secara signifikan meningkatkan hasil belajar kimia siswa pada topik kesetimbangan kimia.

Meskipun telah banyak penelitian mengenai efektivitas PBL dan inkuiri terbimbing secara terpisah, penelitian yang secara spesifik mengembangkan dan mengintegrasikan kedua pendekatan ini dalam bentuk model pembelajaran yang sistematis masih sangat terbatas, terutama dalam konteks sekolah menengah atas di Indonesia. Pada umumnya siswa SMA saat ini memiliki karakteristik siswa beragam, baik dari segi kemampuan akademik maupun latar belakang sosial, menuntut adanya pengembangan model pembelajaran yang kontekstual dan adaptif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model Problem Based Learning (PBL) yang terintegrasi dengan pendekatan inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan di pelajaran kimia kelas XI SMA. Model pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* yang terintegrasi dengan pendekatan *inkuiri terbimbing* dalam materi kimia larutan kelas XI. Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa, tetapi juga untuk memperkuat keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan sikap ilmiah siswa. Diharapkan bahwa model pembelajaran ini dapat menjadi alternatif strategis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kimia dan sekaligus mendukung implementasi Kurikulum Merdeka secara lebih efektif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen semu (*quasi-experimental design*). Desain penelitian yang digunakan adalah *Nonequivalent Control Group Design*, yang memungkinkan peneliti untuk membandingkan hasil belajar antara kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan dan kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan yang sama (Sugiyono, 2022). Penelitian ini menggunakan dua kelas yang telah terbentuk secara alami, di mana satu kelas dijadikan sebagai kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* terintegrasi *inkuiri terbimbing*, dan satu kelas lainnya sebagai kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Desain ini dipilih karena tidak memungkinkan peneliti untuk melakukan randomisasi secara penuh terhadap subjek penelitian, namun masih memungkinkan pengukuran efek perlakuan terhadap variabel dependen (Nursalam, 2023).

Peneliti secara acak memilih dua kelas yang akan dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol pada salah satu SMA Swasta di Kota Medan. Masing-masing kelas terdiri dari 34 siswa, sehingga total sampel yang terlibat dalam penelitian ini adalah 68 siswa. Pemilihan sampel secara acak bertujuan untuk menjamin bahwa setiap individu dalam populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai subjek penelitian, sehingga hasil penelitian dapat digeneralisasikan dengan lebih baik pada populasi target (Emzir, 2022; Sugiyono, 2022).

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes hasil belajar yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan (*pretest* dan *posttest*). Tes hasil belajar dirancang berdasarkan indikator pencapaian kompetensi dari materi *larutan* dalam kurikulum kelas XI. Instrumen soal tes hasil belajar dalam bentuk pilihan ganda berjumlah 30 soal yang telah disusun berdasarkan indikator kognitif pada taksonomi Bloom revisi. Penyusunan soal mengacu pada pedoman pengembangan instrumen penilaian hasil belajar kimia (Arikunto, 2022).

Uji validitas isi dilakukan oleh tiga ahli kimia pendidikan melalui teknik validasi pakar (*expert judgment*), sedangkan uji validitas empiris dilakukan dengan menghitung koefisien korelasi antara skor butir dengan skor total menggunakan bantuan program SPSS. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa 28 dari 30 soal memiliki korelasi signifikan pada taraf kepercayaan 5%. Uji reliabilitas dilakukan dengan rumus Kuder Richardson 20 (KR-20) dan

diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,84 yang menunjukkan bahwa instrumen memiliki konsistensi internal yang tinggi (Riduwan, 2022).

Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan rata-rata, simpangan baku, dan distribusi skor hasil belajar pada masing-masing kelompok. Sementara itu, statistik inferensial dilakukan menggunakan uji-t (*independent samples t-test*) untuk menguji perbedaan hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kontrol. Uji prasyarat yang meliputi uji normalitas (*Kolmogorov-Smirnov*) dan uji homogenitas varians (*Levene's Test*) dilakukan terlebih dahulu sebelum uji-t, guna memastikan validitas analisis inferensial. Semua pengujian dilakukan dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ menggunakan bantuan software SPSS versi 27.

Penggunaan uji-t dalam penelitian eksperimen dengan dua kelompok dan satu variabel bebas merupakan pendekatan yang relevan untuk mengetahui pengaruh perlakuan secara signifikan (Ali & Ismail, 2023). Selain itu, teknik ini juga dapat menangkap efek praktis dari suatu model pembelajaran terhadap peningkatan capaian akademik siswa (Subekti & Gunawan, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini, hasil belajar kimia siswa pada materi larutan di salah satu SMA Swasta di Kota Medan yang dianalisis menggunakan tiga parameter utama, yaitu nilai pretes, postes, dan gain. Parameter ini digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa sebelum dan sesudah perlakuan pembelajaran dengan model pembelajaran yang berbeda, yaitu kelas kontrol dengan metode konvensional dan kelas eksperimen dengan model *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi Inkuiri Terbimbing.

Nilai pretes merupakan indikator awal kemampuan siswa sebelum mendapatkan perlakuan pembelajaran. Dari data yang diperoleh, rata-rata nilai pretes pada kelas kontrol adalah 35.18, sedangkan pada kelas eksperimen sedikit lebih rendah yaitu 31.65. Hal ini menunjukkan bahwa secara kemampuan awal, kedua kelompok relatif setara walaupun kelas kontrol memiliki nilai sedikit lebih tinggi. Perbedaan nilai pretes yang tidak signifikan ini menjadi landasan yang baik untuk menguji efektivitas model pembelajaran yang diterapkan tanpa adanya bias awal yang dominan (Creswell, 2018).

Nilai postes menunjukkan kemampuan siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Pada kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional, nilai postes rata-rata meningkat menjadi 73.18, sedangkan pada kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan model PBL terintegrasi inkuiri terbimbing meningkat lebih tinggi yaitu 80.71. Peningkatan nilai postes pada kedua kelas menunjukkan bahwa pembelajaran efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep kimia larutan. Namun, peningkatan yang lebih tinggi pada kelas eksperimen mengindikasikan bahwa model PBL dengan inkuiri terbimbing lebih efektif dalam memfasilitasi siswa untuk memahami materi dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis (Hmelo-Silver, 2019; Yilmaz, 2021).

Gain merupakan ukuran relatif dari peningkatan hasil belajar yang dihitung berdasarkan formula gain ternormalisasi Hake (1998) dalam Simbolon, 2013:

$$g = \frac{S_{\text{pos}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{maks}} - S_{\text{pre}}}$$

Keterangan:

S_{pre} = skor pre tes

S_{pos} = skor pos tes

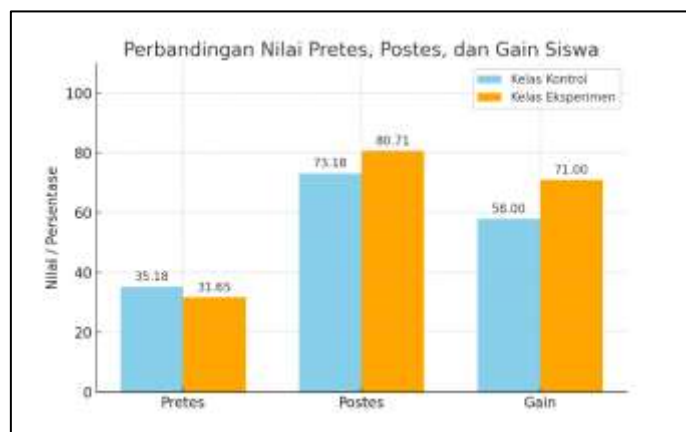
S_{maks} = skor maksimum

Tingkat perolehan skor dikategorikan atas tiga kategori, yaitu:

- Tinggi : $g > 0.7$

- Sedang : $0.3 < g < 0.7$
- Rendah : $g < 0.3$

Nilai gain pada kelas kontrol adalah 0.58, yang masuk kategori sedang, sedangkan kelas eksperimen memperoleh gain sebesar 0.71, yang termasuk kategori tinggi menurut kriteria Hake. Perolehan gain tinggi pada kelas eksperimen mengindikasikan bahwa pembelajaran dengan model PBL terintegrasi inkuiri terbimbing mampu memberikan dampak yang signifikan dalam meningkatkan penguasaan konsep kimia larutan secara lebih optimal dibandingkan metode konvensional.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Nilai Hasil Belajar Kimia Siswa

Sebelum dilakukan uji perbedaan rata-rata, data hasil belajar terlebih dahulu diuji normalitas dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Berdasarkan data hasil penelitian pada kelas kontrol yaitu kelas yang diajar dengan menggunakan model konvensional diperoleh nilai taraf signifikansi $\alpha > 0.05$ yaitu $1.097 > 0.05$ (*pretes*) dan $1.181 > 0.05$ (*postes*) artinya data berdistribusi normal. Kemudian, pada kelas eksperimen yaitu kelas yang diajar dengan menggunakan model PBL terintegrasi inkuiri terbimbing diperoleh nilai taraf signifikansi $\alpha > 0.05$ yaitu $1.284 > 0.05$ (*pretes*) dan $1.107 > 0.05$ (*postes*). Secara keseluruhan menunjukkan bahwa data hasil belajar kimia pada kelas kontrol dan eksperimen berdistribusi normal. Berdasarkan data hasil penelitian dapat dilihat bahwa nilai taraf signifikansi $\alpha > 0.05$ yaitu $0.550 > 0.05$ (*pretes*) dan $0.931 > 0.05$ (*postes*). Secara keseluruhan menunjukkan bahwa data hasil belajar kimia siswa berasal dari populasi yang homogen.

Uji-t dua sampel independen dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kimia siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil analisis diperoleh nilai $t = 5,47$ dengan nilai signifikansi $p = 0,000 < 0,05$. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran PBL terintegrasi inkuiri terbimbing dengan yang menggunakan pembelajaran konvensional.

2. Pembahasan

Hasil penelitian ini mengungkapkan adanya peningkatan yang signifikan pada hasil belajar kimia siswa setelah diterapkannya model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terintegrasi inkuiri terbimbing. Peningkatan ini dibuktikan melalui perbandingan nilai pretes, postes, dan gain antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Analisis terhadap data ini memberikan sejumlah temuan penting yang selaras dengan teori dan hasil penelitian terdahulu.

Pertama, nilai pretes pada kedua kelompok menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa relatif setara, dengan kelas kontrol memiliki nilai rata-rata 35.18 dan kelas eksperimen 31.65. Ketidaksignifikanan perbedaan awal ini memperkuat validitas eksperimen, sebagaimana

disarankan oleh Creswell (2018) bahwa kesetaraan awal antarkelompok merupakan syarat penting dalam penelitian eksperimen kuasi untuk menghindari bias hasil. Kedua, adanya peningkatan nilai postes menunjukkan efektivitas intervensi pembelajaran. Nilai rata-rata postes kelas kontrol meningkat menjadi 73.18, sedangkan kelas eksperimen mencapai 80.71. Meskipun kedua kelas menunjukkan peningkatan, nilai rata-rata postes yang lebih tinggi pada kelas eksperimen mengindikasikan bahwa model PBL terintegrasi inkuiri terbimbing memberikan stimulus belajar yang lebih efektif. Temuan ini sejalan dengan penelitian Hmelo-Silver (2019) dan Yilmaz (2021) yang menyatakan bahwa pendekatan PBL meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konseptual siswa. Ketiga, hasil analisis gain menunjukkan perbedaan yang signifikan antara dua kelompok. Nilai gain kelas kontrol sebesar 0.58 dikategorikan sebagai sedang, sedangkan kelas eksperimen mencapai 0.71 yang termasuk kategori tinggi. Kategori gain ini merujuk pada klasifikasi Hake (1998), yang mengidentifikasi efektivitas instruksional berdasarkan peningkatan relatif skor. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi inkuiri terbimbing dalam model PBL mendukung proses konstruksi pengetahuan yang lebih mendalam, sebagaimana dikemukakan oleh Kirschner, Sweller, dan Clark (2006) bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat memperkuat retensi konsep melalui pengalaman kontekstual dan refleksi.

Uji prasyarat normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan berasal dari populasi yang homogen. Hasil uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan nilai signifikansi > 0.05 pada kedua kelompok untuk pretes dan postes, yang menunjukkan data memenuhi asumsi normalitas. Homogenitas juga terkonfirmasi melalui nilai signifikansi > 0.05 . Dengan demikian, uji-t dua sampel independen dapat dilakukan dengan sah untuk menguji hipotesis perbedaan hasil belajar.

Hasil uji-t menunjukkan nilai t sebesar 5.47 dengan signifikansi $p = 0.000 < 0.05$, menandakan adanya perbedaan yang sangat signifikan antara hasil belajar siswa di kelas kontrol dan eksperimen. Ini memberikan bukti kuantitatif yang kuat bahwa penerapan model PBL terintegrasi inkuiri terbimbing berdampak signifikan terhadap peningkatan hasil belajar kimia siswa. Sejalan dengan temuan Aslan (2023) dan Doymus & Eymur (2022), pendekatan pembelajaran aktif berbasis masalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih terlibat, bertanya, dan menyelesaikan masalah yang relevan, sehingga memperdalam pemahaman konsep kimia yang bersifat abstrak.

Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa integrasi model pembelajaran PBL dan inkuiri terbimbing tidak hanya efektif tetapi juga mampu memberikan pengalaman belajar yang bermakna, mendorong eksplorasi aktif, dan memfasilitasi internalisasi konsep melalui pemecahan masalah kontekstual. Hal ini penting mengingat tantangan dalam pembelajaran kimia yang membutuhkan pemahaman konseptual dan penalaran ilmiah yang kuat (Al-Balushi & Al-Hajri, 2021).

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi teoritik dalam memperkuat efektivitas pembelajaran berbasis masalah dan inkuiri, tetapi juga memberikan implikasi praktis bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Model Problem Based Learning (PBL) terintegrasi Inkuiri Terbimbing terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar kimia siswa pada materi larutan. Hal ini terlihat dari nilai gain siswa pada kelas eksperimen yang mencapai 0.71 dan masuk dalam kategori tinggi, dibandingkan dengan kelas kontrol yang memperoleh gain sebesar 0.58 (kategori sedang).
2. Perbedaan signifikan antara hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah perlakuan menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inovatif ini mampu

mendorong peningkatan pemahaman konsep secara lebih mendalam dibandingkan metode konvensional.

3. Distribusi data yang normal dan homogen, serta hasil uji-t yang menunjukkan nilai signifikansi $p < 0.05$, semakin memperkuat kesimpulan bahwa model PBL terintegrasi Inkuiri Terbimbing memberikan pengaruh yang nyata terhadap hasil belajar kimia siswa.
4. Pembelajaran yang mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dalam mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, melakukan eksplorasi, dan menarik kesimpulan, sebagaimana tercermin dalam integrasi PBL dan inkuiri terbimbing, mampu memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis dan penguasaan materi kimia yang kompleks secara lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Adaayah, R., & Aznam, N. (2024). Guided Inquiry Learning Model in Chemistry Education: A Systematic Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(3), 77–87.
- Al-Balushi, S. M., & Al-Hajri, F. H. (2021). The Effect of Inquiry-Based Learning on Science Achievement and Motivation. *International Journal of Instruction*, 14(1), 567–582.
- Ali, M., & Ismail, A. (2023). *Analisis Statistik dalam Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Arikunto, S. (2022). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (edisi revisi). Jakarta: Bumi Aksara.
- Aslan, A. (2023). Enhancing Chemistry Learning Outcomes through Problem-Based and Inquiry-Based Strategies: A Comparative Study. *Journal of Science Education and Technology*, 32(1), 45–59.
- Creswell, J. W. (2018). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (6th ed.). Pearson Education.
- Doymus, K., & Eymur, G. (2022). The Impact of Problem-Based Learning on Students' Conceptual Understanding and Motivation in Chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 23(3), 510–522.
- Emzir. (2022). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?. *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266.
- Hmelo-Silver, C. E. (2019). Facilitating Collaborative Knowledge Building. *Cognition and Instruction*, 37(1), 1–5.
- Jusniar, J., Nasruddin, N., & Anwar, Y. (2024). Problem Based Learning Model to Improve Students' Critical Thinking Skills in Acid-Base Chemistry. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(3), 212–219.
- Karepesina, N. G., & Manuhutu, J. B. (2023). Application of Problem-Based Learning (PBL) on Hydrocarbon Compound Lesson to Increase Student Learning Outcomes. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 11(1), 1–10.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). *Buku Panduan Kurikulum Merdeka SMA/SMK*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work. *Educational Psychologist*, 41(2), 75–86.
- Letlora, L. V., et al. (2022). Implementation of Problem-Based Learning Model to Enhance Students Learning Outcomes in Buffer Solutions Topic. *Jurnal Tadris Kimiya*, 7(2), 225–236.
- Nugraheni, P. W. (2023). Collaborative Guided Inquiry for Chemistry Learning Outcomes Improvement on Solubility Product Concept. *Pancasakti Science Education Journal*, 7(1), 1–10.
- Nursalam. (2023). *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika.

-
- Riduwan. (2022). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Subekti, A., & Gunawan, W. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Terpadu terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 11(1), 15–24.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Edisi Revisi). Bandung: Alfabeta.
- Taber, K. S. (2018). The Nature of the Chemistry Curriculum. In *The Nature of the Chemical Concept* (pp. 1–18). Royal Society of Chemistry.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Yilmaz, R. M. (2021). The Effect of Problem-Based Learning on Academic Achievement: A Meta-Analytic Study. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 21(2), 42-54.