



## Efektivitas PBL terhadap Pemahaman Konsep Fisika pada Materi Besaran dan Satuan

**Iza Elcani Gurning**

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi

**Deswalman**

SMA Negeri 10 Kota Jambi

Alamat: Universitas Jambi, Mendalo Darat

Korespondensi penulis: [izaelcanigurning26@gmail.com](mailto:izaelcanigurning26@gmail.com)

### **Abstract.**

*This study examines the effectiveness of Problem Based Learning (PBL) compared to conventional instruction in improving students' conceptual understanding of measurement in physics. Conducted in two grade X classes at SMA Negeri 10 Kota Jambi, the research applied a quasi-experimental method with a non-equivalent pretest-posttest design. Class XE1 received PBL, while class XE2 received conventional teaching. Thirty multiple-choice items were used to evaluate conceptual understanding before and after instruction. The normalized gain (N-gain) was employed to measure learning improvements. The experimental class obtained an N-gain of 0.718 (high), whereas the control class obtained 0.556 (medium). These findings indicate that PBL enhances conceptual understanding more effectively through collaborative problem-solving, analysis, and reflection. In contrast, teacher-centered conventional instruction offers fewer opportunities for conceptual construction. PBL is recommended for broader implementation in physics learning.*

**Keywords:** PBL, Conventional Learning, Measurement and Units

### **Abstrak.**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas Problem Based Learning (PBL) dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi Besaran dan Satuan. Penelitian dilaksanakan di dua kelas X SMA Negeri 10 Kota Jambi menggunakan desain kuasi eksperimen non-equivalent pretest-posttest. Instrumen berupa 30 soal pilihan ganda. Analisis peningkatan dilakukan menggunakan normalized gain (N-gain). Kelas eksperimen memperoleh nilai N-gain 0,718 (kategori tinggi), sedangkan kelas kontrol 0,556 (kategori sedang). Hasil ini menunjukkan bahwa PBL lebih efektif dalam membangun pemahaman konseptual melalui pemecahan masalah dan diskusi kolaboratif. PBL direkomendasikan untuk diterapkan lebih luas dalam pembelajaran fisika.

**Kata kunci:** Problem Based Learning, Pembelajaran Konvensional, Besaran dan Satuan

Received Desember 02, 2025; Revised Desember 04, 2025; Accepted Desember 05, 2025

\*Corresponding author, [izaelcanigurning26@gmail.com](mailto:izaelcanigurning26@gmail.com)

## **LATAR BELAKANG**

Pemahaman konsep merupakan kemampuan dasar yang menentukan keberhasilan siswa dalam mempelajari fisika. Pada materi Besaran dan Satuan, kemampuan memahami besaran pokok, turunan, dan satuan SI menjadi landasan penting bagi materi fisika lainnya. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami hubungan antar besaran, melakukan konversi satuan, dan menerapkan konsep dasar secara benar (Saputra et al., 2021; Rahmawati et al., 2023). Kesulitan ini juga diperkuat oleh temuan penelitian terbaru yang menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan representasi siswa berdampak langsung pada lemahnya pemahaman konsep fisika dasar (Yuliana & Harahap, 2022). Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang berlangsung belum sepenuhnya mendukung perkembangan pemahaman konseptual siswa.

Selain itu, studi terbaru menunjukkan bahwa kesulitan memahami konsep besaran dan satuan berkaitan dengan lemahnya kemampuan siswa dalam menghubungkan representasi matematis dan fenomena fisik (Kusumawati & Prasetyo, 2021). Penelitian lain juga menemukan bahwa integrasi problem solving dalam PBL membantu siswa mengembangkan keterampilan analitis yang mendalam (Hidayat & Sukmana, 2022). Temuan ini menegaskan bahwa pemahaman konsep fisika dasar membutuhkan strategi pembelajaran yang lebih bermakna.

Pembelajaran konvensional yang dominan digunakan di sekolah cenderung menempatkan siswa sebagai penerima informasi sehingga proses konstruksi pengetahuan berlangsung secara pasif. Penelitian terbaru mengungkapkan bahwa pembelajaran konvensional kurang efektif dalam mengurangi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Widodo et al., 2021; Hardianto & Lestari, 2022). Selain itu, studi lain menyebutkan bahwa model ceramah tidak mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah secara optimal (Putra & Hidayat, 2023). Kondisi ini menunjukkan perlunya model pembelajaran yang lebih melibatkan siswa secara aktif.

Problem Based Learning (PBL) menawarkan pendekatan pembelajaran yang menempatkan masalah autentik sebagai pusat proses belajar. Model ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir kritis, berdiskusi, dan mengembangkan

pemahaman melalui investigasi. Sejumlah penelitian menyatakan bahwa PBL mampu meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan berpikir ilmiah, dan motivasi belajar siswa (Isnaini & Putra, 2023; Marpaung & Sitorus, 2023; Fadhilah & Nuraini, 2024). PBL juga terbukti meningkatkan kemampuan metakognitif yang berkontribusi pada penguatan pemahaman jangka panjang (Sari & Kurniawan, 2021)

Namun, penelitian yang secara khusus membandingkan efektivitas PBL dan pembelajaran konvensional pada materi Besaran dan Satuan masih terbatas, terutama dalam konteks SMA Negeri 10 Kota Jambi. Selain itu, penggunaan *normalized gain* (N-gain) untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep belum banyak dibahas pada materi ini (Husna et al., 2022; Lestari & Dewi, 2022). Kondisi ini menunjukkan adanya *research gap* yang perlu dikaji lebih lanjut.

Penelitian ini bertujuan menganalisis peningkatan pemahaman konsep siswa melalui pembelajaran PBL dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan bagi guru fisika dalam memilih pendekatan pembelajaran yang efektif.

## **KAJIAN TEORITIS**

Pemahaman konsep merupakan kemampuan siswa untuk menghubungkan pengetahuan, menginterpretasi informasi, dan menerapkan konsep dalam konteks baru. Kelemahan pemahaman konsep dapat menghambat siswa dalam memahami materi fisika yang lebih kompleks. Rendahnya pemahaman konsep pada materi Besaran dan Satuan sering disebabkan oleh miskonsepsi dan pembelajaran yang kurang memberikan kesempatan eksplorasi (Rahmawati et al., 2023; Saputra et al., 2021).

Problem Based Learning (PBL) adalah model pembelajaran yang menempatkan masalah autentik sebagai pemicu proses belajar. Model ini efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan penalaran ilmiah karena mendorong aktivitas investigasi, kolaborasi, dan refleksi (Isnaini & Putra, 2023; Marpaung & Sitorus, 2023). Selain itu, penelitian mutakhir menunjukkan bahwa PBL mampu mendorong keterampilan komunikasi ilmiah dan pengambilan keputusan (Andriani et al., 2022). PBL juga terbukti menumbuhkan motivasi belajar dan mengurangi miskonsepsi (Fadhilah & Nuraini, 2024). Menurut Rachim dan Hasan (2024), PBL mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa melalui diskusi terarah dan investigasi mandiri, yang berdampak positif terhadap konstruksi konsep.

Sebaliknya, pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru membuat siswa pasif dan cenderung menghafal informasi tanpa memahami konsep secara mendalam. Penelitian modern menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional tidak efektif dalam mengembangkan pemahaman konseptual (Widodo et al., 2021; Hardianto & Lestari, 2022). Studi lain juga menunjukkan bahwa pembelajaran ceramah menyebabkan rendahnya kemampuan transfer konsep (Firmansyah & Utami, 2024). Munawaroh et al. (2023) juga menegaskan bahwa model pembelajaran inovatif berbasis kolaborasi mampu menghasilkan peningkatan pemahaman konsep yang lebih signifikan dibandingkan pendekatan tradisional.

Normalized gain (N-gain) digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep siswa secara kuantitatif (Husna et al., 2022). Penggunaan N-gain memberikan gambaran objektif terhadap efektivitas suatu model pembelajaran (Lestari & Dewi, 2022; Maulana & Yusuf, 2023). Dengan demikian, teori dan penelitian sebelumnya memberikan landasan bahwa PBL berpotensi meningkatkan pemahaman konsep lebih baik daripada pembelajaran konvensional.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *nonequivalent control group design*, melibatkan dua kelas yang telah terbentuk sebagai kelompok eksperimen dan kontrol. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 10 Kota Jambi pada November 2025 pada siswa kelas X. Sampel terdiri atas 30 siswa kelas X E1 sebagai kelompok eksperimen dan 28 siswa kelas X E2 sebagai kelompok kontrol.

Instrumen penelitian berupa tes pemahaman konsep pilihan ganda sebanyak 30 soal. Instrumen telah divalidasi oleh ahli dan diuji coba, serta dinyatakan valid dan reliabel. Pengumpulan data dilakukan melalui pretest dan posttest. Analisis data menggunakan normalized gain (N-gain) untuk melihat peningkatan pemahaman konsep.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengumpulan data penelitian dilakukan selama 2 hari melalui pelaksanaan pretest dan posttest pada kedua kelas. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, namun peningkatannya berada pada kategori yang berbeda. Rata-rata nilai pretest dan posttest menunjukkan

bahwa kemampuan awal kedua kelas relatif setara, sehingga peningkatan yang terjadi terutama disebabkan oleh model pembelajaran yang diberikan.

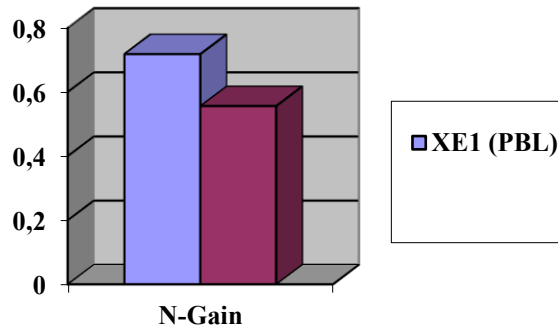
**Tabel 1. Perbandingan N-gain Kelas X-E1 dan X-E2**

Kelas	Mdel Pembelajaran	N-gain	Kateegori
X-E1	PBL	0,718	Tinggi
X-E2	Konvensional	0,556	Sedang

Sumber: Data Penelitian (2025).

Nilai N-gain 0,718 pada kelas PBL menunjukkan bahwa siswa mengalami peningkatan pemahaman konsep pada kategori tinggi. Peningkatan ini mencerminkan kemampuan siswa untuk merekonstruksi pengetahuan melalui proses pemecahan masalah, diskusi kelompok, dan refleksi. Sebaliknya, kelas konvensional memperoleh N-gain 0,556 (kategori sedang), yang menunjukkan bahwa model ceramah masih mampu menghasilkan peningkatan, tetapi tidak seoptimal PBL.

Gambar 1. Grafik perbandingan N-Gain X-E1 dan X-E2



Sumber: Data penelitian (2025)

Temuan ini konsisten dengan teori bahwa PBL mendorong siswa melakukan aktivitas kognitif tingkat tinggi seperti analisis, interpretasi, evaluasi, dan pengambilan keputusan, sehingga berdampak langsung pada peningkatan pemahaman konseptual. Penelitian Isnaini dan Putra (2023) serta Fadhilah dan Nuraini (2024) juga menegaskan bahwa PBL dapat meningkatkan pemahaman konsep melalui keterlibatan aktif dalam eksplorasi masalah dan diskusi kolaboratif. Selain itu, penelitian Marpaung dan Sitorus (2023) menunjukkan bahwa interaksi antar siswa dalam pembelajaran berbasis masalah memfasilitasi konstruksi pengetahuan yang lebih kuat.

Sebaliknya, pembelajaran konvensional cenderung menempatkan siswa sebagai penerima informasi sehingga proses konstruksi pengetahuan menjadi pasif. Hal ini menyebabkan peningkatan pemahaman konsep yang cenderung lebih rendah. Hasil ini sejalan dengan Widodo et al. (2021) yang menyebutkan bahwa model ceramah kurang mampu mengurangi miskonsepsi dan tidak memberikan kesempatan eksplorasi mendalam bagi siswa.

Perbedaan peningkatan pemahaman konsep antara kedua kelompok dalam penelitian ini dapat dijelaskan oleh tingginya intensitas diskusi dan interaksi pada kelas eksperimen. Siswa di kelas PBL lebih banyak terlibat dalam mengidentifikasi masalah, mencari informasi pendukung, menguji ide, dan mengonstruksi solusi secara kolektif. Aktivitas-aktivitas ini terbukti efektif dalam membentuk pemahaman konseptual yang lebih mendalam. Azizah dan Nanda (2025) menunjukkan bahwa kegiatan diskusi ilmiah yang menjadi bagian integral dalam PBL berkontribusi pada terbentuknya pemahaman konseptual yang lebih stabil dan tidak mudah hilang.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menegaskan bahwa PBL lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan pemahaman konsep pada materi Besaran dan Satuan. Efektivitas ini terlihat jelas dari nilai N-gain yang berbeda secara konsisten antara kedua kelompok.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian, model Problem Based Learning terbukti lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi Besaran dan Satuan. Hal ini terlihat dari nilai N-gain kelas eksperimen sebesar 0,718 yang berada pada kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol memperoleh 0,556 yang berada pada kategori sedang. PBL memberikan kesempatan lebih besar bagi siswa untuk terlibat aktif, berpikir kritis, dan membangun pemahaman konseptual melalui proses pemecahan masalah. Meski demikian, generalisasi hasil penelitian ini perlu dilakukan secara hati-hati karena penelitian hanya melibatkan dua kelas pada satu sekolah. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan sampel lebih luas, materi yang berbeda, atau mengombinasikan PBL dengan model pembelajaran lain untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif. PBL tetap

direkomendasikan untuk diterapkan secara lebih luas sebagai pendekatan pembelajaran fisika di tingkat SMA.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala sekolah SMA Negeri 10 Kota Jambi, guru fisika serta seluruh siswa kelas XE1 dan XE2 yang telah berpartisipasi dan membantu kelancaran penelitian ini.

## DAFTAR REFERENSI

- Andriani, L., Pratama, Y., & Sutrisno, A. (2022). The role of reflection activities in enhancing conceptual understanding through PBL. *Journal of Science Learning*, 7(2), 55–66.
- Azizah, F., & Nanda, R. (2025). Scientific discussion as a driver for conceptual understanding in physics classrooms. *Journal of Physics Education Research*, 10(1), 14–25.
- Fadhilah, N., & Nuraini, R. (2024). Reducing physics misconceptions through problem-based learning. *Jurnal Pendidikan Fisika Modern*, 5(1), 22–31.
- Firmansyah, D., & Utami, S. (2024). Teacher-centered instruction and its impact on conceptual transfer in physics learning. *Jurnal Pendidikan Sains Terapan*, 8(1), 41–50.
- Hardianto, F., & Lestari, D. (2022). The limitations of conventional learning in developing higher-order thinking skills. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 10(3), 112–121.
- Hidayat, A., & Sukmana, R. (2022). Problem-solving integration in PBL and its impact on conceptual mastery. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 6(2), 33–42.
- Husna, A., Yunita, R., & Fadhilah, N. (2022). The use of N-gain in evaluating conceptual change in physics learning. *International Journal of Science Learning*, 6(1), 45–53.
- Isnaini, N., & Putra, D. (2023). Effectiveness of problem-based learning in reducing misconceptions in physics. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 19(1), 55–66.
- Kusumawati, D., & Prasetyo, Y. (2021). Conceptual challenges in basic physics: A study on measurement and units. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 4(2), 22–31.
- Lestari, V., & Dewi, F. (2022). The effectiveness of N-gain analysis in physics learning evaluation. *Physics Education Research Journal*, 4(2), 21–30.
- Maulana, P., & Yusuf, M. (2023). The use of N-gain to evaluate conceptual change in physics classes. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Pendidikan Fisika*, 6(1), 11–19.
- Marpaung, L., & Sitorus, A. (2023). Enhancing science process skills through problem-based learning. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 12(1), 14–23.
- Munawaroh, S., Idris, M., & Wibowo, A. (2023). The impact of innovative collaborative learning on physics conceptual understanding. *Jurnal Pendidikan*

*Sains*, 11(3), 51–60.

- Putra, R., & Hidayat, A. (2023). The obstacle of conventional learning in developing physics problem-solving skills. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(2), 44–53.
- Rahmawati, S., Nurfitriani, R., & Mahmud, A. (2023). Students' conceptual understanding in physics measurement topics. *Journal of Physics Learning*, 8(2), 77–86.
- Rachim, M., & Hasan, F. (2024). Student engagement in problem-based learning: A conceptual analysis. *International Journal of Active Learning*, 9(1), 12–23.
- Saputra, D., Syafitri, R., & Wahyudi, A. (2021). Students' difficulties in understanding measurement and units. *Journal of Science Education*, 4(1), 33–40.
- Sari, P., & Kurniawan, H. (2021). The role of metacognitive skills in strengthening conceptual understanding in physics. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*, 7(2), 71–82.
- Widodo, S., Kurnia, A., & Sari, R. (2021). Misconceptions in physics concepts: A study of conventional learning. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(1), 55–64
- Yuliana, D., & Harahap, R. (2022). Students' representational ability and its relation to conceptual understanding in physics. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 5(1), 12–22.