

TRANSFORMASI PEMBELAJARAN FISIKA: IMPLEMENTASI PBL BERBASIS MEDIA PHET UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA SMA PAMASTA

Nani Sri Rezeki ¹, Andre Agachi Purba ²

Universitas Darma Agung, Medan ¹

Universitas Negeri Medan ²

Korespondensi Penulis : srirezeekinani@gmail.com ¹, andreagachipurba2000@gmail.com ²

Info Artikel

Masuk: 20-06-2025

Diterima: 27-06-2025

Terbit: 12-07-2025

Keywords: Problem-Based Learning, PhET Media, Learning Outcomes, Vectors

Kata Kunci: Problem Based Learning, Media PhET, Hasil Belajar, Vektor

Abstract

This study aims to examine the effect of implementing the Problem-Based Learning (PBL) model supported by the interactive PhET media on students' physics learning outcomes in the topic of Vectors in Grade X at SMA PAMASTA during the 2024/2025 academic year. The background of this research is the low achievement in students' physics learning outcomes, which generally remain below the Minimum Mastery Criteria (KKM) of 75.00. The research employed a quasi-experimental method with a two-group pretest-posttest design. The sample was selected using a total sampling technique, consisting of class X-MIPA 1 as the experimental group (n=30) taught using the PBL model with PhET media, and class X-MIPA 2 as the control group (n=30) taught using a direct instruction model. The research instrument was a multiple-choice test consisting of 15 items that had been validated for reliability and validity. The results showed that the average posttest score of the experimental group (85.33) was significantly higher than that of the control group (76.89). The t-test revealed that the calculated t-value (4.37) was greater than the critical t-value (1.67) at a significance level of $\alpha = 0.05$. These findings demonstrate that the use of the PBL model supported by PhET media has a significant positive effect on improving students' physics learning outcomes.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penerapan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dengan dukungan media interaktif PhET terhadap hasil belajar fisika siswa pada materi Vektor di kelas X SMA PAMASTA Tahun Ajaran 2024/2025. Latar belakang penelitian ini adalah rendahnya capaian hasil belajar fisika siswa, yang secara umum masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75,00. Jenis penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan desain two group pretest-posttest. Pengambilan sampel dilakukan melalui teknik total sampling, yaitu kelas X-MIPA 1 sebagai kelompok eksperimen (n=30) yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model PBL berbantuan PhET, dan kelas X-MIPA 2 sebagai kelompok kontrol (n=30) yang menggunakan model pembelajaran langsung. Instrumen penelitian berupa tes pilihan ganda sebanyak 15 soal yang telah melalui uji validitas dan reliabilitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai posttest kelompok eksperimen (85,33) secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol (76,89). Uji-t menghasilkan nilai thitung sebesar 4,37



yang lebih besar dari t-tabel sebesar 1,67 pada taraf signifikansi $\alpha=0,05$. Temuan ini membuktikan bahwa penggunaan model pembelajaran PBL berbantuan media PhET memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan hasil belajar fisika siswa.

PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peran vital dalam mengembangkan potensi siswa secara aktif untuk memiliki kecerdasan, akhlak mulia, dan keterampilan yang diperlukan. Fisika, sebagai cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), menuntut siswa untuk tidak hanya menguasai konsep, tetapi juga menerapkannya dalam pemecahan masalah. Namun, kenyataan di lapangan seringkali menunjukkan hasil belajar fisika yang belum optimal. Berdasarkan data dan wawancara dengan guru fisika di SMA PAMASTA, diketahui bahwa nilai rata-rata fisika siswa masih cenderung berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 75,00.

Salah satu penyebab rendahnya hasil belajar ini adalah kurangnya variasi model pembelajaran yang digunakan guru, yang umumnya masih terpusat pada guru (*teacher-centered*) melalui metode pengajaran langsung (*Direct Instruction*). Kondisi ini menyebabkan siswa menjadi kurang aktif, merasa bosan, dan kesulitan mengaplikasikan konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sebuah model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterlibatan aktif dan hasil belajar siswa. Model *Problem Based Learning* (PBL) menjadi salah satu solusi yang relevan. PBL adalah model pembelajaran yang berpusat pada siswa, di mana proses belajar dimulai dengan penyajian masalah autentik yang relevan dengan kehidupan nyata. Model ini mendorong siswa untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, dan membangun pengetahuannya secara mandiri maupun dalam tim. Untuk memaksimalkan implementasi PBL, penelitian ini mengintegrasikannya dengan media bantu berupa simulasi interaktif dari *Physics Education Technology* (PhET). PhET merupakan perangkat lunak berisi simulasi fenomena fisika yang dibuat layaknya permainan, sehingga siswa dapat belajar melalui eksplorasi yang menyenangkan dan interaktif. Penggunaan PhET dapat menjadi alternatif pengganti percobaan laboratorium yang sebenarnya, terutama jika ketersediaan alat kurang memadai.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh signifikan dari penerapan model PBL berbantuan media PhET terhadap hasil belajar siswa pada materi Vektor di kelas X SMA PAMASTA tahun ajaran 2024/2025.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen (*quasi-experiment*) dengan tujuan untuk menyelidiki hubungan sebab-akibat antara perlakuan yang diberikan dengan hasil yang diamati. Desain penelitian mengadopsi *Two Group Pretest-Posttest Design*. Penelitian ini dilaksanakan di SMA PAMASTA pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025 (Rezeki & Purba, 2024). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X yang terdiri dari dua kelas dengan total 60 siswa. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *total sampling*, di mana seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian. Sampel dibagi menjadi dua kelompok: kelas X-MIPA 1 sebagai kelas eksperimen ($n=30$) yang menerima perlakuan model PBL berbantuan PhET, dan kelas X-MIPA 2 sebagai kelas kontrol ($n=30$) yang diajar menggunakan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran (PBL berbantuan PhET dan *Direct Instruction*), sedangkan variabel terikatnya adalah hasil belajar siswa pada materi Vektor. Instrumen pengumpulan data berupa tes hasil belajar berbentuk pilihan ganda sebanyak 15 soal yang telah diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembedanya. Teknik analisis data meliputi uji prasyarat yaitu uji normalitas dengan metode *Lilliefors* dan uji homogenitas varians. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji-t (uji dua pihak untuk *pretest* dan uji satu pihak untuk *posttest*) pada taraf signifikansi $\alpha=0,05$ (Purba et al., 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Sebelum perlakuan diberikan, kedua kelompok sampel menjalani *pretest* untuk mengukur kemampuan awal. Hasil analisis menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelas adalah sama dan tidak berbeda secara signifikan, dengan nilai $t_{hitung} = 0,220 < t_{tabel} = 2,002$. Rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen adalah 52,22, sedangkan kelas kontrol adalah 45,56. Data dari kedua kelompok juga terbukti berdistribusi normal dan berasal dari populasi yang homogen.

Setelah diberikan perlakuan yang berbeda selama proses pembelajaran, kedua kelompok kembali diberikan *posttest*. Hasilnya menunjukkan peningkatan hasil belajar pada kedua kelas. Namun, peningkatan pada kelas eksperimen jauh lebih signifikan. Rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen yang diajar dengan model PBL berbantuan PhET mencapai 85,33. Sementara itu, rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol yang diajar dengan model pembelajaran

langsung adalah 76,89.

Untuk menguji hipotesis penelitian, dilakukan uji-t satu pihak terhadap data *posttest*. Hasil perhitungan menunjukkan nilai thitung sebesar 4,37, sedangkan nilai ttabel pada taraf signifikansi $\alpha=0,05$ dengan dk = 58 adalah 1,67. Karena nilai thitung (4,37) > ttabel (1,67), maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil ini mengkonfirmasi bahwa ada pengaruh yang signifikan dari penerapan model PBL berbantuan PhET terhadap hasil belajar fisika siswa.

Pembahasan

Hasil penelitian secara jelas menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang didukung oleh media PhET lebih unggul dalam meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan dengan model pembelajaran langsung. Peningkatan rata-rata nilai dari *pretest* ke *posttest* pada kelas eksperimen (dari 52,22 menjadi 85,33) jauh melampaui peningkatan pada kelas kontrol (dari 45,56 menjadi 76,89). Keberhasilan model PBL berbantuan PhET ini dapat dijelaskan dari beberapa aspek. Pertama, model PBL mengubah peran siswa dari penerima informasi pasif menjadi pembelajar aktif³⁸. Siswa ditantang untuk menganalisis masalah, mencari informasi relevan, berdiskusi dalam kelompok, dan merumuskan solusi. Proses ini melatih kemampuan berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah yang merupakan inti dari pembelajaran fisika.

Kedua, integrasi media PhET memberikan visualisasi konsep-konsep vektor yang abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Siswa dapat melakukan eksplorasi secara interaktif layaknya permainan, seperti mengubah besar dan arah vektor untuk melihat resultannya secara langsung. Hal ini tidak hanya membuat pembelajaran lebih menyenangkan tetapi juga membantu siswa membangun pemahaman konseptual yang lebih mendalam.

Kombinasi antara penyajian masalah oleh PBL dan alat eksplorasi oleh PhET menciptakan lingkungan belajar yang aktif, menarik, dan efektif. Siswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi benar-benar memahami bagaimana konsep vektor bekerja melalui simulasi dan penerapan dalam pemecahan masalah. Temuan ini sejalan dengan penelitian relevan sebelumnya yang juga menunjukkan dampak positif PBL dan PhET terhadap hasil belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil belajar fisika siswa yang diajar menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media PhET pada materi Vektor memperoleh nilai rata-rata *posttest* sebesar 85,33
2. Hasil belajar fisika siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*) pada materi Vektor memperoleh nilai rata-rata *posttest* sebesar 76,89.
3. Terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media PhET terhadap hasil belajar fisika siswa pada materi Vektor di kelas X SMA PAMASTA, yang dibuktikan dengan nilai thitung $(4,37) > t_{tabel} (1,67)$.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R.I. (2012). *Learning to Teach, Ninth Edition*. New York: Me-Graw Hill.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar – Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Damanik, D., dkk. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Alat Peraga Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X MIA SMA Swasta GKPI Padang Bulan Medan Timur. *Jurnal Penelitian Fisikawan*, 5(1), 9-20.
- Iwan, W., dkk. (2021). *Media PhET*. Jember: RFM Pramedia.
- Maryati, I. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Pola Bilangan Kelas VII Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Mosharafa*, 7(1), 63-73.
- Purba, A. A., Sitanggang, A. Y. S., Panjaitan, J., & Tampubolon, R. (2023). PENERAPAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) BERBANTUAN MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X SMA SWASTA PAMASTA TANJUNG MORAWA 2022. *JURNAL PENELITIAN FISIKAWAN*, 6(1), 1–14.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.46930/jurnalpenelitianfisikawan.v6i1.2691>
- Rezeki, N. S., & Purba, A. A. (2024). PROBLEM BASED LEARNING (PBL) BERBASIS MEDIA PhET TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA SMAS PAMASTA TANJUNG MORAWA. *JURNAL PENELITIAN FISIKAWAN*, 7(2), 1–7.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi*. Jakarta: Rineka Cipta.

Sudjana. (2021). *Metoda Stastika*. Bandung: Tarsito.

Susanto, A. (2013). *Teori Belajar Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenada Media Group.