

# Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas XI pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 6 Kepulauan Sula

Susan Tuhulele<sup>1\*</sup>, Muhammad Amin<sup>2</sup> Merlin<sup>3</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Khairun. Ternate

Email: [susantuhulele01@gmail.com](mailto:susantuhulele01@gmail.com) (Corresponding author\*),

Informasi Jurnal

**Kata Kunci:**

*Problem Based Learning* (PBL), hasil belajar, asam basa.

**Keyword:**

*Problem-Based Learning* (PBL), learning outcomes, acid-base

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar siswa pada materi asam basa. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan desain *One Group Pretest-Posttest Design*. Subjek penelitian terdiri atas 21 siswa kelas XI yang dipilih menggunakan teknik sampling jenuh. Instrumen penelitian berupa tes esai sebanyak 10 butir yang telah memenuhi validitas isi dengan nilai rata-rata sebesar 87,25%. Data dikumpulkan melalui pretest dan posttest, kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas Shapiro-Wilk, uji hipotesis dilakukan menggunakan *uji Paired Sample t-test*, dan besar pengaruh menggunakan *N-Gain*. Data pretest dan posttest berdistribusi normal dengan nilai signifikansi  $> 0,05$ , Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan nilai signifikansi Sig.  $< 0,05$ , yang mengindikasikan adanya pengaruh signifikan model pembelajaran PBL terhadap hasil belajar siswa sedangkan nilai *N-Gain* sebesar 0,39 termasuk kategori sedang. Dengan demikian, model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) efektif meningkatkan hasil belajar siswa pada materi asam basa..

## Abstract

This study aimed to examine the effect of the *Problem-Based Learning* (PBL) model on students' learning outcomes in the acid-base topic. The study employed an experimental method using a *One-Group Pretest-Posttest Design*. The participants consisted of 21 eleventh-grade students selected through total sampling. The research instrument was a 10-item essay test that had been validated by experts, with an average content validity score of 87.25%. Data were collected through pretest and posttest administration and analyzed using descriptive statistics, the Shapiro-Wilk normality test, and the *paired-samples t-test* for hypothesis testing, while the magnitude of improvement was measured using the *N-Gain* index. The pretest and posttest data were normally distributed ( $p > 0.05$ ). The results of the *paired-samples t-test* showed a statistically significant difference ( $p < 0.05$ ), indicating that the PBL model had a significant effect on students' learning outcomes. Furthermore, the *N-Gain* score of 0.39 was categorized as moderate. Therefore, the *Problem-Based Learning* (PBL) model was effective in improving students' learning outcomes in the acid-base topic.

## 1. Pendahuluan

Pendidikan kimia memiliki peran penting dalam membangun kemampuan peserta didik untuk memahami fenomena alam melalui penalaran ilmiah, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan berbasis bukti. Ilmu kimia juga merupakan salah satu dari bidang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang terlahir dari suatu kegiatan eksperimental (penelitian) di laboratorium yang memiliki beberapa tingkatan yaitu makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Ketiga tingkatan ini dapat membuat siswa mengalami kesulitan yang ada ditingkatkan mikroskopik dan simbolik dikarenakan pada tingkatan ini memiliki ilmu kimia memiliki sifat abstrak dan tak kasat mata (Riyanto, 2018). Namun, pembelajaran kimia masih menghadapi berbagai tantangan karena banyak konsep yang bersifat abstrak, memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi, serta keterkaitan antara representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Akibatnya, hasil belajar kimia siswa di berbagai jenjang pendidikan masih relatif rendah apabila pembelajaran didominasi oleh metode konvensional yang berpusat pada guru (Erdem, 2024). Oleh karena itu, proses pembelajaran perlu dirancang dengan pendekatan yang mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam membangun pengetahuannya sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara maksimal. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student-centered learning*) secara konsisten memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar, motivasi belajar, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi dibandingkan pembelajaran yang bersifat *teacher-centered*

Hasil belajar peserta didik pada berbagai materi kimia, khususnya materi asam basa, masih tergolong rendah karena banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak, menghubungkan berbagai representasi kimia, serta menerapkan konsep untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual. Rendahnya hasil belajar tidak hanya berdampak pada rendahnya tingkat ketuntasan belajar, tetapi juga berimplikasi pada terbentuknya miskonsepsi yang berkelanjutan, rendahnya kemampuan berpikir kritis, lemahnya kemampuan pemecahan masalah, serta menurunnya motivasi belajar peserta didik. Apabila kondisi tersebut tidak segera diatasi, peserta didik akan

mengalami kesulitan dalam mempelajari materi kimia yang lebih kompleks karena sebagian besar konsep kimia bersifat hierarkis dan saling berkaitan (Alvionita, 2025; Erdem, 2024). Kondisi tersebut juga ditemukan di SMA Negeri 6 Kepulauan Sula. Berdasarkan hasil wawancara awal dengan guru mata pelajaran kimia dan hasil observasi peneliti, proses pembelajaran materi asam basa di kelas XI masih didominasi oleh model pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru melalui metode ceramah, tanya jawab, dan pemberian tugas. Pola pembelajaran tersebut menyebabkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran masih rendah sehingga mereka cenderung pasif dan mengalami kesulitan dalam memahami konsep asam basa secara mendalam. Dampaknya terlihat pada hasil evaluasi pembelajaran yang menunjukkan bahwa rata-rata nilai peserta didik masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 70. Rendahnya partisipasi peserta didik selama pembelajaran berkontribusi terhadap rendahnya hasil belajar yang dicapai. Oleh karena itu, diperlukan penerapan model pembelajaran yang mampu melibatkan peserta didik secara aktif dalam membangun pengetahuan melalui pemecahan masalah nyata sehingga dapat menciptakan pengalaman belajar yang bermakna, meningkatkan hasil belajar, serta memperkuat pemahaman konsep peserta didik.

Salah satu materi kimia yang sering menimbulkan kesulitan bagi peserta didik adalah materi asam basa. Konsep asam basa tidak hanya menuntut kemampuan menghafal teori, tetapi juga kemampuan menganalisis fenomena sehari-hari, melakukan perhitungan, menginterpretasikan data eksperimen, serta menghubungkan konsep dengan kehidupan nyata. Kesulitan tersebut menyebabkan banyak siswa mengalami miskonsepsi dan rendahnya penguasaan konsep sehingga berdampak pada hasil belajar (Saputri dan Suprihatiningrum, 2023). Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang mampu mengaktifkan peserta didik dalam membangun pengetahuannya melalui penyelesaian masalah yang kontekstual.

Salah satu model pembelajaran yang dinilai efektif dalam mengatasi permasalahan tersebut adalah *Problem Based Learning (PBL)*. Model PBL menekankan pembelajaran yang berpusat pada siswa melalui penyajian masalah nyata sebagai konteks belajar. Dalam prosesnya, siswa didorong untuk mengidentifikasi masalah, mencari informasi yang relevan, berdiskusi secara kolaboratif, serta menyusun solusi berdasarkan hasil penyelidikan yang dilakukan. Melalui aktivitas tersebut, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan konseptual, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar. Hasil *systematic review* menunjukkan bahwa penerapan PBL yang dirancang secara tepat mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui aktivitas penyelidikan, refleksi, dan kolaborasi, sedangkan hasil meta-analisis mengonfirmasi bahwa PBL memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran sains (Yu & Zin, 2023; Loyens et al., 2023; Suciana et al., 2023)

Model PBL menekankan pembelajaran yang berpusat pada siswa melalui penyajian masalah nyata sebagai konteks belajar. Dalam prosesnya, siswa didorong untuk mengidentifikasi masalah, mencari informasi yang relevan, berdiskusi secara kolaboratif, serta menyusun solusi berdasarkan hasil penyelidikan yang dilakukan. Melalui aktivitas tersebut, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan konseptual, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa PBL memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar, keterampilan berpikir tingkat tinggi, dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran sains (Erdem, 2024).

Berbagai penelitian telah melaporkan efektivitas PBL dalam meningkatkan hasil belajar pada berbagai mata pelajaran, termasuk kimia. Namun, implementasi PBL pada pembelajaran kimia khususnya materi asam basa di sekolah-sekolah yang berada di

wilayah kepulauan masih relatif terbatas. Perbedaan karakteristik peserta didik, lingkungan belajar, serta ketersediaan sumber belajar memungkinkan diperolehnya hasil yang berbeda dibandingkan penelitian sebelumnya. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mengkaji pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap hasil belajar kimia siswa pada materi asam basa untuk memperoleh bukti empiris yang lebih kontekstual. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model *Problem Based Learning (PBL)* terhadap hasil belajar kimia siswa kelas XI pada materi asam basa di SMA Negeri 6 Kepulauan Sula. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pembelajaran kimia yang lebih efektif guna meningkatkan hasil belajar siswa.

## 2. Metodologi

### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 6 Kepulauan Sula dengan melibatkan peserta didik kelas XI sebagai subjek penelitian. Seluruh rangkaian kegiatan penelitian, mulai dari pelaksanaan pembelajaran hingga pengumpulan data, dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025.

### B. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen pra-eksperimental (*pre-experimental*) yang menerapkan desain *One-Group Pretest–Posttest Design*. Desain ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengukur perubahan hasil belajar peserta didik melalui perbandingan skor sebelum perlakuan (*pretest*) dan setelah perlakuan (*posttest*) pada kelompok yang sama, sehingga efektivitas penerapan model pembelajaran dapat dianalisis berdasarkan peningkatan yang terjadi setelah intervensi diberikan. Meskipun desain ini tidak melibatkan kelompok kontrol, desain *One-Group Pretest–Posttest* tetap banyak digunakan dalam penelitian pendidikan untuk mengevaluasi dampak awal suatu perlakuan terhadap variabel yang diteliti, terutama ketika keterbatasan kondisi lapangan tidak memungkinkan pembentukan kelompok pembandingan (Creswell & Creswell, 2024). Adapun *One-Group Pretest–Posttest Design* disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Desain penelitian

|                |           |                |
|----------------|-----------|----------------|
| Pretest        | Perlakuan | Posttest       |
| O <sub>1</sub> | X         | O <sub>2</sub> |

Keterangan:

O<sub>1</sub> = pretest

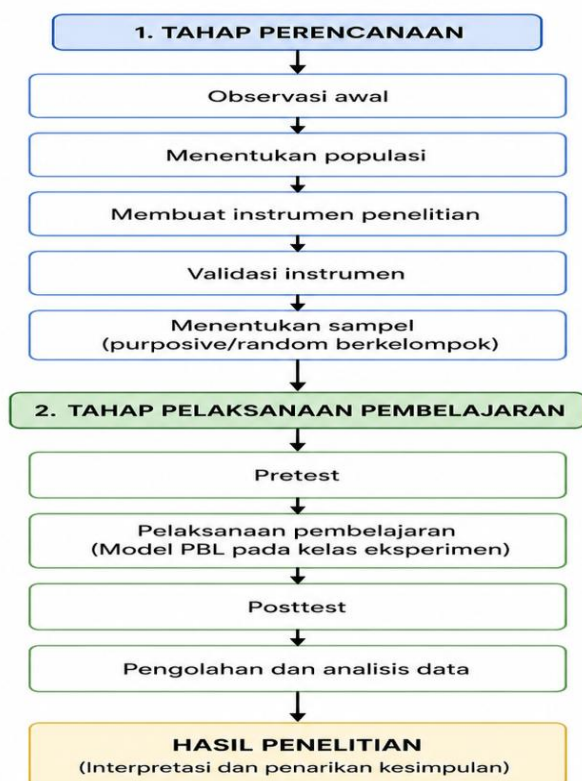
X = Perlakuan menggunakan model pembelajaran PBL

O<sub>2</sub> = Posttest

Penelitian ini menggunakan teknik sampling jenuh, yaitu teknik pengambilan sampel yang menjadikan seluruh anggota populasi sebagai sampel penelitian sehingga diperoleh 21 siswa. Teknik ini dipilih karena ukuran populasi relatif kecil sehingga seluruh karakteristik populasi dapat terwakili secara optimal dalam penelitian. Penggunaan sampling jenuh juga bertujuan untuk meminimalkan kesalahan pengambilan sampel (*sampling error*) dan meningkatkan representativitas data terhadap populasi yang diteliti (Pandey & Pandey, 2024).

### C. Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian ini terdiri atas dua tahap utama, yaitu tahap perencanaan dan tahap pelaksanaan pembelajaran. Alur penelitian disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Alur penelitian

### D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Sebelum digunakan dalam pengambilan data penelitian, instrumen tes terlebih dahulu melalui proses validasi isi (*content validity*) menggunakan teknik *expert judgment*. Validasi dilakukan dengan meminta penilaian, masukan, kritik, dan saran dari para ahli yang memiliki kompetensi di bidang pendidikan kimia dan evaluasi pembelajaran. Tujuan validasi ini adalah untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan telah sesuai dengan indikator pembelajaran, materi yang diukur, serta memenuhi kaidah penyusunan instrumen yang baik. Instrumen yang divalidasi berupa tes esai yang awalnya terdiri atas 15 butir soal. Berdasarkan hasil penilaian dan rekomendasi validator, beberapa butir soal direvisi atau dieliminasi sehingga diperoleh 10 butir soal yang dinyatakan layak digunakan sebagai instrumen penelitian

Penilaian validitas instrumen dilakukan terhadap beberapa aspek, yaitu aspek materi soal, aspek konstruksi soal, aspek bahasa, aspek petunjuk pengerjaan, dan aspek alokasi waktu pengerjaan. Setiap aspek dinilai menggunakan lembar validasi yang disusun dalam bentuk skala penilaian. Nilai validitas dihitung menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

$$\text{Nilai validasi} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan persentase kemudian diinterpretasikan berdasarkan kategori tingkat kevalidan yang digunakan dalam penelitian ini. Kategori tersebut meliputi valid, cukup valid, kurang valid, dan tidak valid sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kategori tingkat kevalidan

| Angka Kategori (%) | Validitas    |
|--------------------|--------------|
| 85,1 -100          | Valid        |
| 70,1-85            | Cukup valid  |
| 50,1-70            | Kurang valid |
| 10-50              | Tidak valid  |

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan instrumen tes berupa 10 butir soal uraian terbuka (*essay test*). Instrumen yang sama diberikan dalam dua tahap, yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilaksanakan sebelum pemberian perlakuan untuk mengukur kemampuan awal peserta didik pada materi yang diteliti, sedangkan *posttest*

diberikan setelah penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) untuk mengukur hasil belajar peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran. Perbandingan skor *pretest* dan *posttest* digunakan sebagai dasar untuk menganalisis peningkatan hasil belajar sebagai dampak dari penerapan model pembelajaran PBL.

### E. Analisis Data

Data penelitian dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif dan statistik inferensial. Analisis statistik deskriptif bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai karakteristik data hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan melalui penyajian nilai rata-rata (mean), median, nilai minimum, nilai maksimum, dan simpangan baku (*standard deviation*). Analisis ini digunakan untuk mendeskripsikan kecenderungan dan sebaran data sehingga dapat memberikan informasi awal mengenai perubahan hasil belajar peserta didik.

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas menggunakan Shapiro–Wilk, karena jumlah sampel penelitian kurang dari 50 peserta didik. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (*Sig.*) > 0,05, sedangkan nilai *Sig.* ≤ 0,05 menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Setelah asumsi normalitas terpenuhi, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji *Paired Sample t-test* karena penelitian ini menerapkan desain. Keputusan pengujian didasarkan pada nilai signifikansi (*Sig. (2-tailed)*), yaitu  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima apabila nilai *Sig.* < 0,05, yang menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar yang signifikan, sedangkan  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak apabila nilai *Sig.* ≥ 0,05, yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan

### 3. Hasil dan Pembahasan

Proses validasi instrumen dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen tes telah memenuhi kriteria kelayakan sebelum digunakan dalam pengumpulan data penelitian. Hasil penilaian dari kedua validator terhadap setiap aspek instrumen kemudian diolah menggunakan analisis persentase

dan disajikan dalam bentuk rekapitulasi sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 persentase respon validator

| Aspek                 | Validator |        | Rata-rata (%) |
|-----------------------|-----------|--------|---------------|
|                       | I (%)     | II (%) |               |
| Isi Soal              | 81        | 87,5   | 84,25         |
| Bahasa                | 91        | 91,6   | 91,3          |
| Konstruksi            | 83        | 91,6   | 87,5          |
| Waktu                 | 100       | 75     | 87,5          |
| Rata-rata keseluruhan |           |        | 87,25         |

Berdasarkan Tabel 3, hasil validasi instrumen menunjukkan bahwa instrumen tes memiliki tingkat kevalidan yang baik dengan rata-rata keseluruhan sebesar 87,25%, sehingga termasuk dalam kategori valid. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen telah memenuhi kriteria kelayakan dari aspek isi soal, bahasa, konstruksi, dan alokasi waktu untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data. Aspek bahasa memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 91,3%, yang mengindikasikan bahwa redaksi soal telah disusun secara jelas dan mudah dipahami. Sementara itu, aspek isi soal memperoleh rata-rata 84,25%, yang menunjukkan masih diperlukan beberapa penyempurnaan sesuai masukan validator. Meskipun terdapat perbedaan penilaian pada aspek waktu antara kedua validator, rata-rata yang diperoleh tetap berada pada kategori valid. Dengan demikian, hasil validasi mengindikasikan bahwa instrumen telah memenuhi standar kelayakan dan mampu mengukur hasil belajar siswa secara tepat setelah dilakukan perbaikan sesuai rekomendasi validator. Menurut Retnawati (2023), validasi oleh ahli bertujuan memastikan bahwa instrumen memiliki kesesuaian antara indikator, materi, dan tujuan pengukuran sehingga data yang dihasilkan dapat dipercaya. Selain itu, validasi isi merupakan tahap penting dalam pengembangan instrumen karena dapat meningkatkan ketepatan instrumen dalam mengukur konstruk yang diteliti serta meminimalkan kesalahan pengukuran (Azwar, 2024). Dengan demikian, hasil validasi yang diperoleh menunjukkan bahwa instrumen penelitian telah memenuhi standar kualitas yang baik dan layak digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa pada materi asam basa

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak sebagai salah satu prasyarat dalam penggunaan analisis statistik parametrik. Pada penelitian ini, uji normalitas menggunakan metode Shapiro–Wilk karena jumlah sampel penelitian kurang dari 50, sehingga metode tersebut dinilai lebih sesuai untuk menguji distribusi data pada sampel berukuran kecil.

Berdasarkan hasil uji normalitas yang disajikan pada Tabel 4.3, data pretest memperoleh nilai statistik Shapiro–Wilk (W) sebesar 0,956 dengan nilai signifikansi 0,414, sedangkan data posttest memperoleh nilai statistik Shapiro–Wilk (W) sebesar 0,942 dengan nilai signifikansi 0,247. Kedua nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05 ( $0,414 > 0,05$  dan  $0,247 > 0,05$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa data pretest dan posttest berdistribusi normal. Dengan demikian, data penelitian telah memenuhi asumsi normalitas sehingga layak untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan uji statistik parametrik. Berikut disajikan tabel 4 hasil uji Paired Sample t-test

tabel 4 hasil uji Paired Sample t-test

| Pasangan Data      | Mean Difference | Std. Deviation | t      | df  | Sig. (2-tailed) |
|--------------------|-----------------|----------------|--------|-----|-----------------|
| Pretest – Posttest | -23,76          | 9,65           | 11,286 | 286 | 0,000           |

Berdasarkan hasil uji *Paired Sample t-test* pada Tabel 4, diperoleh nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000, yang lebih kecil daripada taraf signifikansi 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest. Dengan demikian, hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa pada materi asam basa. Secara statistik, nilai signifikansi tersebut mengindikasikan bahwa peningkatan hasil belajar setelah pemberian perlakuan bukan terjadi secara kebetulan, melainkan merupakan dampak dari penerapan model pembelajaran yang digunakan. Temuan ini sejalan dengan pendapat Sugiyono (2022) yang menyatakan bahwa apabila nilai signifikansi pada uji *paired sample t-test* lebih kecil dari 0,05, maka terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara dua pengukuran yang berpasangan.

Hasil tersebut juga selaras dengan karakteristik model *PBL*, yang menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran melalui penyelesaian masalah kontekstual, diskusi kelompok, penyelidikan, dan penyusunan solusi secara mandiri. Proses pembelajaran tersebut mendorong siswa membangun pemahaman konsep secara lebih mendalam, meningkatkan kemampuan berpikir kritis, serta menghubungkan konsep yang

dipelajari dengan situasi nyata. Kondisi ini berdampak positif terhadap peningkatan hasil belajar karena siswa tidak hanya menghafal konsep, tetapi juga mengonstruksi pengetahuan melalui pengalaman belajar yang bermakna (Suratno dkk, 2023)

Analisis *Normalized Gain* (*N-gain*) digunakan untuk mengidentifikasi tingkat peningkatan hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL). Penggunaan analisis ini bertujuan untuk mengukur besarnya peningkatan kemampuan siswa berdasarkan selisih antara skor *pretest* dan *posttest* yang telah dinormalisasi terhadap skor maksimum. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *N-gain* yang diperoleh sebesar 0,39, yang termasuk dalam kategori sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan model PBL mampu memberikan peningkatan hasil belajar pada tingkat yang cukup efektif, di mana siswa mengalami peningkatan penguasaan konsep yang lebih baik dibandingkan sebelum diberikan perlakuan. Dengan demikian, nilai *N-gain* tersebut mengindikasikan bahwa model PBL memiliki efektivitas yang cukup baik dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi asam basa.

Peningkatan hasil belajar tersebut tidak terlepas dari karakteristik model *Problem Based Learning* yang menjadikan masalah kontekstual sebagai titik awal proses pembelajaran. Dalam PBL, siswa tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi secara aktif mengidentifikasi permasalahan, mengumpulkan informasi yang relevan, menganalisis berbagai alternatif penyelesaian, melakukan diskusi kelompok, dan menyusun kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh. Aktivitas tersebut memungkinkan siswa membangun pengetahuan secara mandiri (*knowledge construction*), sehingga konsep-konsep kimia yang bersifat abstrak, seperti teori asam basa, menjadi lebih mudah dipahami dan dihubungkan dengan fenomena kehidupan sehari-hari (Dini dkk, 2023). Selain berdampak terhadap hasil belajar, PBL juga berkontribusi dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Tahapan pembelajaran dalam PBL, seperti mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, mengevaluasi berbagai alternatif solusi, serta menyusun argumen berdasarkan bukti ilmiah, merupakan aktivitas yang secara langsung melatih indikator-indikator berpikir kritis. Melalui proses tersebut, siswa tidak hanya dituntut memahami konsep, tetapi juga mampu mengevaluasi informasi secara logis dan mengambil keputusan yang tepat dalam menyelesaikan suatu permasalahan. (Rusmansyah dkk, 2023).

Lebih lanjut, PBL memiliki hubungan yang erat dengan peningkatan kemampuan pemecahan masalah (*problem-solving skills*). Pembelajaran berbasis masalah dirancang agar siswa terbiasa menghadapi persoalan nyata yang memerlukan proses identifikasi masalah, perencanaan strategi penyelesaian, implementasi solusi, dan evaluasi hasil. Pada materi asam basa, misalnya, siswa tidak hanya mempelajari teori mengenai pH, indikator, atau reaksi netralisasi, tetapi juga menerapkan konsep-konsep tersebut untuk menjelaskan fenomena yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Proses ini mendorong siswa mengintegrasikan pengetahuan konseptual dengan kemampuan berpikir analitis sehingga menghasilkan pembelajaran yang lebih bermakna. Penelitian oleh Jusniar dkk. (2023) menunjukkan bahwa penerapan modifikasi PBL pada pembelajaran kimia secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan metakognitif mahasiswa dibandingkan pembelajaran konvensional

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa pada materi asam basa. Hal ini dibuktikan melalui hasil uji *Paired Sample t-test* yang menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000 (< 0,05), sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penerapan model PBL. Selain itu, hasil analisis *Normalized Gain* (*N-gain*) memperoleh nilai sebesar 0,39 yang termasuk dalam kategori sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan model PBL mampu meningkatkan hasil belajar siswa dengan tingkat efektivitas sedang. Dengan demikian, model PBL dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep siswa pada materi asam basa melalui keterlibatan aktif siswa dalam proses pemecahan masalah, berpikir kritis, dan konstruksi pengetahuan secara mandiri.

#### Daftar Pustaka

Alvionita, S. (2025). Meta-analysis of the effect of Problem-Based Learning (PBL) on chemistry learning outcomes. *BALANGA: Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 13(1),

22–29.

<https://doi.org/10.37304/balanga.v13i1.17368>

Asmiyunda, A., & Hardeli, H. (2024). The effect of problem-based learning (PBL) on learning outcomes: Meta-analysis. *Pedagogia*.

Azwar, S. (2024). *Penyusunan Skala Psikologi* (Edisi Revisi). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2024). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (7th ed.). SAGE Publications.

Dini, P. C., Hidayah, R., & Nurlatifah, S. (2023). *Improving Student Activities and Learning Outcomes through the Problem-Based Learning Model in Chemistry Learning*. *Journal of Science Education Research*, 7(2), 93–99.

<https://doi.org/10.21831/jser.v7i2.63343>

Erdem, C. (2024). A comparative meta-analysis of the effects of problem-based learning model on K–12 students' cognitive outputs. *Educational Studies*, 50(6), 1498–1519. <https://doi.org/10.1080/03055698.2022.2103650>

Loyens, S. M. M., van Meerten, J., Schaap, L., & Wijnia, L. (2023). *Situating higher-order, critical, and critical-analytic thinking in problem- and project-based learning environments: A systematic review*. *Educational Psychology Review*, 35(39). <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09757-x>

Pandey, P., & Pandey, M. M. (2024). *Research methodology: Tools and techniques* (Revised ed.). Bridge Center

Retnawati, H. (2023). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Parama Publishing

Riyanto, N.; Asmara, A.P. (2018). Penilaian Kualitas Media Audio Visual Tentang Karakteristik Larutan Asam Basa Untuk Siswa SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 06, 73–85, doi:10.26714/jps.6.1.2018.73-85

Rusmansyah, R., Yanti, H., Saadi, P., Mahdian, M., Rusmanayanti, A., & Kusuma, A. E. (2025). *Literature Review: Application of the Problem-Based Learning (PBL) Model to Critical Thinking Skills in Chemistry Learning Materials*. *Journal of Mathematics Science and*

*Computer Education*, 5(1)

- Saputri, L. R., dan Suprihatiningrum, J. (2023). Kajian Literatur Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Materi Asam Basa Untuk Meningkatkan Critical Thinking Dan Green Chemistry Skill. *Journal of Chemical Education*, 12(3). <https://doi.org/10.26740/ujced.v12n3.p225-236>
- Suciana, D., Hartinawati, Sausan, I., & Meliza. (2023). *A meta-analysis study: The effect of problem based learning integrated with STEM on learning outcomes*. *European Journal of Education and Pedagogy*, 4(2), 133–138. <https://doi.org/10.24018/ejedu.2023.4.2.619>
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suratno, Muazza, Murboyono, R., & Guspita, D. (2023). *What is the effect of learning models and interests on study results?* *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 42(3). <https://doi.org/10.21831/cp.v42i3.52342>
- usniar, J., Syamsidah, S., & Munawwarah, M. (2023). *Stimulating Metacognitive and Problem-Solving Skills Students' on Chemical Equilibrium through Modified Problem-Based Learning (M-PBL) Strategy*. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(2), 471–477. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i2.1753>
- Yu, L., & Zin, Z. M. (2023). *The critical thinking-oriented adaptations of problem-based learning models: A systematic review*. *Frontiers in Education*, 8, 1139987. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1139987>.

