



Project based learning (PjBL) dengan PhET simulation untuk meningkatkan motivasi belajar siswa

Ely Khamidah^{1*}, Okimustava²

¹SMK YPLP Perwira Purbalingga, Indonesia

²Univesitas Ahmad Dahlan, Indonesia

Email: elikhamidah@gmail.com

* Penulis korespondensi

Informasi artikel

Sejarah artikel:	
Dikirim	29/11/2023
Revisi	11/12/2023
Diterima	25/12/2023

Kata kunci:

Motivasi Belajar
Model Pembelajaran Proyek
Simulasi PhET
Penelitian Tindakan Kelas

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa kelas 10 di SMK YPLP Perwira Purbalingga pada materi Zat dan Perubahannya melalui penerapan model pembelajaran Proyek Berbasis Pembelajaran (Project Based Learning/PjBL) dengan bantuan simulasi PhET. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan dalam dua siklus, yang masing-masing terdiri dari tahap perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Subjek penelitian adalah 20 siswa kelas 10. Data dikumpulkan melalui observasi langsung selama proses pembelajaran dan menggunakan lembar observasi motivasi belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode PjBL dengan bantuan simulasi PhET secara signifikan meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Pada Siklus I, rata-rata ketercapaian motivasi siswa mencapai 56,85%, sementara pada Siklus II meningkat menjadi 88,95%. Penggunaan infografis video dan simulasi PhET terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak dan meningkatkan minat serta motivasi belajar mereka. Disarankan agar guru terus mengembangkan dan menerapkan metode PjBL dengan bantuan simulasi PhET pada berbagai materi pembelajaran lainnya, serta meningkatkan kompetensi guru dan fasilitas sekolah untuk mendukung penggunaan teknologi dalam pembelajaran.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



Keywords:

Learning Motivation
Project-Based Learning
PhET Simulations
Classroom Action Research

ABSTRACT

Project-Based Learning (PjBL) with PhET Simulations to Increase Students' Learning Motivation. This study aims to enhance the learning motivation of 10th-grade students at SMK YPLP Perwira Purbalingga on the topic of Matter and Its Changes through the implementation of the Project Based Learning (PjBL) model with the assistance of PhET simulations. The research method employed is classroom action research conducted in two cycles, each consisting of planning, action, observation, and reflection stages. The subjects of the study were 20 10th-grade students. Data were collected through direct observation during the learning process and using a student motivation observation sheet. The results indicate that the implementation of the PjBL method with PhET simulations significantly increased students' motivation and learning outcomes. In Cycle I, the average achievement of student motivation reached 56.85%, while in Cycle II it increased to 88.95%. The use of infographic videos and PhET simulations proved effective in helping students understand abstract concepts and increasing their interest and motivation to learn. It is recommended that teachers continue to develop and apply the PjBL method with PhET simulations across various learning topics, as well as enhance teacher competencies and school facilities to support the use of technology in education.

How to Cite:

Khamidah, E., & Okimustava. (2023). Project based learning (PjBL) dengan PhET simulation untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. *BASA (Barometer Sains) Jurnal Inovasi Pembelajaran IPA*, 4(2), 75-81.

Pendahuluan

Hasil observasi motivasi belajar siswa pada materi Pemisahan Campuran yang dilaksanakan di kelas 10 jurusan DKV dan MPLB mengungkapkan bahwa 56,85% dari 20 siswa memiliki motivasi belajar yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah selama proses pembelajaran, cenderung bermain sendiri, dan kurang fokus di kelas. Selain itu, hasil belajar siswa di kelas 10 SMK YPLP Perwira Purbalingga masih rendah yang disebabkan oleh dua aspek, yaitu aspek guru dan aspek siswa. Pada aspek guru, beberapa permasalahan yang ditemukan meliputi kurangnya interaksi dengan siswa, kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk presentasi di depan kelas, kurang memberikan refleksi, dan kurang meningkatkan keterampilan menyelesaikan masalah. Sedangkan pada aspek siswa, ditemukan bahwa keaktifan siswa dalam pembelajaran masih rendah, siswa kurang menyampaikan pendapat terhadap masalah yang dihadapi, kurang menguasai dan mendesain proyek, serta kurang dalam keterampilan menyelesaikan masalah.

Model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) atau Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan di atas. Model pembelajaran PjBL yang menggunakan proyek atau masalah untuk mengintegrasikan dan menstimulasi pengetahuan, sikap, dan keterampilan siswa melalui aktivitas dunia nyata (Kurniawan, 2022; Wirda, 2022). PjBL mendorong munculnya inisiatif dan proses eksplorasi, memberikan kesempatan kepada siswa untuk menerapkan apa yang telah dipelajari, serta memberikan kesempatan untuk mempresentasikan dan mengevaluasi kinerjanya. Ciri khas dari pembelajaran ini adalah dihasilkannya suatu produk berupa barang atau jasa dalam bentuk desain, skema, karya tulis, karya seni, karya teknologi, dan lainnya sebagai bentuk hasil belajar (Santoso, 2022; Irman & Waskito, 2020; Pan dkk, 2021; Wijayanti dkk, 2016).

Untuk mendukung penerapan model pembelajaran PjBL dapat dilakukan dengan integrasi teknologi, salah satunya menggunakan media PhET Simulation (Mulyati dkk, 2020). Simulasi PhET ini merupakan media yang interaktif dan memungkinkan siswa untuk bereksperimen dengan konsep-konsep ilmiah melalui simulasi yang mudah dipahami dan menarik (Verdian dkk, 2022; Podolefsky dkk, 2022)). Penggunaan PhET Simulations dalam pembelajaran dapat membantu siswa memahami materi yang kompleks dengan cara yang lebih sederhana dan visual, sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar mereka (Septiana, 2021; Khaerunnisak, 2018; Puspitasari dkk, 2022).

Selain itu, PhET Simulations dapat membantu mengatasi keterbatasan alat-alat praktikum di laboratorium (Defianti dkk, 2021). Dengan menggunakan simulasi ini, siswa dapat melakukan penyelidikan dan eksperimen secara virtual, yang memberikan pengalaman belajar yang mendekati kondisi nyata. Hal ini dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dan membantu mereka menguasai konsep-konsep ilmiah dengan lebih baik. Oleh karena itu, integrasi antara PjBL dan PhET

Simulations diharapkan dapat menciptakan suasana pembelajaran yang lebih menarik dan menantang, sehingga mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan uraian masalah di atas, peneliti akan mencoba menerapkan model pembelajaran PjBL (Project Based Learning) untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik tentang materi Pemisahan Campuran di kelas 10 pada SMK YPLP Perwira Purbalingga. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan motivasi belajar siswa kelas 10 melalui penerapan model pembelajaran PjBL dengan bantuan PhET Simulations pada materi Pemisahan Campuran di SMK YPLP Perwira Purbalingga. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa Project Based Learning (PjBL) dengan PhET Simulations meningkatkan keterampilan berpikir kreatif, pemahaman konsep, dan hasil belajar siswa. Studi pertama mengungkap peningkatan keterampilan berpikir kreatif pada materi elastisitas (Doyan dkk, 2023), studi kedua menunjukkan peningkatan pemahaman konsep fisika abstrak di SMA Negeri 3 Kota Serang (Setiawan dkk, 2018), dan studi ketiga menegaskan efektivitas PjBL dengan media presentasi pada materi gerak parabola di SMA Negeri 2 Tondano (Pangumbahas dkk, 2023). Penelitian saat ini berbeda karena berfokus pada peningkatan motivasi belajar siswa kelas 10 di SMK YPLP Perwira Purbalingga pada materi pemisahan campuran dengan menggunakan PjBL dan PhET Simulations, yang belum banyak dieksplorasi di SMK.

Metode

Metode penelitian ini menggunakan jenis penelitian tindakan kelas yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan motivasi belajar siswa kelas 10 melalui penerapan model pembelajaran Proyek Berbasis Pembelajaran (PjBL) dengan bantuan simulasi PhET. Subjek penelitian ini adalah 20 siswa kelas 10 di SMK YPLP Perwira Purbalingga pada tahun ajaran 2023/2024. Penelitian dilakukan pada tanggal 11 November 2023 di SMK YPLP Perwira Purbalingga, Jawa Tengah. Data dikumpulkan menggunakan teknik observasi langsung untuk mengamati siswa selama proses pembelajaran dengan model PjBL berbantuan simulasi PhET. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah lembar observasi motivasi belajar siswa.

Sintaks model Project Based Learning (PjBL) dalam penelitian ini dimulai dengan menentukan pertanyaan mendasar, di mana siswa diajak untuk mengamati lingkungan sekitar dan menemukan fakta terkait masalah air keruh. Guru menggunakan simulasi PhET tentang pH air untuk memperkenalkan konsep, dan mendorong siswa untuk memberikan solusi serta merumuskan masalah yang akan dibahas. Selanjutnya, guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok, memberikan lembar kerja tentang teknik pemisahan campuran, dan membimbing mereka dalam menyusun rencana proyek, membagi tugas, serta mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan. Siswa berdiskusi untuk menentukan teknik pemisahan campuran yang tepat untuk penjernihan air, membuat proyek terkait, dan guru memantau serta memfasilitasi diskusi.

Dalam tahap menyusun jadwal pembuatan proyek, siswa mendesain proyek penjernihan air, membuat jadwal, dan mencatat serta merencanakan pembuatan video setiap tahapan. Mereka kemudian mempresentasikan hasil desain proyek di depan kelas, mendapatkan tanggapan dan pujian dari guru, serta mengapresiasi pertanyaan dari kelompok lain. Guru terus memonitor keaktifan dan perkembangan proyek siswa, memantau keterlibatan mereka, dan membantu mengatasi kesulitan yang muncul. Setelah proyek selesai, siswa membahas kelayakan proyek, membuat laporan, dan guru mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran. Terakhir, siswa memaparkan laporan proyek, mendapatkan tanggapan dari teman-teman, dan guru bersama siswa menyimpulkan hasil proyek serta menghubungkannya dengan tujuan pembelajaran. Guru memberikan apresiasi, umpan balik, rangkuman, pos tes melalui Quizizz, informasi tentang topik pembelajaran selanjutnya, dan menutup pembelajaran dengan doa bersama.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana peningkatan motivasi belajar siswa kelas 10 di SMK YPLP Perwira Purbalingga setelah penerapan model pembelajaran Proyek Berbasis Pembelajaran (Project Based Learning/PjBL) dengan bantuan simulasi PhET pada materi Zat dan Perubahannya. Penelitian ini dilakukan dalam dua siklus, masing-masing terdiri dari tahap perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi.

Siklus I

Pada tahap awal, guru membuka pelajaran dengan memberikan salam, doa, dan presensi. Guru kemudian memberikan motivasi kepada siswa dan menjelaskan tujuan pembelajaran serta metode yang akan digunakan. Pre-test dilakukan menggunakan Quizizz untuk mengukur pemahaman awal siswa. Siswa kemudian dibagi menjadi lima kelompok, masing-masing terdiri dari empat siswa. Guru membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan mengarahkan siswa untuk melakukan praktek dan tugas kelompok serta membuat bahan presentasi menggunakan infografis video.



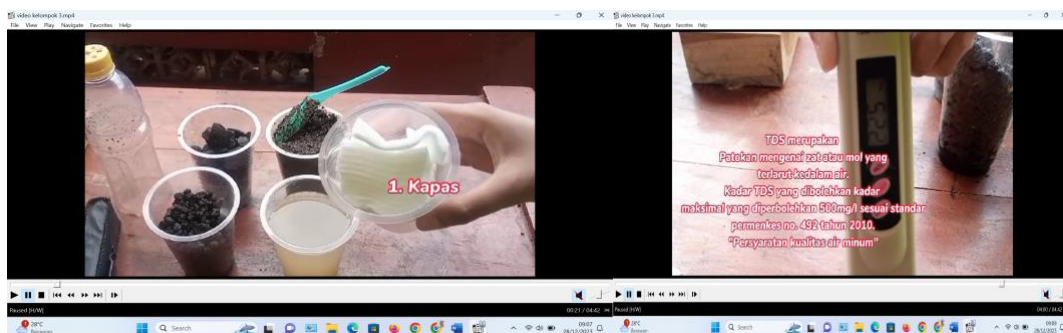
Gambar 1. Siswa melakukan kerja kelompok dan presentasi

Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa cukup antusias dalam berdiskusi dan bekerja sama dalam kelompok. Namun, masih terdapat beberapa kesalahan dalam penyampaian materi selama presentasi. Guru memberikan penghargaan kepada semua kelompok tanpa memandang benar atau

salahnya hasil diskusi, yang mendorong semangat dan motivasi siswa. Post-test dilakukan untuk mengukur peningkatan pemahaman setelah pembelajaran.

Siklus II

Pada Siklus II, langkah-langkah serupa diulang dengan fokus pada perbaikan kesalahan yang ditemukan pada Siklus I. Siswa kembali melakukan praktek dan diskusi kelompok, dan hasilnya dipresentasikan menggunakan infografis video. Observasi menunjukkan peningkatan signifikan dalam keaktifan siswa selama diskusi dan kejelasan dalam presentasi. Post-test pada akhir Siklus II menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan hasil pre-test dan post-test pada Siklus I. Peningkatan motivasi dilihat pada siklus II rata-rata ketercapaian motivasi peserta didik sebesar 56,85% kemudian meningkat rata-rata ketercapaian didik sebesar 88,95%. Sehingga pembelajaran dengan model yang diterapkan dalam diskusi ini, berhasil meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi pemisahan campuran.



Gambar 2. Hasil video alat penjernih air oleh siswa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Proyek Berbasis Pembelajaran (PjBL) dengan bantuan simulasi PhET pada materi Zat dan Perubahannya secara signifikan meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Pada Siklus I, siswa mulai beradaptasi dengan metode pembelajaran baru, dan meskipun terdapat beberapa kesalahan dalam penyampaian materi selama presentasi, siswa tetap menunjukkan semangat dan antusiasme yang tinggi.

Pada Siklus II, terdapat peningkatan yang signifikan dalam keaktifan siswa selama diskusi dan kejelasan dalam presentasi. Siswa lebih mampu memahami materi yang diajarkan, yang terlihat dari peningkatan nilai post-test dibandingkan dengan pre-test dan hasil post-test pada Siklus I. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan metode PjBL dan simulasi PhET berhasil menciptakan suasana pembelajaran yang lebih menarik dan menantang, sehingga mampu meningkatkan motivasi belajar siswa.

Penggunaan infografis video sebagai media presentasi membantu siswa dalam menyampaikan hasil diskusi dengan lebih jelas dan menarik. Selain itu, pemberian kesempatan untuk menggunakan teknologi seperti smartphone dalam pembelajaran juga berkontribusi pada peningkatan motivasi siswa. Penggunaan simulasi PhET sebagai alat bantu visual juga membantu siswa untuk lebih memahami konsep-konsep abstrak dalam materi yang diajarkan.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa metode Proyek Berbasis Pembelajaran (PjBL) dengan bantuan simulasi PhET dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa pada materi Zat dan Perubahannya. Metode ini mendorong siswa untuk aktif dalam diskusi, berpikir kritis, dan bekerja sama dalam kelompok, sehingga menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran, seperti simulasi PhET, sangat efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan motivasi siswa.

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode PjBL dengan bantuan simulasi PhET secara signifikan meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Pada Siklus I, motivasi belajar siswa mulai meningkat meskipun masih terdapat beberapa kesalahan dalam penyampaian materi. Namun, pada Siklus II, terjadi peningkatan yang signifikan dalam keaktifan siswa selama diskusi, kejelasan presentasi, dan pemahaman materi. Rata-rata ketercapaian motivasi siswa meningkat dari 56,85% pada Siklus I menjadi 88,95% pada Siklus II. Penggunaan teknologi seperti infografis video dan simulasi PhET terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak dan meningkatkan minat serta motivasi belajar mereka.

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar guru terus mengembangkan dan menerapkan metode Proyek Berbasis Pembelajaran (PjBL) dengan bantuan simulasi PhET pada berbagai materi pembelajaran lainnya, dengan tetap memperhatikan pengawasan dan evaluasi berkala untuk memastikan efektivitasnya. Peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan penggunaan teknologi pendidikan serta peningkatan fasilitas dan sumber daya sekolah juga sangat diperlukan. Selain itu, pengaturan penggunaan teknologi seperti smartphone dalam pembelajaran perlu diperhatikan agar tidak mengganggu konsentrasi siswa. Dengan demikian, pembelajaran dapat menjadi lebih interaktif, menarik, dan efektif dalam meningkatkan motivasi serta hasil belajar siswa..

Referensi

- Defianti, A., Hamdani, D., & Syarkowi, A. (2021). Penerapan metode praktikum virtual berbasis simulasi PhET berbahu guided-inquiry module untuk meningkatkan pengetahuan konten fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksa*, 11(1). <https://doi.org/10.23887/jjpf.v11i1.33288>
- Doyan, A., Hadi, D. F. ., & Ardhuha, J. . (2023). The Effect of PhET Simulation-Assisted Project-Based Learning Model on Students' Creative Thinking Skills in Elasticity Materials. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(5), 3856–3861. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i5.3695>
- Irman, S., & Waskito, W. (2020). Validasi modul berbasis Project Based Learning pada mata pelajaran simulasi dan komunikasi digital. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(2), 260–269. <https://doi.org/10.23887/jipp.v4i2.26156>
- Khaerunnisak, K. (2018). Peningkatan Pemahaman Konsep Dan Motivasi Belajar Siswa Melalui Simulasi Phisic Education Technology (PhET). *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 4(2). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v4i2.109>

- Kurniawan, A., Damanik, B. A. R., Sastraatmadja, A. H. M., Asroni, A., Makruf, S. A., & Novita, Y. (2022). *Model Pembelajaran Inovatif. Global Eksekutif Teknologi*. <https://books.google.co.id/books?id=apShEAAAQBAJ>
- Muliyati, D., Bakri, F., Siswoyo, S., Ambarwulan, D., Septyaningrum, L. D., Budi, A. S., & Fitriani, W. (2020). The implementation of project-based learning to enhance the technological-content-knowledge for pre-service physics teacher in ICT courses. *Journal of Physics Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022023>
- Pan, G., Shankararaman, V., Koh, K., & Gan, S. (2021). Students' evaluation of teaching in the project-based learning programme: An instrument and a development process. *The International Journal of Management Education*, 19(2). <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2021.100501>
- Pangumbahas, N., Tumangkeng, J. V., & Tulandi, D. A. (2023). Efektivitas model Project Based Learning berbantuan media presentasi pada materi gerak parabola. *Charm Sains*, 4(1), 70-75.
- Podolefsky, N., Rehn, D., & Perkins, K. K. (2019). The PhET Interactive Simulations project: Teacher development and integration. *Physics Education*, 54(1), 015004.
- Puspitasari, L., Subiki, S., & Supriadi, B. (2022). Pengaruh media PhET simulation terhadap motivasi dan hasil belajar fisika siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(2). <https://doi.org/10.24114/jpf.v11i2.37682>
- Santoso, P. D. T. (2022). Rancangan pembelajaran berkarakteristik inovatif abad 21 pada materi penguat audio dengan model pembelajaran berbasis proyek (Project Based Learning) di SMKN 1 Adiwerna. *Cakrawala: Jurnal Pendidikan*, 276–287.
- Septiana, A., Afifah, L., & Kusumawati, T. (2021). PhET simulation sebagai alternatif media pembelajaran mata pelajaran IPA di sekolah dasar untuk meningkatkan minat belajar siswa. *DIDAKTIS 6: Proseding Seminar Nasional Pendidikan Dasar*, 6(1), 117-130.
- Verdian, F., Jadid, M. A., & Rahmani, M. N. (2021). Studi penggunaan media simulasi PhET dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 01(02), 39-44. <http://dx.doi.org/10.52434/jpif.v1i2.1448>
- Wijayanti, N. P. A., Damayanthi, L. P. E., Sunarya, I. M. G., & Putrama, I. M. (2016). Pengembangan e-modul berbasis Project Based Learning pada mata pelajaran simulasi digital untuk siswa kelas X studi kasus di SMK Negeri 2 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 13(2), 184–197. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v13i2.8526>
- Wirda, R. (2022). Optimalisasi motivasi dan hasil belajar peserta didik mata pelajaran ekonomi KD 3.6/4.6 materi bank sentral, sistem pembayaran dan alat pembayaran dalam perekonomian Indonesia melalui model projects based learning metode pemberian tugas di kelas X.IPS.3 M. *Journal on Education*, 4(4), 1158–1168. <https://doi.org/10.31004/joe.v4i4.529>