



Efektifitas Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Mata Kuliah Organik Fisik dan Elusidasi

Azimatur Rahmi¹, Eka Pasca Surya Bayu^{2✉}, Minandre Wiratama³, Mentari Zikri Anty⁴, Anggi Khairina H⁵, Tedi Kurniadi⁶

Universitas Pertahanan Republik Indonesia, Indonesia^{1,3,4,5,6}, Universitas Mahmud Yunus Batusangkar, Indonesia²

e-mail : azimatur.rahmi@idu.ac.id¹, ekapascasuryabayu@uinmybatusangkar.ac.id²

Abstrak

Penelitian ini menyelidiki efektivitas penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Kimia Organik Fisik dan Elusidasi Struktur di Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer, Universitas Pertahanan. Desain kuasi-eksperimental digunakan dengan melibatkan mahasiswa sarjana semester kelima. Model PBL diterapkan secara khusus pada topik radikal bebas dan dievaluasi melalui peningkatan keterampilan literasi, numerasi, serta kinerja akademik secara keseluruhan. Instrumen penelitian yang digunakan sudah memenuhi uji validitas dan reliabilitas sehingga layak digunakan. Analisis data dimulai dengan uji prasyarat dan dilanjutkan uji statistik parametrik. Analisis dilakukan dengan menggunakan uji *paired sample t-test* untuk membandingkan hasil pretest dan posttest serta perbedaan antar kelompok, dengan signifikansi 0,05. Temuan menunjukkan bahwa PBL secara signifikan memengaruhi proses pembelajaran. Mahasiswa mengalami peningkatan bermakna dalam pemahaman konseptual, kemampuan memecahkan masalah, dan keterampilan numerasi dasar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Selain itu, PBL memfasilitasi pemahaman yang lebih mendalam terhadap masalah kontekstual dan representasi simbolis reaksi kimia. Hasil ini menunjukkan bahwa PBL merupakan strategi pedagogis yang efektif dalam meningkatkan literasi, numerasi, dan prestasi akademik di bidang pendidikan kimia.

Kata Kunci: Pembelajaran Berbasis Masalah, Kimia Organik Fisik, Elusidasi Struktur, Hasil Belajar

Abstract

This study investigates the effectiveness of implementing the Problem-Based Learning (PBL) model in enhancing student learning outcomes in the Physical Organic Chemistry and Structure Elucidation course within the Chemistry Program, Faculty of Military Mathematics and Natural Sciences, Defense University. A quasi-experimental design was employed involving fifth-semester undergraduate students. The PBL model was specifically applied to the topic of free radicals and evaluated through improvements in students' literacy, numeracy skills, and overall academic performance. Data were analyzed using paired sample t-tests and independent sample t-tests to compare pretest and posttest scores as well as intergroup differences, with statistical significance set at $\alpha = 0.05$. The findings indicate that PBL has a significant positive impact on the learning process. Students demonstrated substantial improvements in conceptual understanding, problem-solving abilities, and basic numeracy skills, including addition, subtraction, multiplication, and division. Moreover, PBL facilitated a deeper comprehension of contextual problems and symbolic representations of chemical reactions. These results suggest that PBL is an effective pedagogical strategy for enhancing literacy, numeracy, and academic achievement in chemical education.

Keywords: Problem-Based Learning, Physical Organic Chemistry, Structure Elucidation, Learning Outcomes

Copyright (c) 2025 Azimatur Rahmi, Eka Pasca Surya Bayu, Minandre Wiratama, Mentari Zikri Anty, Anggi Khairina H, Tedi Kurniadi

✉ Corresponding author :

Email : ekapascasuryabayu@uinmybatusangkar.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v7i3.8214>

ISSN 2656-8063 (Media Cetak)

ISSN 2656-8071 (Media Online)

PENDAHULUAN

Pembelajaran adalah proses pemberian pengalaman kepada mahasiswa melalui serangkaian kegiatan yang terencana, sehingga mahasiswa memperoleh kompetensi dalam bidang ilmu kimia yang dipelajari dan dapat menyalurkannya baik di masa kini maupun di masa depan kepada individu dan kelompok di dalam masyarakat. Salah satu indikator keberhasilan pembelajaran adalah apabila mahasiswa merasa senang dan merasa membutuhkan materi yang diajarkan. Selain itu, penerapan tugas berupa portofolio dapat memberikan gambaran baru mengenai proses pembelajaran dan berfungsi untuk mengurangi kejenuhan mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran, namun memerlukan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran (Lim, 2023).

Kemampuan dalam pemecahan masalah didasarkan pada keterampilan dasar literasi numerasi yang telah dimiliki karena berperan penting dalam menghadapi kehidupan digitalisasi (Yunarti, T., & Amanda, 2022). Kemampuan literasi tidak hanya terbatas pada kemampuan membaca dan menulis teks secara konvensional, tetapi juga meliputi kemampuan untuk memahami, mengevaluasi, serta menganalisis informasi secara kritis. Sedangkan numerasi merupakan kemampuan untuk memahami, menginterpretasikan, dan menerapkan konsep-konsep matematika dalam situasi nyata (Haloho, B., & Napitu, 2023). Kemampuan numerasi diperlukan dalam memecahkan masalah sehari-hari, mengambil keputusan berbasis data, serta menggunakan matematika secara efektif dalam berbagai konteks sosial, ekonomi, dan teknologi. Berdasarkan hasil analisis literasi numerasi mahasiswa di Indonesia diketahui bahwa perlunya dilakukan peningkatan karena tidak hanya berdampak pada pemahaman mahasiswa terhadap materi pembelajaran, tetapi juga mempengaruhi kualitas proses pembelajaran (Ate, D., & Lede, 2022) (Ulfa, E. M., Sari, A. F. P., Baryroh, F., Ridlo, Z. R., & Wahyuni, 2022).

Rendahnya literasi dan numerasi mahasiswa dalam memahami materi kimia, khususnya dalam memahami reaksi kimia merupakan masalah umum yang sering ditemukan. Di samping itu, rendahnya motivasi untuk membaca dan kurangnya kebiasaan belajar mandiri menjadi tantangan besar yang perlu diatasi dalam pembelajaran ini. Sebagian mahasiswa juga menunjukkan ketergantungan pada instruksi dosen dalam setiap langkah pembelajaran, yang mengurangi rasa percaya diri mereka untuk mengatasi masalah secara mandiri. Oleh karena itu, tantangan utama adalah menciptakan lingkungan belajar yang memotivasi mahasiswa untuk lebih aktif mencari solusi secara mandiri dan dalam kelompok, yang pada akhirnya meningkatkan keterampilan literasi mereka.

Akibat kemampuan literasi dan numerasi yang rendah menghambat pencapaian kompetensi mahasiswa, mengurangi efektivitas pengajaran, dan menjadikan hasil pembelajaran kurang optimal. Kondisi ini sejalan dengan temuan permasalahan pembelajaran mahasiswa, hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Kimia Organik Fisik dan Elusidasi Struktur masih menunjukkan hasil yang kurang memadai. Berdasarkan nilai kuis yang diperoleh mahasiswa semester 5 pada mata kuliah ini, hanya 46,88% mahasiswa yang mendapatkan nilai ≥ 70 , sementara 53,12% mahasiswa memperoleh nilai < 70 . Hal ini menunjukkan bahwa hampir setengah dari jumlah mahasiswa belum mencapai Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) dengan baik sebagaimana tergambar pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Ketuntasan CPL

Terdapat beberapa faktor yang diduga menjadi penyebab rendahnya hasil belajar mahasiswa: (1) penggunaan model pembelajaran yang kurang menarik, dengan masih mengandalkan ceramah sebagai metode utama; (2) dosen yang belum melibatkan mahasiswa secara aktif dalam proses pembelajaran, sehingga pembelajaran cenderung bersifat satu arah; (3) dosen tidak memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk lebih aktif berpartisipasi dalam kelas; (4) dosen tidak selalu memantau mahasiswa yang kurang aktif, sehingga mahasiswa cenderung sibuk dengan aktivitas mereka sendiri.

Pada dasarnya pembelajaran topik radikal bebas dalam mata kuliah Kimia Organik Fisik menuntut pemahaman yang mendalam terhadap konsep-konsep fundamental, seperti struktur elektronik, stabilitas senyawa, serta dinamika kinetika dan termodinamika reaksi. Radikal bebas berperan penting dalam berbagai proses kimia, mulai dari reaksi halogenasi dan polimerisasi hingga mekanisme oksidatif dalam sistem biologis dan lingkungan. Selama ini pendekatan pembelajaran konvensional yang berfokus pada hafalan mekanisme reaksi sering kali tidak mampu mendorong mahasiswa untuk memahami dan mengaitkan konsep tersebut secara aplikatif. Oleh karena itu, model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) menjadi alternatif strategis yang relevan untuk diterapkan. Melalui PBL, mahasiswa dilibatkan dalam pemecahan masalah kontekstual yang mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis, analisis ilmiah, dan integrasi teori dengan situasi nyata. Selain itu, PBL mendukung penguatan literasi ilmiah dan kemampuan numerik melalui eksplorasi data reaksi, evaluasi jalur reaksi, serta interpretasi grafik energi dan representasi simbolik kimia. Dalam konteks pendidikan tinggi militer, PBL juga berkontribusi dalam membentuk karakter mahasiswa yang kolaboratif, adaptif, dan komunikatif. Dengan demikian, penerapan PBL pada materi radikal bebas dinilai krusial untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kimia secara konseptual, aplikatif, dan kontekstual (Hmelo-Silver, 2004).

Pembelajaran berbasis masalah (PBL) telah diimplementasikan dalam berbagai bidang dan konteks pendidikan untuk mendorong pemikiran kritis dan pemecahan masalah dalam situasi pembelajaran yang autentik. Berkembangnya praktik PBL di berbagai lingkungan pendidikan dan organisasi semakin banyak penelitian yang meneliti efektivitasnya terhadap kualitas pembelajaran mahasiswa dan sejauh mana peningkatan belajar mandiri, keterampilan memecahkan masalah, dan disiplin mencapai hasil yang diinginkan (Schmidt, H. G., Rotgans, J. I., & Yew, 2011).

PBL pertama kali dikembangkan oleh Prof. Howard Barrows pada tahun 1970-an di McMaster University, Kanada, dengan fokus awal pada pembelajaran ilmu kedokteran (Pgds et al., 2018). Model ini kemudian diadaptasi untuk berbagai disiplin ilmu, termasuk kimia, dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah-masalah yang kompleks (Hung, W., Jonassen, D. H., & Liu, 2008). Dalam PBL, mahasiswa diajak untuk terlibat dalam proses

pembelajaran yang bersifat kolaboratif, di mana dosen berperan sebagai fasilitator yang membimbing mahasiswa dalam menemukan solusi atas masalah yang diberikan (Schmidt, H. G., Rotgans, J. I., & Yew, 2011).

Pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah pendekatan yang berpusat pada mahasiswa yang digunakan dosen untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis atau keterampilan analitis mahasiswa untuk memecahkan masalah kehidupan nyata atau masalah terbuka dalam diskusi kelompok (Ali, 2019). PBL dapat meningkatkan pengembangan keterampilan berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah dan analitis, serta keterampilan komunikasi mahasiswa. PBL juga memungkinkan mahasiswa untuk bekerja dalam kelompok, menemukan dan mengevaluasi materi penelitian, memecahkan masalah, dan terlibat dalam pembelajaran seumur hidup (Ali, 2019); PBL dapat diterapkan pada berbagai situasi di kelas. Dosen dapat menggunakan PBL di bidang mata pelajaran atau situasi pembelajaran apa pun dengan kreativitas yang tepat. Mahasiswa umumnya diminta untuk bekerja dalam kelompok dan memecahkan masalah dengan anggota kelompok. Oleh karena itu, mereka dituntut untuk memiliki pemahaman yang mendalam tentang masalah-masalah yang berasal dari berbagai sumber.

Penerapan model pembelajaran PBL pada mata kuliah Kimia Organik Fisik dan Elusidasi Struktur ini diharapkan dapat mengatasi kekurangan dalam pembelajaran sebelumnya, meningkatkan hasil belajar mahasiswa, serta mengembangkan kemampuan literasi dan numerasi mahasiswa dalam memahami materi yang kompleks, seperti topik radikal bebas.

METODE

Penelitian ini merupakan quasi-eksperimen, dengan desain kontrol pretest-posttest design (Stratton, 2019). Populasi yang dijadikan sampel memiliki kemampuan sedang dan belum mempelajari masalah kompleks yang terkait dengan materi pembelajaran yang digunakan dalam eksperimen sub materi radikal bebas dan semua mahasiswa telah menguasai pengetahuan prasyarat pada materi ini. Sampel yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester 5 yang mengambil mata kuliah Kimia Organik Fisik dan Elusidasi Struktur yang berjumlah 25 orang. Kelas reguler ini secara acak ditugaskan untuk (1) pemecahan masalah – belajar individu; (2) pemecahan masalah – belajar kelompok kecil; (3) pengajuan masalah – belajar individu; dan (4) problem posing – small group study.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes. Instrumen penelitian berupa Pre-test dan Post-test: Tes ini digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar mahasiswa sebelum dan setelah mengikuti perkuliahan. Tes ini terdiri dari soal-soal yang berkaitan dengan materi radikal bebas. Teknik analisis data awal yang digunakan adalah uji prasyarat berupa uji normalitas dan homogenitas dari data pretest dan posttest untuk membuktikan data tersebut normal dan homogen. Soal test yang diberikan sudah melalui hasil validitas dan reabilitas yang menunjukkan item tes valid dan reliabel sehingga layak untuk digunakan. Lembar validasi yang telah disiapkan dinilai oleh validator dengan skala penilaian menggunakan skala *Likert* yang dimodifikasi dari dengan 4 pilihan sebagai berikut :

Tabel 1. Penskoran Jawaban untuk Lembar Validasi

N o.	Skor	Jawaban	Kode
1	4	Sangat setuju	SS
2	3	Setuju	S
3	2	Tidak setuju	TS
4	1	Sangat tidak setuju	ST

S

Masing-masing alternative jawaban diikuti dengan kriteria sebagai berikut: a) Nilai 76-100% sesuai dinyatakan sangat setuju; (b) nilai 51-75% dinyatakan setuju; nilai 26-50% dinyatakan tidak setuju; dan 0-25% dinyatakan sangat tidak setuju. Kriteria untuk mendapatkan tingkat validitas perangkat pembelajaran menggunakan kriteria sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kriteria Validitas

Rata-rata	Kriteria
$R > 3,20$	Sangat valid
$2,40 < R \leq 3,20$	Valid
$1,60 < R \leq 2,40$	Cukup valid
$0,80 < R \leq 1,60$	Kurang valid
$R \leq 0,80$	Tidak valid

Kriteria reliabilitas dalam penelitian ini dijelaskan dalam tabel berikut ini

Tabel 3. Kriteria Reliabilitas

Nilai Rata-rata	Kriteria	Keterangan
81 – 100	Sangat Tinggi	Sangat layak digunakan
61 – 80	Tinggi	Layak digunakan dengan sedikit revisi
41 – 60	Sedang	Cukup layak digunakan dengan revisi sedang
21 – 40	Rendah	Kurang layak digunakan dengan revisi tinggi
0 – 20	Sangat rendah	Tidak layak digunakan

Data yang diperoleh dari pre-test dan post-test dianalisis menggunakan uji t-test berpasangan karena memenuhi uji prasyarat untuk mengukur perbedaan hasil belajar sebelum dan setelah perlakuan. Selain itu, data dari kuesioner dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui tingkat literasi dan numerasi mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran berbasis PBL.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Model pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) berfokus pada proses pemecahan masalah yang relevan dengan dunia nyata. Dalam implementasinya, model ini dapat mendorong mahasiswa untuk aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran dengan membentuk kelompok, berdiskusi, serta mencari solusi atas masalah yang diberikan. Penelitian ini menemukan bahwa penerapan PBL pada materi radikal bebas efektif untuk meningkatkan keterampilan literasi dan numerasi mahasiswa.

Model pembelajaran PBL memberikan hasil sangat baik dalam konteks materi radikal bebas, yang sering kali dianggap sulit oleh mahasiswa. Pembelajaran berbasis masalah memungkinkan mahasiswa untuk tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga melihat relevansinya dalam kehidupan sehari-hari melalui studi kasus yang diberikan. Dengan demikian, PBL menciptakan keterhubungan antara teori dan praktik yang meningkatkan pemahaman konsep-konsep yang kompleks.

Hasil yang diperoleh dari kegiatan penilaian yang saya lakukan adalah sudah membawa dampak positif pada mahasiswa dalam pembelajaran dan meningkatkan Literasi dan Numerasi mahasiswa terhadap soal-soal

kontekstual materi radikal bebas. Ditambah membawa dampak positif juga dalam meningkatkan pemahaman materi mahasiswa yang terlihat pada meningkatnya hasil belajar. Untuk dapat melakukan uji statistic yang tepat untuk hasil belajar maka perlu dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas. Uji normalitas bertujuan untuk menguji suatu data sampel berdistribusi normal dengan memperhatikan prosedur statistik (Desi, Z. Kumalasari, 2024) dengan hasil pada table 1 berikut.

Tabel 4. Hasil Analisis Uji Normalitas

Perlakuan	Sig.
Pretest	0,200*
Posttest	0,200*

Berdasarkan hasil analisis menggunakan Kolmogorov-Smirnov diperoleh hasil bahwa nilai Sig > 0,05. Dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas > 0,05, dikatakan varian dari dua atau lebih kelompok data adalah homogen. Untuk itu dilakukan uji prasyarat berikutnya yaitu uji homogenitas yang hasilnya menunjukkan hasil Sig. sebesar 0,962 yang berarti data kedua kelompok data homogen.

Hasil uji prasyarat yang menunjukkan bahwa data normal dan homogen menyebabkan bahwa uji statistic yang digunakan adalah parametrik. Uji yang tepat digunakan untuk menganalisis hasil pretest dan posttest ini adalah uji t-paired. Hasil uji statistic yang diperoleh tersaji pada table 2 berikut.

Tabel 5. Hasil Analisis Uji T-Paired

Perlakuan	Hasil Sig.(2-tailed)
Pair 1 Pretest-Posttest	0,009

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa Sig.(2-tailed) diperoleh hasil 0,009. Hal ini menyimpulkan bahwa hasil belajar mahasiswa setelah melaksanakan pembelajaran dengan model PBL lebih baik daripada sebelum melaksanakan pembelajaran dengan model PBL.

Pembahasan

Berdasarkan tantangan yang dihadapi, dosen mengambil berbagai langkah strategis untuk menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan efektif. Salah satunya adalah dengan menggunakan media pembelajaran berbasis TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), yaitu menggunakan video pembelajaran yang diintegrasikan dengan slide PowerPoint yang mendukung pemahaman materi tentang radikal bebas. Dengan cara ini, mahasiswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga terlibat aktif dalam menganalisis dan memahami masalah yang disajikan. Langkah lain yang diambil adalah mengoptimalkan kolaborasi antar mahasiswa. PBL mendorong mahasiswa untuk bekerja dalam kelompok kecil, yang mempercepat proses diskusi dan pemecahan masalah. Kolaborasi ini juga mengembangkan keterampilan sosial dan kemampuan komunikasi, yang sangat penting dalam kehidupan profesional mereka nanti.

Berdasarkan dalam pelaksanaan penelitian ini, peneliti akan menuangkan langkah-langkah dan strategi (Bayu, EPS, 2023) yang dilakukan untuk menghadapi tantangan dalam pembelajaran dan sumber daya yang diperlukan dalam pelaksanaan pembelajaran ini antara lain :

- a) Penggunaan metode dan model pembelajaran yang inovatif dan tepat bagi mahasiswa sesuai dengan materi yang akan dipelajari.

- b) Model pembelajaran yang dilakukan dosen yaitu memilih model pembelajaran problem based learning (PBL) sedangkan untuk metodenya berupa tampilan video tentang materi pembelajaran, tanya jawab, pemberian tugas/diskusi dan presentasi.
- c) Proses yang dilakukan yaitu dengan memahami sintaks model apakah yang sesuai dengan indikator, tujuan pembelajaran, materi yang akan dipelajari oleh mahasiswa.
- d) Sumber daya yang diperlukan yaitu dosen harus memahami sintaks model pembelajaran problem based learning (PBL) dan juga memiliki pengetahuan tentang jenis-jenis metode yang dipakai dalam pembelajaran. Adapun sintaks PBL yaitu : Fase 1 : Orientasi mahasiswa pada masalah, Fase 2 : Mengorganisasi mahasiswa dalam belajar, Fase 3 : Memberikan bimbingan individu atau kelompok, Fase 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya mahasiswa, dan Fase 5 : Melakukan analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah
- e) Strategi yang dilakukan dosen yaitu dengan melakukan kegiatan pembelajaran yang menyenangkan dan berpusat pada mahasiswa yang akan mampu untuk mengukur dan meningkatkan kemampuan literasi dan numerasi mahasiswa. Dimana tahapan-tahapan kegiatan tersebut telah disesuaikan dengan sintaks model pembelajaran PBL yang dipilih dan dirancang dosen.

Penerapan model PBL telah memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kemampuan literasi dan numerasi mahasiswa, terutama dalam memahami materi radikal bebas. Berdasarkan hasil analisis data, terdapat peningkatan yang signifikan dalam hasil belajar mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model PBL. Sebelum pembelajaran, mahasiswa kesulitan dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan radikal bebas, namun setelah diterapkan PBL, mereka mampu mengidentifikasi dan menyelesaikan soal dengan lebih baik. Dampak positif lainnya adalah peningkatan kemampuan berpikir kritis. Mahasiswa tidak hanya mempelajari materi secara teoritis, tetapi mereka juga dilatih untuk menganalisis informasi yang ada dan menghubungkannya dengan konteks masalah yang lebih luas. Hal ini sangat relevan dengan tujuan pendidikan tinggi, yaitu untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya memiliki pengetahuan, tetapi juga kemampuan untuk berpikir secara kritis dan analitis.

Kolaborasi antar mahasiswa juga meningkat. Dalam pembelajaran dengan model PBL, mahasiswa belajar bekerja dalam kelompok untuk memecahkan masalah yang diberikan. Mereka berdiskusi, berbagi pengetahuan, dan saling membantu dalam menyelesaikan tugas. Ini memperkuat keterampilan komunikasi dan kerjasama, yang penting dalam konteks profesional. Dalam hal ini, fase pembelajaran yang dirancang sangat krusial. Setiap fase dirancang untuk memberi waktu bagi mahasiswa untuk mengeksplorasi masalah, bekerja sama dalam kelompok, dan kemudian menyajikan hasil kerja mereka. Dosen bertindak sebagai fasilitator yang membimbing mahasiswa untuk mengidentifikasi masalah, mencari informasi, serta menerapkan solusi dalam konteks dunia nyata. Dosen tidak hanya memberi jawaban, tetapi juga membimbing mahasiswa dalam proses berpikir kritis dan analitis.

Inovasi pembelajaran ini membawa banyak kebaikan bagi dalam pembelajaran. Menggunakan PBL dalam materi radikal bebas, menuntut dosen memiliki tujuan yang jelas, yaitu membantu mahasiswa mengatasi masalah-masalah pembelajaran yang mereka hadapi. Masalah-masalah ini termasuk sulitnya memahami konteks masalah, kesulitan menyimpulkan dalam reaksi kimia, dan kurang telitian dalam kemampuan numerasi dasar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Namun, melalui PBL, diperkenalkan konsep tersebut dengan kasus yang disajikan dari video pembelajaran.

Dalam konteks pembelajaran, nilai rata-rata mahasiswa adalah 87,47 dikarenakan mahasiswa ditargetkan harus menguasai 80 % konsep radikal bebas. Nilai tertinggi adalah 100 dan nilai terendahnya 65. Data ini menunjukkan hasil yang luar biasa, mahasiswa-mahasiswa mulai memahami instruksi masalah dengan lebih baik. Mereka belajar cara merumuskan pertanyaan yang jelas dan akurat untuk memecahkan masalah

yang kompleks, yang sebelumnya sering menjadi hambatan bagi mereka. Mereka juga lebih percaya diri dalam mengubah kata-kata dalam soal menjadi simbol matematika yang sesuai. Hal ini sejalan dengan pendapat bahwa penggunaan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan belajar siswa (Bayu, EPS, 2023). Hal ini diperkuat berdasarkan penilaian pengetahuan adalah penilaian yang dilakukan untuk mengetahui penguasaan siswa yang meliputi faktual, konseptual maupun prosedural serta kecakapan berpikir tingkat rendah hingga tinggi (Rahmawati, 2021).



Gambar 2. Pelaksanaan Pre dan Post Test

Kolaborasi antara mahasiswa juga menjadi lebih baik dalam pembelajaran ini. Mereka belajar bekerja sama dalam kelompok, berdiskusi, dan membantu satu sama lain dalam pemecahan masalah matematika. Selain itu, penilaian yang beragam memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk menunjukkan pemahaman mereka sesuai dengan gaya belajar masing-masing. Semua ini memberi hasil positif bagi mahasiswa dan membantu mereka belajar matematika dengan lebih baik. Saya yakin bahwa PBL akan menjadi salah satu cara saya mengajar kimia karena manfaatnya yang terus-menerus membantu mahasiswa belajar dengan lebih baik. Itulah mengapa inovasi pembelajaran ini begitu penting dan bermanfaat bagi kita semua.



Gambar 3. Penyajian Hasil Karya Mahasiswa

PBL juga membantu mahasiswa mengatasi masalah dalam kemampuan numerasi dasar. Mereka mendapatkan latihan relevan melalui pemecahan masalah dalam konteks nyata. Hal ini membuat mereka lebih percaya diri dalam melakukan reaksi kimia dasar dan mengatasi masalah-masalah yang melibatkan operasi hitung. Selain itu, mahasiswa-mahasiswa yang awalnya kurang tertarik pada pembelajaran mulai menunjukkan minat yang lebih besar karena mereka melihat relevansi dalam kehidupan sehari-hari. Saya

sebagai dosen juga merasa puas dengan perubahan ini. Saya bukan lagi pengajar yang hanya memberi pengetahuan, melainkan seorang fasilitator yang membantu mahasiswa dalam pemecahan masalah. Penggunaan materi ajar yang interaktif dan beragam dalam PBL membuat pembelajaran lebih menarik. Mahasiswa-mahasiswa terlibat dalam pembelajaran dengan lebih intens, terutama ketika teknologi digunakan untuk mendukung pemecahan masalah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan diketahui kalau penelitian ini membuktikan bahwa penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) secara signifikan mampu meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Kimia Organik Fisik dan Elusidasi Struktur, terutama dalam pembahasan topik radikal bebas. PBL berkontribusi positif terhadap peningkatan pemahaman konseptual, keterampilan pemecahan masalah, dan kemampuan numerasi dasar. Selain itu, pendekatan ini juga memfasilitasi pemahaman terhadap konteks permasalahan kimia serta representasi simbolik reaksi secara lebih mendalam.

Secara praktis, hasil ini mengindikasikan bahwa PBL dapat diimplementasikan sebagai strategi pembelajaran aktif untuk memperkuat keterlibatan mahasiswa dan meningkatkan capaian akademik, khususnya dalam topik-topik yang menuntut analisis mendalam dan integrasi teori dengan fenomena nyata. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengevaluasi penerapan PBL pada topik lain dalam kimia organik maupun bidang kimia lainnya, serta menelaah dampak jangka panjangnya terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar mahasiswa.

Sebagai rekomendasi kebijakan, integrasi PBL dalam kurikulum pembelajaran kimia, khususnya di institusi pendidikan tinggi militer, dapat menjadi langkah strategis dalam membentuk lulusan yang tidak hanya kompeten secara akademik, tetapi juga adaptif, kolaboratif, dan memiliki literasi sains yang kuat sesuai dengan tuntutan pendidikan abad ke-21.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, S. S. (2019). *Problem based learning: A student-centered approach*. English Language Teaching, 12(5), 73-78. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1212283>
- Ate, D., & Ledes, Y. K. (2022). Analisis kemampuan mahasiswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal literasi numerasi. Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 6(1), 472-483. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1041>
- Bayu, EPS, dkk. (2023). *Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Materi Fungsi Kuadrat*. Inovasi Pendidikan, Vol. 10. No 2.
- Bayu, EPS, dkk. (2024). *Pembelajaran Inovatif "Problem Based Learning" Pada Materi Bilangan Bulat*. Inovasi Pendidikan, Vol. 10. No 2.
- Center for Teaching Innovation. (n.d.). *Problem-based learning*. Cornell University. <https://teaching.cornell.edu/teaching-resources/engaging-students/problem-based-learning>
- CITL (n.d.). Teaching & learning: Problem-based learning (PBL). Center for Innovation in Teaching & Learning, University of Illinois Urbana Champaign. [https://citl.illinois.edu/citl-101/teaching-learning/resources/teaching-strategies/problem-based-learning-\(pbl\)](https://citl.illinois.edu/citl-101/teaching-learning/resources/teaching-strategies/problem-based-learning-(pbl))
- Desi, Z. Kumalasari, D. (2024). Pengaruh Pembelajaran PAI Berbasis Powerpoint Terhadap Peningkatan Karakter Religius Siswa. Semantic Scholar, 7(1), 58-70. <https://www.semanticscholar.org/paper/PENGARUH-PEMBELAJARAN-PAI-BERBASIS-PENINGKATAN-Desi-Kumalasari/629f00f005054ddbc1a3caa61baeb5bfba14f265>

- 655 *Efektifitas Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Mata Kuliah Organik Fisik dan Elusidasi - Azimatur Rahmi, Eka Pasca Surya Bayu, Minandre Wiratama, Mentari Zikri Anty, Anggi Khairina H, Tedi Kurniadi*
DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v7i3.8214>
- Haloho, B., & Napitu, U. (2023). *Pelaksanaan Kegiatan Literasi Dan Numerasi Bagi Peserta Didik Kelas Tinggi Sekolah Dasar*. Jurnal Serunai Administrasi Pendidikan, 12(2). <https://mail.ejournal.stkipbudidaya.ac.id/index.php/jc/article/view/1005>
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). *Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn*. *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Hung, W., Jonassen, D. H., & Liu, R. (2008). *Problem-Based Learning*. In J. M. Spector et al. (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (3rd ed.). Lawrence Erlbaum. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_210
- Lim, T. (2023). *Problem-Based Learning: Benefits, Challenges, and the Way Forward*. *Innovations and challenges in Cambodian education: Youth's perspectives*. <https://cefcambodia.com/books/>
- Rahmasari, U. D. (2022). *Persepsi dosen mengenai pentingnya kemampuan mengembangkan soal tes berbasis literasi dan numerasi di sekolah dasar*. *COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education)*, 5(6), 1105–1112. <https://doi.org/10.22460/collase.v5i6.12345>
- Rahmawati. (2021). *Penerapan Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep siswa pada Pokok Bahasan Permutasi di Kelas X MAN 2 Pidie Jaya Kabupaten Pidie Jaya*. *SINTESA: Jurnal Kajian Islam Dan SosialKeagamaan*, 2(1), 101–112. <http://jurnal.kopertais5aceh.or.id/index.php/SINTESA/article/view/237>
- Savery, J. R., & Duffy, T. M. 1995 [Problem Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework.](#), *Educational Technology*, 35(5), 31–38.
- Schmidt, H. G., Rotgans, J. I., & Yew, E. H. (2011). *The Process of Problem-Based Learning: What Works and Why*. *Medical Education*, 45(8), 792–806. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2011.04035.x>
- Stratton, S. (2019). *Quasi-Experimental Design (Pre-Test and Post-Test Studies) in Prehospital and Disaster Research*. *Prehospital and Disaster Medicine*. <https://doi.org/10.1017/S1049023X19005053>
- Ulfa, E. M., Sari, A. F. P., Baryroh, F., Ridlo, Z. R., & Wahyuni, S. (2022). *Implementasi Game Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi dan Numerasi Mahasiswa Sekolah Dasar*. *Jurnal Basicedu*, 6(6), 9344–9355. <http://dx.doi.org/10.31004/basicedu.v6i6.3742>
- Yunarti, T., & Amanda, A. (2022). *Pentingnya kemampuan numerasi bagi mahasiswa*. In *Seminar Nasional Pembelajaran Matematika, Sains dan Teknologi* (Vol. 2, No. 1, pp. 44–48). <http://ejurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/SINAPMASAGI/article/download/92/52/261>