

PENGARUH MEDIA SIMULASI PHET TERHADAP KEAKTIFAN BELAJAR IPAS KELAS V SDN 67 PAREPARE

Effect of PhET Simulation Media on IPAS Learning Activeness in Grade V at SDN 67 Parepare

Usman, Hj. Nurul Mukhlisa, Marsha Banda Naira

Universitas Negeri Makassar

usman@unm.ac.id; nurulmukhlisaa@unm.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
May 28, 2026	Jun 25, 2026	Jul 7, 2026	Jul 12, 2026

Abstract

Student learning engagement is an important factor in determining the success of Natural and Social Sciences (IPAS) learning in elementary schools, but students' low active participation remains a challenge in the learning process. This study aimed to analyze the effect of using PhET simulation media on students' learning engagement in fifth-grade IPAS learning at UPTD SD Negeri 67 Parepare. The study employed a quantitative approach using a quasi-experimental method and a posttest-only control group design. The research sample consisted of 43 students selected through purposive sampling, comprising 23 students from Class V.A as the experimental group and 20 students from Class V.B as the control group. Data were collected through observations and a learning engagement questionnaire and were subsequently analyzed using descriptive statistics and an independent-samples *t*-test. The results showed that students who participated in learning using PhET simulation media had a higher level of learning engagement than students in the control group. The independent-samples *t*-test yielded a two-tailed significance value of less than 0.05, indicating a significant difference between the experimental and control groups. Thus, the use of PhET simulation media had a positive effect on students' learning

engagement in IPAS learning. These findings confirm that PhET simulation media can be used as an interactive learning medium to enhance students' active participation and engagement in the IPAS learning process in elementary schools.

Keywords: PhET Simulation; Learning Media; Learning Engagement; IPAS Learning; Elementary School

Abstrak: Keterlibatan belajar siswa merupakan faktor penting dalam menentukan keberhasilan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) di sekolah dasar, tetapi rendahnya partisipasi aktif siswa masih menjadi tantangan dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan media simulasi PhET terhadap keterlibatan belajar siswa pada pembelajaran IPAS kelas V di UPTD SD Negeri 67 Parepare. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi-eksperimen dan desain kelompok kontrol pascates saja. Sampel penelitian terdiri atas 43 siswa yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*, meliputi 23 siswa kelas V.A sebagai kelompok eksperimen dan 20 siswa kelas V.B sebagai kelompok kontrol. Data dikumpulkan melalui observasi dan kuesioner keterlibatan belajar, kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji *independent samples t-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan media simulasi PhET memiliki tingkat keterlibatan belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa pada kelompok kontrol. Hasil uji *independent samples t-test* memperoleh nilai signifikansi dua arah kurang dari 0,05, yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dengan demikian, penggunaan media simulasi PhET berpengaruh positif terhadap keterlibatan belajar siswa dalam pembelajaran IPAS. Temuan ini menegaskan bahwa media simulasi PhET dapat digunakan sebagai media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan partisipasi aktif dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran IPAS di sekolah dasar.

Kata Kunci: Simulasi PhET; Media Pembelajaran; Keterlibatan Belajar; Pembelajaran IPAS; Sekolah Dasar

PENDAHULUAN

Keaktifan belajar peserta didik merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan keberhasilan proses pembelajaran. Dalam implementasi Kurikulum Merdeka, peserta didik diharapkan berperan aktif dalam membangun pengetahuan melalui kegiatan mengamati, bertanya, mengeksplorasi, dan mengomunikasikan hasil belajar. Dalam konteks pembelajaran sains berbasis teknologi, keaktifan belajar tampak melalui keterlibatan peserta didik dalam mengamati fenomena, bertanya, berdiskusi, memecahkan masalah, dan menyampaikan hasil belajar (Dy et al., 2024; Faresta et al., 2025). Oleh karena itu, pembelajaran yang mampu mendorong keaktifan peserta didik diyakini dapat meningkatkan kualitas proses maupun hasil belajar.

Namun demikian, keaktifan belajar peserta didik masih menjadi tantangan dalam pembelajaran sains di berbagai negara, termasuk Indonesia. Berdasarkan hasil Programme for International Student Assessment (PISA) tahun 2022, skor literasi sains Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara anggota OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). OECD (2023) menegaskan bahwa literasi sains berkaitan dengan kemampuan peserta didik menggunakan pengetahuan ilmiah untuk menjelaskan fenomena, menilai bukti, dan menarik kesimpulan secara bernalar. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pembelajaran yang lebih interaktif dan berpusat pada peserta didik.

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) dalam Kurikulum Merdeka dirancang untuk membantu peserta didik memahami hubungan antara fenomena alam dan sosial melalui pengalaman belajar yang kontekstual, inkuiri, observasi, dan eksplorasi (Evitasari et al., 2025). Oleh karena itu, pembelajaran IPAS memerlukan media yang mampu memfasilitasi keterlibatan aktif peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah media simulasi PhET (Physics Education Technology). Simulasi PhET merupakan media pembelajaran interaktif yang memungkinkan peserta didik melakukan eksperimen virtual, memanipulasi variabel, dan mengamati hubungan sebab-akibat suatu fenomena secara langsung. Menurut Wibowo et al., (2024), penggunaan simulasi PhET dapat meningkatkan keaktifan belajar peserta didik karena memberikan kesempatan untuk melakukan eksplorasi dan percobaan secara mandiri dalam lingkungan belajar yang interaktif.

Berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas simulasi *PhET* dalam mendukung proses pembelajaran. Fitriyati & Prastowo (2022) menemukan bahwa penggunaan simulasi *PhET* berpengaruh positif terhadap keaktifan dan hasil belajar siswa sekolah dasar. Wahyuningsih & Pramasty (2024) juga melaporkan bahwa penggunaan simulasi *PhET* meningkatkan hasil belajar IPA pada materi sumber energi. Selain itu, Riwanto *et al.*, (2024) menyimpulkan bahwa simulasi *PhET* mampu meningkatkan hasil belajar, minat belajar, keaktifan, serta kemampuan pemecahan masalah peserta didik melalui kegiatan eksperimen virtual yang interaktif.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada hasil belajar sebagai variabel utama, sedangkan penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh simulasi *PhET* terhadap keaktifan belajar peserta didik pada pembelajaran IPAS di sekolah dasar masih terbatas. Selain itu, penelitian mengenai penggunaan simulasi *PhET* pada

peserta didik kelas V UPTD SD Negeri 67 Parepare belum pernah dilakukan. Dengan demikian, penelitian ini memiliki kebaruan pada fokus kajian yang menitikberatkan pada keaktifan belajar peserta didik dalam pembelajaran IPAS melalui penggunaan media simulasi *PhET* pada konteks sekolah dasar.

Hasil observasi awal yang dilakukan di kelas V UPTD SD Negeri 67 Parepare menunjukkan bahwa keaktifan belajar peserta didik masih tergolong rendah. Pada observasi tanggal 22 Juli 2025, dari 23 peserta didik hanya sekitar 25% yang aktif bertanya dan menjawab pertanyaan, sedangkan sekitar 33% yang terlibat aktif dalam diskusi kelompok. Selanjutnya, observasi pada tanggal 29 Juli 2025 menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah dengan penggunaan media yang terbatas sehingga hanya sekitar 29% peserta didik yang menunjukkan keterlibatan aktif selama pembelajaran berlangsung. Kondisi ini mengindikasikan perlunya penggunaan media pembelajaran yang mampu meningkatkan partisipasi peserta didik dalam pembelajaran IPAS.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh media simulasi *PhET* (*Physics Education Technology*) terhadap keaktifan belajar peserta didik dalam pembelajaran IPAS kelas V UPTD SD Negeri 67 Parepare.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi eksperimen. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menguji hipotesis melalui pengukuran variabel penelitian dan analisis data berupa angka menggunakan teknik statistik. Pendekatan ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media simulasi *PhET* (*Physics Education Technology*) terhadap keaktifan belajar peserta didik dalam pembelajaran IPAS.

Desain penelitian yang digunakan adalah Posttest-Only Control Group Design. Menurut Sugiyono (2022), desain ini merupakan salah satu desain dalam penelitian quasi eksperimen yang melibatkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tanpa penempatan subjek secara acak (*random assignment*). Kelompok eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan media simulasi *PhET*, sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media simulasi *PhET*. Setelah perlakuan diberikan, kedua kelompok diukur tingkat keaktifan belajarnya melalui observasi. Desain ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk membandingkan pengaruh perlakuan

terhadap kelompok yang memiliki karakteristik relatif sama dalam situasi pembelajaran yang nyata.

Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik UPTD SD Negeri 67 Parepare tahun ajaran 2025/2026 yang berjumlah 212 peserta didik. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2022), *purposive sampling* merupakan teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian. Sampel penelitian terdiri atas 43 peserta didik, yaitu 23 peserta didik kelas V.A sebagai kelas eksperimen dan 20 peserta didik kelas V.B sebagai kelas kontrol. Pemilihan sampel didasarkan pada pertimbangan bahwa kedua kelas berada pada tingkat yang sama, memiliki karakteristik akademik yang relatif homogen, serta belum pernah menggunakan media simulasi *PbET* dalam proses pembelajaran.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar observasi keaktifan belajar peserta didik. Instrumen disusun berdasarkan indikator keaktifan belajar yang meliputi kemampuan memecahkan masalah, kerja sama dalam kelompok, kemampuan mengemukakan pendapat, dan perhatian selama proses pembelajaran. Sebelum digunakan, instrumen terlebih dahulu divalidasi oleh ahli untuk memastikan kesesuaian isi instrumen dengan tujuan penelitian. Hasil validasi menunjukkan bahwa instrumen layak digunakan untuk mengukur keaktifan belajar peserta didik. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi selama proses pembelajaran berlangsung pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, pembelajaran dilaksanakan menggunakan media simulasi *PbET* tipe *Sound Waves*, sedangkan pada kelas kontrol pembelajaran dilaksanakan tanpa menggunakan media simulasi *PbET*. Observasi dilakukan untuk memperoleh data mengenai tingkat keaktifan belajar peserta didik setelah pemberian perlakuan.

Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensial dengan bantuan program *IBM SPSS Statistics*. Statistik deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan tingkat keaktifan belajar peserta didik melalui nilai rata-rata, persentase, skor maksimum, dan skor minimum. Sebelum pengujian hipotesis dilakukan, data terlebih dahulu diuji menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas sebagai uji prasyarat analisis. Selanjutnya, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *Independent Sample t-Test* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara keaktifan belajar peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan media simulasi *PbET* dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media simulasi *PbET*. Pengambilan keputusan

dilakukan pada taraf signifikansi 0,05. Apabila nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) $< 0,05$, maka hipotesis alternatif diterima dan hipotesis nol ditolak, yang menunjukkan bahwa media simulasi *PhET* berpengaruh terhadap keaktifan belajar peserta didik dalam pembelajaran IPAS.

HASIL

Keaktifan Belajar Peserta Didik

Hasil penelitian diperoleh melalui penerapan media simulasi *PhET* (*Physics Education Technology*) dalam pembelajaran IPAS pada peserta didik kelas V UPTD SD Negeri 67 Parepare. Penelitian melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan perlakuan menggunakan media simulasi *PhET*, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media simulasi *PhET*.

Pelaksanaan pembelajaran menggunakan media simulasi *PhET* berlangsung sesuai dengan langkah-langkah yang telah direncanakan. Peserta didik diberikan kesempatan untuk mengeksplorasi simulasi, mengamati perubahan gelombang bunyi melalui manipulasi variabel, berdiskusi dengan kelompok, serta menyampaikan hasil pengamatan yang diperoleh. Selama proses pembelajaran, peserta didik menunjukkan antusiasme dan keterlibatan yang tinggi dalam setiap kegiatan pembelajaran.



Gambar 1. Penggunaan Media Simulasi PhET pada Pembelajaran IPAS

Penggunaan media simulasi *PhET* membantu peserta didik memahami konsep bunyi secara lebih konkret melalui visualisasi dan eksperimen virtual. Fitur interaktif yang tersedia memungkinkan peserta didik melakukan eksplorasi secara mandiri sehingga mendorong keterlibatan aktif selama proses pembelajaran berlangsung.

Hasil observasi menunjukkan bahwa keaktifan belajar peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Perbandingan rata-rata keaktifan belajar peserta didik pada kedua kelas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Pretest dan Posttest Siswa

Kelas	Jumlah Peserta Didik	Rata-rata Keaktifan
Kelas Eksperimen	23	83,48
Kelas Kontrol	20	61,40

Berdasarkan tabel 1, rata-rata keaktifan belajar peserta didik pada kelas eksperimen sebesar 83,48, sedangkan rata-rata keaktifan belajar peserta didik pada kelas kontrol sebesar 61,40. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keaktifan belajar peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan media simulasi *PbET* lebih tinggi dibandingkan peserta didik yang mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media simulasi *PbET*.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa peserta didik yang belajar menggunakan media simulasi *PbET* lebih aktif dalam mengamati fenomena yang ditampilkan, bertanya, berdiskusi dengan teman kelompok, mengemukakan pendapat, serta menyelesaikan tugas yang diberikan. Sebaliknya, peserta didik pada kelas kontrol cenderung menunjukkan keterlibatan yang lebih rendah selama proses pembelajaran berlangsung.

Hasil Uji Hipotesis

Sebelum melakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Selain itu, hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa data kedua kelompok bersifat homogen karena nilai signifikansi juga lebih besar dari 0,05.

Setelah memenuhi uji prasyarat, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *Independent Sample t-Test* dengan bantuan program *IBM SPSS Statistics*. Hasil pengujian hipotesis disajikan pada Tabel 2.

Table 2. Hasil Independent Sample t-test.

Variabel	Sig. (2-tailed)	Interpretasi
Keaktifan Belajar Peserta Didik	0,000	Signifikan

Berdasarkan tabel 2, nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) sebesar 0,000 atau lebih kecil dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara keaktifan

belajar peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, hipotesis alternatif yang menyatakan bahwa media simulasi *PbET* (*Physics Education Technology*) berpengaruh signifikan terhadap keaktifan belajar peserta didik dalam pembelajaran IPAS diterima.

Peningkatan Keaktifan Belajar Peserta Didik

Peningkatan keaktifan belajar peserta didik pada kelas eksperimen dipengaruhi oleh keterlibatan aktif peserta didik selama proses pembelajaran menggunakan media simulasi *PbET*. Peserta didik terlihat lebih aktif mengamati simulasi, memanipulasi variabel, berdiskusi mengenai hasil pengamatan, mengajukan pertanyaan, serta menyampaikan pendapat selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

Penggunaan media simulasi *PbET* yang interaktif dan berbasis eksperimen virtual memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran. Visualisasi konsep bunyi yang ditampilkan melalui simulasi membantu peserta didik memahami materi dengan lebih mudah dan menarik. Kondisi tersebut mendorong meningkatnya partisipasi peserta didik pada aspek pemecahan masalah, kerja sama, kemampuan mengemukakan pendapat, dan perhatian selama pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media simulasi *PbET* (*Physics Education Technology*) memberikan pengaruh positif terhadap keaktifan belajar peserta didik dalam pembelajaran IPAS kelas V UPTD SD Negeri 67 Parepare. Dengan demikian, media simulasi *PbET* dapat menjadi salah satu alternatif media pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi *PbET* (*Physics Education Technology*) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keaktifan belajar peserta didik dalam pembelajaran IPAS kelas V UPTD SD Negeri 67 Parepare. Peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan media simulasi *PbET* memperoleh rata-rata keaktifan belajar sebesar 83,48 dengan kategori sangat tinggi, sedangkan peserta didik yang mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media simulasi *PbET* memperoleh rata-rata sebesar 61,40 dengan kategori cukup tinggi. Hasil uji *Independent Sample t-Test* menunjukkan nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) sebesar $0,000 < 0,05$, yang menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi

PhET berpengaruh signifikan terhadap keaktifan belajar peserta didik. Temuan ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang interaktif dan berbasis teknologi mampu mendorong keterlibatan peserta didik secara lebih optimal dalam proses pembelajaran.

Hasil penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fitriyati & Prastowo (2022), Wahyuningsih & Pramasty (2024), Riwanto et al., (2024), dan Wibowo et al., (2024) yang menemukan bahwa penggunaan media simulasi PhET dapat meningkatkan keaktifan dan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran. Demikian pula, Sirait et al., (2025), Dy et al., (2024), serta Surindani & Wahyudin (2026) menunjukkan bahwa integrasi PhET dengan model inkuiri, pembelajaran berdiferensiasi, maupun pembelajaran berbasis proyek dapat memperkuat aktivitas belajar, pemahaman konsep, dan hasil belajar sains. Temuan ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa peserta didik membangun pengetahuannya melalui pengalaman belajar secara langsung. Melalui simulasi PhET, peserta didik tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga memperoleh kesempatan untuk mengeksplorasi dan menemukan konsep secara mandiri melalui kegiatan manipulasi variabel dan pengamatan terhadap fenomena yang ditampilkan.

Penggunaan media simulasi PhET tidak hanya meningkatkan keaktifan belajar peserta didik, tetapi juga menciptakan suasana pembelajaran yang lebih interaktif dan berpusat pada peserta didik. Peserta didik menjadi lebih aktif dalam memecahkan masalah, bekerja sama dalam kelompok, mengemukakan pendapat, serta memberikan perhatian selama proses pembelajaran berlangsung. Kajian terbaru mengenai laboratorium virtual dan simulasi digital menegaskan bahwa media interaktif dapat memperkuat engagement peserta didik ketika dipadukan dengan aktivitas inkuiri, diskusi, dan pemecahan masalah (Bouchée et al., 2024; Faresta et al., 2025; Purwono et al., 2025). Kondisi tersebut terlihat selama penggunaan simulasi PhET, di mana peserta didik terlibat langsung dalam kegiatan eksplorasi sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan menarik.

Penelitian ini memberikan kontribusi secara teoretis maupun praktis dalam bidang pendidikan dasar, khususnya pembelajaran IPAS. Secara teoretis, hasil penelitian ini memperkuat konsep bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi dapat meningkatkan keaktifan belajar peserta didik melalui pembelajaran yang interaktif dan berpusat pada peserta didik. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi rekomendasi bagi guru untuk memanfaatkan media simulasi *PhET* sebagai alternatif media pembelajaran yang mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran IPAS. Selain

membantu peserta didik memahami konsep bunyi secara lebih konkret, media simulasi *PbET* juga mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan menyenangkan.

Meskipun memberikan kontribusi yang positif, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Penelitian hanya dilakukan pada satu sekolah dengan jumlah sampel yang relatif terbatas, yaitu 43 peserta didik, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Selain itu, penelitian ini hanya berfokus pada materi bunyi dalam pembelajaran IPAS dan mengukur aspek keaktifan belajar peserta didik. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan sampel yang lebih besar, menerapkan media simulasi *PbET* pada materi yang berbeda, serta mengkaji aspek pembelajaran lainnya seperti hasil belajar, motivasi belajar, atau keterampilan berpikir kritis peserta didik.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi *PbET* (*Physics Education Technology*) dalam pembelajaran IPAS dapat diterapkan dengan baik pada peserta didik kelas V UPTD SD Negeri 67 Parepare. Pembelajaran yang memanfaatkan simulasi *PbET* mampu menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif melalui kegiatan pengamatan, eksplorasi variabel, diskusi, dan penarikan kesimpulan. Keaktifan belajar peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan media simulasi *PbET* berada pada kategori sangat tinggi, sedangkan peserta didik yang mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media simulasi *PbET* berada pada kategori cukup tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan simulasi *PbET* mampu mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam bertanya, menjawab pertanyaan, berdiskusi, dan berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran.

Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi *PbET* berpengaruh signifikan terhadap keaktifan belajar peserta didik dalam pembelajaran IPAS kelas V UPTD SD Negeri 67 Parepare. Penelitian ini memberikan kontribusi teoretis dengan memperkuat pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi dalam meningkatkan keaktifan belajar peserta didik, serta kontribusi praktis sebagai alternatif media pembelajaran yang dapat digunakan guru untuk menciptakan pembelajaran yang lebih aktif dan berpusat pada peserta didik. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan sampel yang lebih luas, menerapkan simulasi *PbET* pada materi yang berbeda, serta mengkaji variabel lain seperti hasil belajar, motivasi belajar, dan keterampilan berpikir kritis untuk memperoleh gambaran

yang lebih komprehensif mengenai efektivitas penggunaan media simulasi PhET dalam pembelajaran.

REFERENCES

- Adi, I. K. D. D. M., Seriadi, S. L. N., & Dewi, N. W. S. P. K. (2025). Pengaruh Penggunaan Media Simulasi PhET terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Mata Pelajaran IPAS di SD Negeri 3 Lembongan Kecamatan Nusa Penida Tahun Ajaran 2024/2025. *Jurnal Penelitian Ilmiah Multidisipliner*, 1(3), 1050–1057. <https://ojs.ruangpublikasi.com/index.php/jpim/article/view/693>
- Augustine, A. R., Idris, S., Novita, N., Sakdiah, H., Siska, D., & Saminan, N. F. (2025). The implementation of PhET simulation media to improve junior high school students' understanding of heat and heat transfer concepts. *Electronic Journal of Education, Social Economics and Technology*, 6(2), 1–7. <https://doi.org/10.33122/ejeset.v6i2.861>
- Bahtiar, B., Ibrahim, I., & Maimun, M. (2024). The effect of PhET simulation-based learning on the ability to understand elementary science concepts in work and energy material. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (JP-IPA)*, 5(1). <https://doi.org/10.56842/jp-ipa.v5i1.286>
- Bouchée, T., de Putter-Smits, L. G. A., Thurlings, M. C. G., & Pepin, B. E. U. (2024). The design and construction of a PhET-based inquiry learning worksheet to develop understanding of the particle-in-a-box model. *Physics Education*, 59(1), Article 015031. <https://doi.org/10.1088/1361-6552/ad11f8>
- Dy, A. U., Lagura, J. C., & Baluyos, G. R. (2024). Using PhET interactive simulations to improve the learners' performance in science. *EduLine: Journal of Education and Learning Innovation*, 4(4), 520–530. <https://doi.org/10.35877/454RI.eduline2981>
- Evitasari, A. D., Pancasari, T. D., & Sugoyanta, G. (2025). Penerapan Pembelajaran IPAS dalam Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, 8(1), 1–15. <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/jrpd/article/view/16681>
- Faresta, R. A., Ginola, D., Sinambela, I. A. N., & Apriliana, A. (2025). Virtual laboratories on student engagement: A systematic review of inquiry-based and problem-based learning effectiveness. *Jurnal Teknologi Pendidikan: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pembelajaran*, 10(4), 787–798. <https://ojspanel.undikma.ac.id/index.php/jtp/article/view/12530>
- Fitriyati, I., & Prastowo, A. (2022). Pembelajaran Daring Menggunakan PhET Simulations untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Madrasah Ibtidaiyah. *Al-Madrasah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 6(4), 1041–1052. <https://doi.org/10.35931/am.v6i4.1120>
- Fitriani, S. R., Doyan, A., Taufik, M., & Wahyudi, W. (2024). The effect of the guided inquiry model assisted by PhET media on students' critical thinking skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(6), 3527–3532. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i6.4852>
- Kumar, D. (2024). PhET: An interactive simulation technology for learning outcomes based teaching-learning science. *International Education and Research Journal (IERJ)*, 10(5), 120–126. <https://doi.org/10.21276/IERJ24501797296604>

- Maesaroh, N., & Sutikno, P. Y. (2025). Effectiveness of the PhET simulation assisted by song to improve students' critical thinking skills in electrical circuits. *Jurnal Pijar MIPA*, 20(2), 356–364. <https://doi.org/10.29303/jpm.v20i2.8729>
- Maharani, N. N., Hikmawati, H., Susilawati, S., & Gunada, I. W. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Media PhET Simulation terhadap Hasil Belajar pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(1), 539–545. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i1.1983>
- Manalu, N. W., Silaban, B., & Nainggolan, J. (2025). The effect of problem-based learning assisted by the PhET simulation application on students' learning outcomes on the temperature and heat material. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Sosial*, 4(3), 548–555. <https://doi.org/10.58540/jipsi.v4i3.1087>
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I and II): Country notes—Indonesia*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/indonesia_c2e1ae0e-en.html
- Premthaisong, S., & Srisawasdi, N. (2024). An effect of technology-infused active inquiry learning in primary school science on students' conceptions of learning science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(6), Article em2463. <https://doi.org/10.29333/ejmste/14662>
- Purwono, F., Suhendar, A., Fathani, S., Fadli, F., & Pratiwi, R. H. (2025). The effect of using PhET simulation media on energy and work materials on improving students' learning outcomes and critical thinking skills: A literature study. *Priviet Social Sciences Journal*, 5(12), 621–627. <https://doi.org/10.55942/pssj.v5i12.1073>
- Rahmawati, Y., Zulhipri, Z., Hartanto, O., Falani, I., & Iriyadi, D. (2022). Students' conceptual understanding in chemistry learning using PhET interactive simulations. *Journal of Technology and Science Education*, 12(2), 303–326. <https://doi.org/10.3926/jotse.1597>
- Rayan, B., Daher, W., Diab, H., & Issa, N. (2023). Integrating PhET simulations into elementary science education: A qualitative analysis. *Education Sciences*, 13(9), Article 884. <https://doi.org/10.3390/educsci13090884>
- Riwanto, M. A., Cahyani, E. D., Wulandari, M. P., Budiarti, W. N., Dwiyantri, A. N., Winandika, G., & Umayah, U. (2024). Literatur Review: Pemanfaatan Simulasi PhET dalam Pembelajaran IPAS di Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional PGSD UST*, 5(1), 256–262. <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/sn-pgsd/article/view/18930>
- Sirait, S. H., Irwansyah, I., Sinulingga, K. N. B., & Putri, J. I. (2025). Pengaruh Pembelajaran Berdiferensiasi Berbasis Model Inkuiri dengan Media PhET pada Hasil Belajar IPA dan Aktivitas Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(1), 51–59. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2359>
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Surindani, Y. O., & Wahyudin, D. (2026). The effect of the PhET simulation media-based PjBL learning model on improving learning outcomes. *SITTAH: Journal of Primary Education*, 7(1), 17–38. <https://jurnalfaktarbiyah.iainkediri.ac.id/index.php/sittah/article/view/7870>
- Villaruel, S. A. L. (2025). Physics Education Technology (PhET) interactive simulations in learning selected topics in physics among college students. *American Journal of Education and Technology*, 4(3), 12–21. <https://doi.org/10.54536/ajet.v4i3.4512>

- Wahyuningsih, A., & Pramasty, B. R. (2024). Pengaruh Media PhET Simulation terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Materi Sumber Energi di Kelas IV SDN 2 Sindangjawa Kecamatan Dukupuntang. *Elementary School Teacher*, 7(2), 70–75. <https://doi.org/10.15294/xd23pv86>
- Wibowo, A., Iwani, A., & Saporso, S. (2024). Penerapan Media Digital Menggunakan Aplikasi PhET untuk Meningkatkan Keaktifan Siswa dan Nilai Akademik Siswa dalam Pembelajaran Fisika Kelas 11 di SMA Cita Hati Surabaya. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 10(1), 126–133. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i1.1292>