

PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS PHET TERHADAP MOTIVASI BELAJAR MATEMATIKA SISWA PADA KURIKULUM MERDEKA

Ramadhan Herianto¹, Andi Mangaraja², Mariam Nasution³

Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan^{1,2,3}

Pos-el : ramadhanherianto11@gmail.com¹, andimangaraja22@gmail.com²,
mariam@uinsyahada.ac.id³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis PhET terhadap motivasi belajar matematika siswa pada implementasi Kurikulum Merdeka. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi experiment dan desain pretest-posttest control group design. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII MTsN 1 Padangsidempuan yang berjumlah 144 siswa. Sampel penelitian terdiri atas 72 siswa yang dipilih menggunakan teknik cluster random sampling, yaitu 36 siswa sebagai kelas eksperimen dan 36 siswa sebagai kelas kontrol. Instrumen penelitian berupa angket motivasi belajar, tes hasil belajar matematika, dan lembar observasi aktivitas siswa. Data dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan Independent Sample t-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata motivasi belajar siswa pada kelas eksperimen meningkat dari 68 menjadi 85, sedangkan kelas kontrol meningkat dari 67 menjadi 72. Hasil uji-t menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ yang berarti terdapat pengaruh signifikan penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis PhET terhadap motivasi belajar matematika siswa. Selain itu, nilai effect size sebesar 0,85 menunjukkan pengaruh dalam kategori besar. Dengan demikian, media pembelajaran interaktif berbasis PhET efektif digunakan untuk meningkatkan motivasi belajar matematika siswa dalam implementasi Kurikulum Merdeka.

Kata kunci : PhET, media pembelajaran interaktif, motivasi belajar, matematika, kurikulum merdeka

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of PhET-based interactive learning media on students' motivation in learning mathematics within the implementation of the Merdeka Curriculum. The study employed a quantitative approach using a quasi-experimental method with a pretest-posttest control group design. The population consisted of all eighth-grade students of MTsN 1 Padangsidempuan, totaling 144 students. The sample comprised 72 students selected through cluster random sampling, with 36 students assigned to the experimental group and 36 students to the control group. The research instruments included a learning motivation questionnaire, a mathematics achievement test, and an observation sheet for students' learning activities. Data were analyzed using normality tests, homogeneity tests, and an Independent Samples t-test. The results revealed that the average learning motivation score of students in the experimental group increased from 68 to 85, while that of the control group increased from 67 to 72. The t-test results showed a significance value of $0.000 < 0.05$, indicating a significant effect of PhET-based interactive learning media on students' motivation in learning mathematics. Furthermore, the effect size value of 0.85 indicated a large effect. Therefore, PhET-based interactive learning media can be considered an effective tool for enhancing students' motivation in learning mathematics within the implementation of the Merdeka Curriculum.

Keywords : PhET, interactive learning media, learning motivation, mathematics, merdeka curriculum

1. PENDAHULUAN

Kurikulum Merdeka merupakan kurikulum yang dirancang untuk memberikan fleksibilitas kepada guru dalam mengembangkan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (Casmudi et al., 2023). Kurikulum ini menekankan penguatan kompetensi, pembentukan karakter, pengembangan kreativitas, serta kemandirian belajar siswa. Implementasi kurikulum tersebut menuntut adanya perubahan dalam proses pembelajaran agar lebih berpusat pada kebutuhan dan potensi peserta didik. Oleh karena itu, guru perlu merancang pembelajaran yang inovatif, menarik, dan mampu menciptakan suasana belajar yang kondusif. Penggunaan berbagai strategi, metode, dan media pembelajaran yang sesuai dapat membantu meningkatkan partisipasi siswa selama proses belajar berlangsung. Dengan keterlibatan yang aktif, siswa diharapkan mampu memahami materi dengan lebih baik serta mengembangkan kemampuan dan potensi yang dimilikinya secara optimal (Nurcahyono & Sani, 2020).

Pembelajaran matematika masih menjadi salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit oleh sebagian besar siswa (Elena et al., 2025). Kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak sering menjadi salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya motivasi belajar siswa. Ketika siswa mengalami hambatan dalam memahami materi yang dipelajari, mereka cenderung kehilangan minat dan kepercayaan diri dalam mengikuti pembelajaran. Kondisi ini dapat mengurangi partisipasi aktif siswa selama proses belajar berlangsung. Selain itu, siswa yang

merasa kesulitan memahami materi sering kali menganggap pembelajaran sebagai kegiatan yang membosankan dan menantang. Akibatnya, motivasi belajar menurun dan berpotensi berdampak pada rendahnya hasil belajar yang diperoleh. Rendahnya motivasi belajar berdampak pada kurangnya partisipasi siswa dalam pembelajaran dan rendahnya hasil belajar yang diperoleh (Tururadja et al., 2025).

Motivasi belajar merupakan faktor penting yang memengaruhi keberhasilan belajar siswa. Menurut Uno (2018), motivasi belajar adalah dorongan internal maupun eksternal yang menimbulkan semangat belajar sehingga seseorang terdorong untuk mencapai tujuan pembelajaran. Siswa yang memiliki motivasi tinggi cenderung lebih aktif, tekun, dan mampu menghadapi tantangan dalam pembelajaran matematika.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa adalah melalui penggunaan media pembelajaran interaktif (Gupi & Hanifah, 2025). Media pembelajaran interaktif memungkinkan siswa berinteraksi secara langsung dengan materi pembelajaran melalui visualisasi, simulasi, animasi, dan aktivitas yang menarik (Utari et al., 2025; Lauale et al., 2025). Salah satu media yang dapat digunakan adalah PhET Interactive Simulations yang dikembangkan oleh University of Colorado Boulder.

Penelitian Wibowo dan Nugraheni (2023) menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam

pembelajaran. Penelitian Rahmawati dkk. (2024) juga menemukan bahwa penggunaan media berbasis teknologi dapat meningkatkan hasil belajar matematika secara signifikan. Namun demikian, penelitian mengenai penggunaan media interaktif berbasis PhET dalam implementasi Kurikulum Merdeka masih relatif terbatas sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran interaktif berbasis PhET terhadap motivasi belajar matematika siswa pada implementasi Kurikulum Merdeka

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi experiment. Desain penelitian yang digunakan adalah pretest-posttest control group design.

Penelitian dilaksanakan di MTsN 1 Padangsidimpuan pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII yang berjumlah 144 siswa dan tersebar dalam empat kelas.

Teknik pengambilan sampel menggunakan cluster random sampling. Dari empat kelas yang tersedia dipilih dua kelas secara acak. Kelas VIII-A ditetapkan sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 36 siswa dan kelas VIII-B sebagai kelas kontrol yang berjumlah 36 siswa.

Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis PhET, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional.

Instrumen penelitian meliputi:

- Angket motivasi belajar sebanyak 25 butir pernyataan menggunakan skala Likert 1–5.
- Tes hasil belajar matematika berupa 20 soal pilihan ganda.
- Lembar observasi aktivitas siswa selama pembelajaran.

Uji validitas dilakukan menggunakan korelasi Product Moment. Hasil uji menunjukkan 23 item valid dengan nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$. Uji reliabilitas menggunakan Cronbach Alpha menghasilkan nilai sebesar 0,892 yang termasuk kategori sangat reliabel.

Analisis data dilakukan melalui uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk, uji homogenitas menggunakan Levene Test, dan pengujian hipotesis menggunakan Independent Sample t-test pada taraf signifikansi 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Motivasi Belajar

Tabel 1 Rata-rata motivasi siswa

Kelas	Pretest	Posttest	Peningkatan
Eksperimen	68	85	17
Kontrol	67	72	5

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa peningkatan motivasi belajar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 17 poin, sedangkan kelas kontrol hanya mengalami peningkatan sebesar 5 poin.

Hasil Belajar Matematika

Tabel 2 Rata-rata hasil belajar matematika

Kelas	Pretest	Posttest
Eksperimen	68	85
Kontrol	67	72

Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan media PhET memperoleh hasil belajar yang lebih baik dibandingkan siswa

yang belajar menggunakan metode konvensional.

Hasil Uji Hipotesis

Tabel 3 Hasil independent sampel t-test

Kelas	t- hitung	Sig. (2-tailed)
Motivasi Belajar	4,527	0,000

Nilai signifikansi sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05 sehingga H₀ ditolak. Dengan demikian terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis PhET terhadap motivasi belajar matematika siswa.

Perhitungan effect size menghasilkan nilai Cohen's d sebesar 0,85 yang termasuk kategori besar. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media PhET memberikan pengaruh yang kuat terhadap peningkatan motivasi belajar siswa.

Hasil Observasi Aktivitas Siswa

Tabel 4 Aktivitas siswa selama pembelajaran

Indikator	Persentase
Aktif bertanya	82%
Aktif berdiskusi	86%
Menyelesaikan tugas	90%
Rata-rata aktivitas	86%

Berdasarkan hasil observasi, aktivitas siswa berada pada kategori sangat aktif. Siswa terlihat lebih antusias ketika menggunakan media pembelajaran interaktif dibandingkan pembelajaran konvensional.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis PhET mampu meningkatkan motivasi belajar matematika siswa secara signifikan. Peningkatan tersebut terlihat dari bertambahnya minat, perhatian, dan keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Melalui simulasi yang interaktif dan visualisasi

konsep matematika yang lebih konkret, siswa menjadi lebih mudah memahami materi yang sebelumnya dianggap sulit dan abstrak. Selain itu, fitur eksploratif yang tersedia dalam PhET memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara mandiri, melakukan percobaan, serta menemukan konsep matematika melalui pengalaman belajar yang lebih bermakna (Syifa et al., 2025). Kondisi ini mendorong tumbuhnya rasa ingin tahu, kepercayaan diri, dan antusiasme siswa dalam mengikuti pembelajaran, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap motivasi belajar dan pencapaian hasil belajar matematika para siswa. Peningkatan motivasi belajar terjadi karena media PhET memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik melalui simulasi interaktif yang memungkinkan siswa mengeksplorasi konsep-konsep matematika secara mandiri (Pudi et al., 2025).

Temuan penelitian ini sejalan dengan teori konstruktivisme Bruner yang menyatakan bahwa siswa akan lebih mudah memahami konsep apabila terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Penggunaan media PhET memungkinkan siswa membangun pemahaman melalui eksplorasi dan pengalaman langsung.

Hasil penelitian ini juga mendukung penelitian Wibowo dan Nugraheni (2023) yang menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Selain itu, penelitian Rahmawati et al., (2024) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis teknologi mampu meningkatkan hasil belajar matematika secara signifikan.

Dalam konteks Kurikulum Merdeka, penggunaan media PhET sangat relevan karena mendukung pembelajaran yang berpusat pada siswa, mendorong kemandirian belajar, dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar sesuai dengan karakteristik dan kebutuhannya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis PhET berpengaruh signifikan terhadap motivasi belajar matematika siswa pada implementasi Kurikulum Merdeka. Hasil uji statistik menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ dengan effect size sebesar 0,85 yang termasuk kategori besar.

Penggunaan media PhET mampu meningkatkan motivasi belajar, aktivitas belajar, dan hasil belajar matematika siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Oleh karena itu, media pembelajaran interaktif berbasis PhET direkomendasikan sebagai salah satu alternatif pembelajaran matematika yang efektif dalam implementasi Kurikulum Merdeka.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, F., & Rizki, M. (2024). Technology integration in Merdeka Curriculum: Challenges and opportunities. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 43(1), 112–125.
- Arsyad, Azhar. (2019). *Media pembelajaran* (Rev. ed.). Rajawali Pers.
- Bruner, Jerome S.. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31(1), 21–32.
- Casmudi, C., Sugianto, S., & Waskitoningtyas, R. S. (2023).

Penerapan Pembelajaran Matematika Sma Pada Kurikulum Merdeka Belajar Di Bontang. *De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 82–91. <https://doi.org/10.36277/deferemat.v6i2.301>

Elena, D., Wahyuni, M. ., & Ahmadi, D. . (2025). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 951–958. <https://doi.org/10.36277/deferemat.v8i2.2345>

Fauzi, A., & Mustika, D. (2023). The effectiveness of interactive learning media in improving students' mathematics motivation. *Journal of Mathematics Education*, 14(2), 115–128.

Fitriani, L., & Kurniawan, A. (2025). Effectiveness of PhET-assisted learning on students' mathematical understanding and motivation. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 14(1), 56–67.

Gupi, M. ., & Hanifah, H. (2025). Analisis Motivasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Di Sekolah Menengah Pertama. *De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 232–239. <https://doi.org/10.36277/deferemat.v8i1.2286>

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). *Panduan pembelajaran dan asesmen pada Kurikulum Merdeka*. Kemendikbudristek.

Lauale, A. Z., Tuerah, P. E. A., Samosir, R. N., & Regar, V. E. (2025). Efektivitas Penggunaan

- Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Interaktif Terhadap Hasil Belajar Materi Integral Di SMA Negeri 1 Bitung. *De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 283–295. <https://doi.org/10.36277/deferemat.v8i1.2299>
- Nurchayono, N. A., & Sani, S. (2020). Free Learning In Learning Calculus Based On Problem Posing And Problem-Solving. *De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 1–9. Retrieved from <https://jurnal.pmat.uniba-bpn.ac.id/index.php/DEFERMAT/article/view/77>
- Pratama, R., & Hidayat, T. (2022). Utilization of PhET simulation in mathematics learning: A quasi-experimental study. *Journal of Educational Technology*, 18(4), 210–220.
- Pudi, C. C., Regar, V. ., & Sulistyarningsih, M. (2025). Hubungan Motivasi Belajar Dan Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Matematika Kelas IX SMP Negeri 3 Tondano. *De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 454–463. <https://doi.org/10.36277/deferemat.v8i2.2331>
- Putri, D. A., & Wahyuni, S. (2023). Interactive multimedia and students' engagement in mathematics learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 2438(1), 012045.
- Rahmawati, N., Sari, I. P., & Lubis, M. (2024). Implementation of technology-based learning media in mathematics learning under the Merdeka Curriculum. *Journal on Mathematics Education*, 15(1), 45–58.
- Siregar, R., & Nasution, H. (2024). The impact of digital learning media on mathematics achievement. *Infinity Journal*, 13(1), 77–92.
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Edisi 2). Alfabeta.
- Susanti, E., & Harahap, N. (2023). Students' learning motivation in the implementation of the Merdeka Curriculum. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 17(2), 89–101.
- Syifa, T. N., Lestiana, H. T., & Haqq, A. A. (2025). Realistic Mathematics Education: Strategi Inovatif Untuk Meningkatkan Pemahaman Konseptual Dan Motivasi Belajar Siswa. *De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 688–697. <https://doi.org/10.36277/deferemat.v8i2.2341>
- Tururadja, C. S. S., Tuerah, P. E. A., & Regar, V. E. (2025). Kepercayaan Diri Akademik Dikaitkan Dengan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas XI. *De Fermat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 821–829. <https://doi.org/10.36277/deferemat.v8i2.2365>
- University of Colorado Boulder. (2024). *PhET interactive simulations*. [PhET Interactive Simulations](https://phet.colorado.edu/en/simulations)
- Uno, Hamzah B. (2021). *Teori motivasi dan pengukurannya: Analisis di bidang pendidikan*. Bumi Aksara.
- Utari, G. D. ., Laila, A. ., & Ditasari, D. A. . (2025). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Berbasis Permainan Terhadap Peningkatan Kemampuan Literasi Numerasi Siswa Sekolah Dasar. *De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 830–845.

<https://doi.org/10.36277/defermat.v8i2.2377>

Wibowo, A., & Nugraheni, S. (2023). Interactive learning media and students' motivation in mathematics classrooms. *International Journal of Instruction*, 16(3), 321–338.