

Pembelajaran Kimia: Bagaimana Model Pembelajaran Kimia Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa

Agustina Simorangkir

Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Cenderawasih, Indonesia

E-mail: agustinasimorangkir@fkip.uncen.ac.id

Abstrak

Alasan mengapa pembelajaran kimia dianggap sulit oleh siswa karena sifatnya yang abstrak, kompleks, dan menuntut pemahaman konseptual yang mendalam. Peningkatan prestasi akademik siswa dapat dicapai dengan mengimplementasikan model pembelajaran yang efektif, seperti Problem Based Learning (PBL). Fokus utama penelitian ini adalah kesetimbangan kimia, disertai analisis efektivitas model pembelajaran kimia, seperti Problem Based Learning (PBL), terhadap peningkatan capaian belajar. Dengan penerapan model yang sesuai, siswa tidak hanya lebih memahami konsep-konsep kimia, tetapi juga menunjukkan peningkatan dalam prestasi belajar mereka. Kajian ini menegaskan bahwa transformasi dalam strategi pembelajaran sangat berpengaruh terhadap peningkatan kualitas pembelajaran kimia di sekolah. Hasil penelitian ini memperlihatkan peningkatan yang substansial pada capaian belajar siswa pasca-implementasi model Problem Based Learning (PBL). Penelitian ini menyajikan informasi berharga bagi para pengajar yang mempertimbangkan PBL di kelas kimia. Diharapkan bahwa implementasi ini akan berfungsi sebagai strategi efektif dalam meningkatkan hasil belajar, memperdalam pemahaman kimia siswa, serta mendorong minat berkelanjutan mereka terhadap mata pelajaran tersebut.

Kata kunci—Kesetimbangan Kimia, Pembelajaran Kimia, Problem Based Learning (PBL), Prestasi Belajar Siswa.

1. PENDAHULUAN

Suatu proses belajar mencakup kegiatan yang mengedepankan interaksi antara pendidik dan pembelajar, di samping dukungan dari berbagai faktor penunjang lainnya. Menurut Philips dan Solti (2003), pembelajaran dapat diartikan sebagai proses mengingat kembali informasi yang telah diterima dan tersimpan dalam memori. Dalam hal ini, peran guru sangat penting dan berdampak pada kualitas pembelajaran. Jika pembelajaran berkualitas tinggi, maka hasil belajar siswa pun cenderung meningkat (Rusman, 2012). Namun, Vogel dan Schwabe (2016) menemukan bahwa tingkat stres yang tinggi pada siswa selama belajar dapat mengganggu aktivitas pembelajaran mereka secara negatif.

Ilmu kimia memiliki peranan yang signifikan dalam kehidupan manusia dan penerapannya dapat ditemukan dalam berbagai kegiatan sehari-hari (Roy, 2016). Meskipun demikian, banyak siswa masih menganggap kimia sebagai pelajaran yang menantang untuk dipahami (Sirhan, 2007). Beberapa penyebab yang diidentifikasi siswa terkait rendahnya pemahaman mereka terhadap kimia antara lain adalah kompetensi guru yang belum memadai serta penggunaan pendekatan pembelajaran yang kurang optimal (Ojukwu, 2016).

Kurangnya pemahaman terhadap materi kimia seringkali berkorelasi dengan rendahnya hasil belajar siswa. Evans (2007) mendefinisikan prestasi belajar sebagai cerminan kapabilitas individu dalam penyelesaian masalah, yang lazimnya dinilai melalui ujian tertulis. Menurut Sendur, Toprak, dan Peknez (2010), kurangnya pemahaman konsep merupakan faktor utama di balik prestasi belajar siswa yang kurang optimal, terutama ketika siswa berhadapan dengan topik kesetimbangan kimia. Kekeliruan dalam memahami konsep ini memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap pencapaian akademik siswa dalam mata pelajaran kimia, dengan tingkat keberhasilan yang dilaporkan berada di bawah 50% (Karpudewan, Treagust, Mocerino, Won, & Chandrasegaran, 2015).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan strategi yang tepat, salah satunya melalui penerapan model pembelajaran dalam interaksi antara pendidik dan peserta didik. Sebagai pedoman dalam

menyusun kegiatan pembelajaran, baik yang dilaksanakan di kelas maupun melalui tutorial, suatu model pembelajaran merupakan pola atau kerangka yang terorganisir secara sistematis. Peran lain dari model ini adalah mengidentifikasi dan memilih alat bantu pembelajaran yang relevan, termasuk buku, media audio-visual, komputer, serta kurikulum (Joyce & Weil, 1996).

Sebagai salah satu pendekatan dalam proses pembelajaran, *Problem Based Learning* (PBL) merupakan strategi yang diterapkan. Pendekatan ini telah terbukti efektif dalam pengajaran biologi maupun mata pelajaran sains lainnya di jenjang pendidikan menengah (Uden & Beaumont, 2006). Beberapa studi juga mengindikasikan bahwa metode PBL dapat diimplementasikan dengan baik dalam pembelajaran kimia. Dalam studi mereka, Gurses, Akyildiz, Dogar, dan Sozbilir (2007) mengimplementasikan PBL pada kegiatan praktikum kimia fisik. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur pengaruhnya pada sikap mahasiswa terhadap mata pelajaran, kemampuan mereka dalam proses ilmiah, serta prestasi akademik.

2. METODE PENELITIAN

Untuk mengukur perubahan yang substansial, penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif melalui desain pra-eksperimental, yakni model pre-test dan post-test. Dalam penelitian ini, digunakan rancangan pre-test – post-test, sebuah metode di mana penilaian dilakukan terhadap partisipan sebelum dan setelah suatu intervensi atau perlakuan untuk menentukan efeknya. Desain studi ini ditampilkan pada Tabel 1.

Table 1. Desain Penelitian

Kelompok	Test	Pembelajaran	Test
Experiment	O1	X1	O2

Note

X1 : *Problem based learning*

O1 : Prestasi belajar kimia (pre-test)

O2 : Prestasi belajar kimia (post-test)

Bertempat di sebuah SMA di Yogyakarta, penelitian ini melibatkan satu kelas terpilih sebagai kelompok eksperimen. Kelas ini mengimplementasikan pembelajaran berbasis masalah (PBL) sebagai metode pembelajaran. Durasi pelaksanaan penelitian adalah 10 jam pelajaran, yang keseluruhan dilakukan pada semester ganjil, mencakup 2 jam untuk pre-test yang dilaksanakan pada awal kegiatan pembelajaran, serta 2 jam untuk post-test yang diberikan usai sesi pembelajaran keempat.

Kriteria pemilihan sampel memastikan bahwa sekolah yang dipilih memiliki kedudukan akademis, infrastruktur, dan keselarasan kurikulum yang diperlukan untuk mendukung implementasi efektif pendekatan pembelajaran yang diteliti. Studi ini melibatkan populasi yang terdiri dari semua siswa kelas XI SMA di Kota Yogyakarta. Pengambilan sampel dilakukan di salah satu sekolah yang dipilih secara spesifik. Kriteria seleksi sekolah mencakup nilai ujian nasional pada kisaran 70–75, akreditasi sekolah dengan peringkat A, penerapan Kurikulum 2013, dan fasilitas pembelajaran yang memadai, termasuk ketersediaan proyektor LCD di setiap kelas. Subjek penelitian terdiri dari 32 siswa, yang dipilih melalui metode purposive sampling.

Dalam studi ini, kami menelaah dua variabel kunci: variabel independen yang berfungsi sebagai prediktor atau pengaruh, serta variabel dependen sebagai luaran atau respons. Okoye dan Hosseini (2024) mendefinisikan variabel bebas sebagai faktor yang dimanipulasi oleh peneliti, sedangkan variabel terikat merepresentasikan luaran yang muncul akibat perlakuan pada variabel bebas. Dalam konteks penelitian ini, pendekatan pembelajaran (PBL pada kelompok eksperimen) berperan sebagai variabel independen, sedangkan variabel dependennya adalah efikasi diri siswa. Data dikumpulkan melalui pendekatan kuantitatif dengan menggunakan teknik tes, di mana instrumen khusus dirancang untuk mengukur prestasi belajar peserta didik.

Instrumen tes ini memuat 40 soal pilihan ganda, dengan lima pilihan jawaban pada setiap butir soal. Soal-soal tersebut disusun berdasarkan indikator capaian dimensi kognitif Taksonomi Bloom revisi (Krathwohl, 2002), mencakup tingkatan C1 (mengingat) hingga C5 (mengevaluasi). Kisi-kisi pre-test dan post-test untuk topik kesetimbangan kimia disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi Pre-test dan Post-test

Sub Materi	No. Butir	Dimensi Kognitif					Jumlah Butir
		C1	C2	C3	C4	C5	
Keseimbangan Dinamis	1	✓					1
Keseimbangan homogen dan keseimbangan heterogen	2		✓				3
	10	✓					
	12	✓					
Reaksi reversible	11		✓				1
Tetapan Keseimbangan	40			✓			13
	20				✓		
	16			✓			
	17				✓		
	15			✓			
	23				✓		
	22			✓			
	31				✓		
	29					✓	
	24				✓		
	25				✓		
	35					✓	
Pengaruh Tetapan Keseimbangan Kimia	34		✓				5
	8				✓		
	5				✓		
	37				✓		
	6					✓	
Keseimbangan Kimia dalam Industri	33			✓			2
	27			✓			

Analisis paired sample t-test diterapkan ketika data berasal dari satu kelompok yang sama dan diukur pada dua waktu yang berbeda. Uji ini dirancang untuk menganalisis perbedaan rata-rata antara dua kondisi terkait, atau untuk menilai pergeseran rata-rata dalam satu kelompok pada dua observasi yang berbeda. Ketika pengukuran dilakukan ulang pada kelompok yang sama dengan variabel yang serupa, metode ini dikenal sebagai uji t pengukuran berulang (Ross & Willson, 2017). Uji *paired sample t-test* digunakan dalam studi ini untuk menganalisis perubahan capaian belajar kognitif kelompok eksperimen dari kondisi pra-intervensi hingga pasca-intervensi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Instrumen berupa 25 soal pilihan ganda yang konsisten pada pretest dan posttest digunakan untuk mengevaluasi perubahan capaian belajar kognitif siswa setelah implementasi model pembelajaran berbasis masalah. Pelaksanaan pretest dilakukan sebelum proses pembelajaran, dan posttest dilaksanakan setelah pembelajaran berakhir. Untuk mengidentifikasi perbedaan yang signifikan, data dari kedua pengukuran kemudian dianalisis menggunakan uji *paired sample t-test*.

Untuk menganalisis perubahan prestasi belajar kognitif siswa, kami membandingkan nilai pretest dan posttest pada topik kesetimbangan kimia, yang diambil sebelum dan setelah penerapan model pembelajaran berbasis masalah. Pre-tes dalam penelitian ini berfungsi untuk membantu siswa mengidentifikasi konsep-konsep utama dan membiasakan diri dengan format pertanyaan yang akan diberikan selanjutnya. Namun, seperti yang dicatat oleh Beckman (2008), pre-tes tidak membuat kelas lebih mudah, karena format pertanyaan dimodifikasi dan pertanyaan tambahan ditambahkan. Meskipun demikian, manfaat pre-tes cukup penting: membantu memperjelas tujuan pembelajaran dan memberikan tolok ukur untuk mengukur perolehan pembelajaran (Vocational Instructional Materials Lab, 1998). Hasilnya, membandingkan tes sebelum dan sesudah dirangkum dalam Tabel 3.

Tabel 3. Prestasi Belajar

Kelas	Nilai Rata-Rata	
Eksperimen	Pre-test	25,09
	Post-test	75,15

Perbedaan skor hasil belajar siswa pada kelompok eksperimen yang menerapkan pembelajaran berbasis masalah, antara pengukuran pra-intervensi dan pasca-intervensi, disajikan dalam Tabel 3. Data tersebut memperlihatkan adanya peningkatan yang signifikan dalam hasil belajar setelah penggunaan pendekatan tersebut. Temuan penelitian mengungkapkan bahwa penggunaan model pembelajaran tersebut berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan pencapaian belajar siswa.

Untuk memastikan asumsi yang diperlukan terpenuhi, pengujian prasyarat dilaksanakan terlebih dahulu sebelum menggunakan uji *paired sample t-test* untuk menganalisis perbedaan signifikan prestasi belajar siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran berbasis masalah. Asumsi-asumsi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tingkat Pengukuran: Variabel harus diukur pada tingkat rasio atau interval. Dalam penelitian ini, data efikasi diri siswa memenuhi kriteria ini, karena dikategorikan sebagai data rasio dan interval.
2. Distribusi Normal: Data dalam setiap kelompok harus mengikuti distribusi normal. Pengujian asumsi dilakukan menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov (Afifah et al., 2023). Ringkasan hasil uji normalitas disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Uji Normalitas

Variabel	Kelas	Uji Normalitas (Kolmogorov-Smirnov)
		Sig
Prestasi Belajar Siswa	Eksperimen	0,200

Perbedaan signifikan pada capaian belajar kognitif siswa antara kondisi pra- dan pasca-implementasi model pembelajaran berbasis masalah dianalisis menggunakan uji *Paired Sample t-test*. Uji ini berfungsi untuk mengidentifikasi adanya perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest setelah intervensi. Rincian hasil uji *Paired Sample t-test* dapat ditemukan pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji *paired sample t-test*

Kelas	Paired sample t-test		
	T	df	Sig. (2-tailed)
Pre-test – Post-test Eksperimen	-29,181	32	0,000

Berdasarkan Tabel 5, nilai signifikansi yang kurang dari 0,05 mengindikasikan adanya perbedaan signifikan pada hasil belajar kognitif siswa antara kondisi sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran berbasis masalah. Dalam Problem Based Learning (PBL), siswa didorong untuk lebih proaktif dalam membangun pengetahuannya sendiri, di mana masalah kontekstual berfungsi sebagai stimulus utama dalam proses pembelajaran. Keefektifan metode ini dalam meningkatkan capaian belajar kognitif siswa didukung oleh penelitian Smith dan Cook (2012), yang menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran berbasis masalah menghasilkan prestasi belajar yang memuaskan.

Menurut penelitian Aidoo, Boateng, Kissi, dan Ofori (2016), efektivitas model pembelajaran berbasis masalah dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa berdampak positif terhadap peningkatan hasil belajar kognitif. Menurut Tarhan dan Acar-Sesen (2013), pendekatan berbasis masalah yang diterapkan di kelas eksperimen berkorelasi dengan peningkatan prestasi kognitif siswa yang melampaui capaian siswa di kelas kontrol.

Perbedaan antara nilai pre-test dan post-test pada penerapan model *Problem-Based Learning* dapat dijelaskan oleh efektivitas model tersebut dalam memfasilitasi partisipasi aktif siswa dalam menyelesaikan masalah yang disajikan melalui Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Hasil tersebut konsisten dengan laporan dari Gürses et al. (2007), yang menemukan peningkatan signifikan dalam hasil belajar siswa berdasarkan perbandingan nilai tersebut pada kelas dengan pembelajaran berbasis masalah. Wahyu, Kurnia, dan Syaadah (2018) mengonfirmasi adanya peningkatan prestasi belajar siswa setelah penerapan model ini. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah memiliki kapasitas untuk mendorong motivasi siswa sehingga mereka mampu memahami materi secara lebih mendalam.

4. KESIMPULAN

Analisis menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada prestasi kognitif siswa setelah implementasi model pembelajaran berbasis masalah, dibandingkan dengan kondisi sebelumnya. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa Problem-Based Learning (PBL) terbukti efektif dalam memfasilitasi peningkatan pemahaman dan keterampilan kognitif siswa mengenai materi yang diajarkan. Dengan menerapkan model ini, siswa terfasilitasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menyelesaikan masalah secara independen, dan menghubungkan konsep yang dipelajari dengan konteks kehidupan nyata, sehingga pembelajaran menjadi lebih relevan dan bermakna. Oleh sebab itu, model pembelajaran berbasis masalah layak dipertimbangkan sebagai strategi pengajaran yang berpotensi meningkatkan pencapaian belajar siswa, khususnya dalam ranah kognitif.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, S., Mudzakir, A., & Nandiyanto, A. B. D. (2023). How to calculate paired sample ttest using spss software: from step-by-step processing for users to the practical examples in the analysis of the effect of application anti-fire bamboo teaching materials on student learning outcomes. *Indonesian Journal of Teaching in Science*, 2(1),81-92. <https://doi.org/10.17509/ijotis.v2il.45895>
- Aidoo, B., Boateng, S. K., Kissi, P. S., & Ofori, I. (2016). Effect of Problem Based Learning on Students' Achievement in Chemistry. *Journal of Education and Practice*, 7(33), 103-108. Retrieved from <https://www.iiste.org/Journals/index.php/JEP>.
- Beckman, W. S. (2008). Pre-testing as a method of conveying learning objectives. *Journal of Aviation/Aerospace Education & Research*, 17(2), 60-70. <https://doi.org/10.15394/jaaer.2008.1447>
- Evans, B. R. (2011). Content Knowledge, Attitudes, and Self-Efficacy in the Mathematics New York City Teaching Fellows (NYCTF). *Program. School Science and Mathematics*, 111(5), 225–235. doi:10.1111/j.1949- 8594.2011.00081.x
- Gurses, A., Akyildiz, M., Dogar, C., & Sozbilir, M. (2007). An investigation of effectiveness of problem-based learning at physical chemistry laboratory. *Research in Science and Technol Education*, 25(2),99–111. doi:10.1080/02635140601053641.

- Gurses, A., Dogar, C., & Geyik, E. (2015). Teaching of the Concept of Enthalpy Using Problem Based Learning Approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197, 2390–2394. doi:10.1016/j.sbspro.2015.07.298.
- Joyce, B., & Weil, M. (1996). *Models of teaching* (5th ed). New York: Allyn and Bacon.
- Karpudewan, Treagust, Mocerino, Won, dan Chandrasegaran. (2015). Investigating High School Students' Understanding of Chemical Equilibrium Concepts. *International Journal of Environmental & Science Education*, 10(6), 845-863. Retrieved from: <http://www.ijese.net/arsiv/165>
- Okoye, K., & Hosseini, S. (2024). Understanding dependent and independent variables in research experiments and hypothesis testing. in: *r programming*. Springer, Singapore. 99-107. https://doi.org/10.1007/978-981-97-3385-9_5
- Philips, C.D., & Soltis, J.F. (2009). *Perspectives on learning*. London: Teacher College Press.
- Ross, A., & Willson, V.L. (2017). Paired samples t-test. in: *basic and advanced statistical tests*. SensePublishers, Rotterdam. https://doi.org/10.1007/978-94-6351-086-8_4
- Rusman. (2012). *Model-model pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sendur, G., Toprak, M., & Pekmez, E.S. (2010). Analyzing of students' misconceptions About Chemical Equilibrium. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*. Retrieved from <http://www.iconte.org/>.
- Sirhan, G. (2007). Learning difficulties in chemistry: an overview. *Journal Of Turkish Science Education*, 4(2), 2-20. Retrieved from <http://www.tused.org>.
- Smith, M. , & Cook, K. (2012). Attendance and Achievement in Problem-based Learning: The Value of Scaffolding. *Interdisciplinary Journal of Problem- Based Learning*, 6(1), 129-152. doi: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1315>
- Tarhan, L., & Acar-Sesen, B. (2013). Problem based learning in acids and bases: learning achievements and students' beliefs. *Journal of Baltic Science Education*. 12(5). 565-578. Retrieved from <http://www.scientiasocialis.lt/jbse/?q=node/319>.
- Uden, L., dan Beaumont, C. 2006. *Technology and problem-based learning*. USA: Information Science Publishing
- Vocational Instructional Materials Lab. (1998). *Applied Mathematics: Targets for Learning Strategies for Preparing Successful Problem Solvers in the Workplace*. Columbus: Ohio State University, 36-40
- Wahyu, W., Kurnia., Syaadah, R.S. (2018). Implementation of problem-based learning (PBL) approach to improve student's academic achievement and creativity on the topic of electrolyte and non-electrolyte solutions at vocational school. *Journal of Physics: Conference Series*. 1013 012096, 1- 8. doi :10.1088/1742-6596/1013/1/012096.