

Pengaruh Media *Phet Simulation* Terhadap Hasil Belajar Kognitif pada Pewarisan Sifat Makhluk Hidup

Rismatul Hasanah^{*}, Siti Roudlotul Hikamah, Haning Hasbiyati

Pendidikan Biologi, Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Univesitas Islam Jember

*Corresponding author: rismatulhasanah834@gmail.com

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media *PhET Simulation* terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi pewarisan sifat makhluk hidup. Latar belakang penelitian ini didasarkan pada rendahnya hasil belajar peserta didik serta kurang menariknya media pembelajaran yang digunakan di salah satu SMP Negeri di Bondowoso. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *Pre-Test and Post-Test with Non-Equivalent Control Group Design*. Sampel terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan media *PhET Simulation* dan kelas kontrol yang menggunakan media konvensional (LKS). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan tes berupa pretest dan posttest. Analisis data menggunakan uji statistik non-parametrik Mann-Whitney. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kognitif peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media *PhET Simulation* memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik. Media ini mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep peserta didik melalui visualisasi interaktif, serta mempermudah guru dalam menyampaikan materi secara lebih efektif. Oleh karena itu, media *PhET Simulation* direkomendasikan sebagai alternatif inovatif dalam pembelajaran sains untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik.

Keywords: hasil belajar kognitif, kuasi eksperimen, *Phet Simulation*.

1. PENDAHULUAN

Salah satu hal yang membuat orang tetap hidup adalah pendidikan, yang memiliki kekuatan untuk membentuk dan menumbuhkan potensi mereka (Makkawaru, 2019). Dunia pendidikan termasuk salah satu yang banyak dipengaruhi kemajuan teknologi (Rusydi, 2019). Semakin berkembang ilmu pengetahuan dan teknologi maka akan semakin maju pula dunia pendidikan (Maritsa et al., 2021). Dalam bidang pendidikan, guru memegang peranan penting karena merekalah yang pada akhirnya menentukan apakah siswa akan mampu menggunakan strategi dan media pembelajaran yang telah mereka pelajari. Untuk memperoleh hasil pendidikan yang diharapkan, penilaian pendidikan juga merupakan bagian penting dari standar pendidikan (Umami et al., 2019). Memastikan bahwa siswa sepenuhnya memahami materi yang dibahas di kelas merupakan tujuan utama pendidikan (Hikamah & Hariyanto, 2022). Pola pembelajaran bergeser dari berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa dalam kurikulum 2013 yang sedang dilaksanakan saat ini. Aktivitas siswa menjadi pusat perhatian, sedangkan guru hanya berperan sebagai "fasilitator" untuk membantu dan mengarahkan siswa dalam kegiatan belajar mereka (Dewi Chandrawita & Lufri, 2023).

Hasil observasi di salah satu SMP Negeri (SMPN) di Bondowoso menunjukkan beberapa permasalahan, antara lain: 1) siswa masih kesulitan memahami konsep pewarisan sifat; 2) media yang digunakan kurang menarik; dan 3) pembelajaran pada umumnya membosankan. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang menarik agar siswa dapat memahami prinsip pewarisan sifat pada makhluk hidup. Meskipun peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan menyatakan bahwa semua siswa harus memenuhi KKM, namun hanya 56% siswa yang benar-benar menyelesaikan KKM mata kuliah IPA, yang menunjukkan nilai rata-rata yang rendah. Oleh sebab itu, peneliti diarahkan pada "*Pengaruh Media Phet Simulation Terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta didik*". Tujuan penggunaan media simulasi Phet ke dalam proses pendidikan adalah untuk membantu pendidik dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

Untuk membantu siswa lebih memahami konsep yang dibahas dalam matematika, sains, fisika, kimia, biologi, dan mata pelajaran lainnya, Phet menawarkan simulasi berdasarkan animasi interaktif (Verdian et al., 2021). *Phet Simulation* disebut juga sebagai laboratorium virtual karena tampilannya yang sangat mirip dengan praktikum yang sebenarnya. *Phet Simulation* memungkinkan untuk dilakukan berkali-kali, pada praktikum ini ketelitian serta kebenaran hasil praktikum lebih baik dibanding praktikan secara nyata. Laboratorium virtual juga dapat memperkecil resiko kecelakaan kerja dan tanpa takut merusak barang praktikum, serta waktu pembelajaran lebih efektif (Mardhatilla, 2021). Phet juga menawarkan gambar-gambar menghibur dan menggugah pikiran yang dapat membangkitkan keingintahuan pembaca dan mendorong mereka untuk belajar lebih lanjut (Verdian et al., 2021).

2. METODE

Penelitian ini menggunakan desain kelompok kontrol non-ekuivalen dengan uji pra dan pasca, yang dikenal sebagai eksperimen semu. Siswa dari Kelas A dan Kelas B menjadi sampel penelitian untuk penelitian ini, yang mencakup populasi siswa kelas sembilan. Hasil belajar kognitif siswa menjadi variabel dependen dalam penelitian ini, dengan media pembelajaran simulasi Phet sebagai variabel independen.

Pertanyaan untuk uji pra dan pasca, serta pertanyaan untuk uji coba dan analisis perangkat uji coba, digunakan sebagai pendekatan pengumpulan data, di samping wawancara, observasi, dokumentasi, dan pengujian. Uji Mann-Whitney, alat statistik dalam SPSS, digunakan untuk menganalisis data. Sebelum melakukan uji Mann-Whitney, dua uji prakondisi—uji kenormalan dan uji homogenitas—diberikan untuk menentukan perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Penelitian ini dimulai pada tanggal 22 Januari 2024 sampai 26 Februari 2024.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis uji normalitas posttest untuk siswa kelas eksperimen, nilai signifikansinya adalah $0,006 < 0,05$, sedangkan untuk kelas kontrol, nilai signifikansinya adalah $0,065 > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data pada kelas kontrol mengikuti distribusi normal, sedangkan pada kelas eksperimen tidak.

Hasil uji normalitas akan mengungkapkan sejauh mana data mengikuti distribusi normal, langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas. Tabel 2 menampilkan hasil uji homogenitas.

Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances			
Levene Statistic	df1		Sig.
1.346	3	72	.266

Sumber : data diolah

Karena nilai signifikansinya lebih dari $0,05$ ($\text{sig} > 0,05$), varians data bersifat homogen, dan ini didukung oleh temuan uji homogenitas pada Tabel 2, yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan.

Data bersifat homogen dan tidak mengikuti distribusi normal, seperti yang disebutkan sebelumnya; jadi, analisis statistik non-parametrik, yaitu Mann-Whitney, dilakukan. Mengenai kelas eksperimen dan kelas kontrol, Tabel 3 menampilkan temuan uji Mann-Whitney.

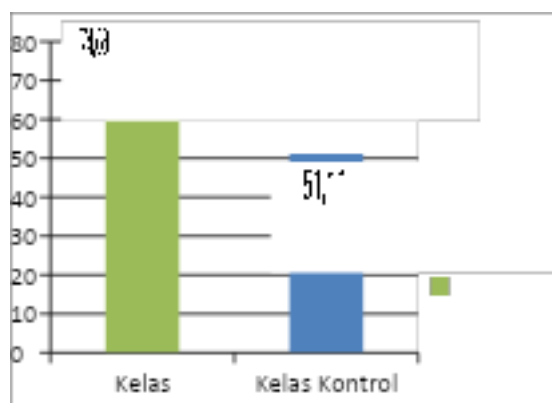
Tabel 3. Data Hasil Uji *Mann-Whitney Posttest* Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Test Statistics ^a	
	hasil belajar peserta didik
Mann-Whitney U	9,500
Wilcoxon W	199,500
Z	-5,018
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,000 ^b
a. Grouping Variable: kelas	
b. Not corrected for ties.	

Sumber : Data Diolah

Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai sig.2 tailed adalah $0,000 < 0,05$, yang menunjukkan bahwa "Ha diterima" dalam penelitian ini. Oleh karena itu, penerapan media Simulasi Phet memiliki dampak substansial pada hasil belajar siswa tentang topik pewarisan sifat pada organisme hidup.

Analisis kinerja siswa dalam suatu unit tentang pewarisan kualitas pada organisme hidup mengungkapkan bahwa media Simulasi Phet memiliki pengaruh pada hasil tersebut. Perhatikan Gambar 1 untuk representasi visual dari nilai rata-rata posttest kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk hasil belajar:



Sumber : data diolah

Gambar 1. perbandingan nilai rata-rata *posttest* hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Keberhasilan media *phet simulation* terhadap hasil belajar peserta didik dapat dilihat pada gambar 1. Hasil-hasil ini menunjukkan bahwa kedua kelompok tersebut berbeda secara signifikan; khususnya, media simulasi phet memiliki dampak yang lebih besar terhadap skor rata-rata siswa dan kemampuan belajar mereka. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Subiki et al., 2022) bahwa penggunaan media *Phet simulation* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional atau tanpa inovasi media pembelajaran. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ekawati et al., 2015) menyatakan bahwa Baik sebelum maupun setelah pembelajaran menggunakan media simulasi berbasis Phet, kemampuan siswa dalam mengingat informasi meningkat. Karena media simulasi Phet menarik secara visual dan menonjol dari yang lain, media ini mendorong siswa untuk lebih terlibat dan bersemangat dalam belajar (Muzana et al., 2021).

Pertanyaan pretest- dan posttest kelompok eksperimen dan kontrol didasarkan pada tingkat kognitif yang sama (C2, C3, C4, C5, dan C6). Ada sepuluh pertanyaan pilihan ganda tentang topik keturunan dalam alat penilaian ini. Hampir di semua aspek kemampuan kognitif, kelompok eksperimen mengungguli kelompok kontrol pada rata-rata % pasca-tes.

Kinerja siswa tercakup dengan baik, berada di antara 80% dan 100%, menurut proporsi pertanyaan yang dijawab dengan benar. Hasil yang ditunjukkan di atas menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengungguli kelompok kontrol dalam hal hasil pembelajaran kognitif saat terpapar media Simulasi Phet. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa Simulasi Phet berpotensi untuk membangkitkan minat siswa terhadap Sains secara umum (Mardhatilla, 2021). Dalam hal media yang digunakan di kedua kelas, kelompok kontrol menggunakan buku teks dan ceramah standar, sedangkan kelompok eksperimen menggunakan Phet Simulation, sebuah platform multimedia yang mencakup bacaan, gambar, dan video animasi yang dapat ditonton siswa untuk memvisualisasikan konten dengan lebih baik (Sylviani et al., 2020), agar guru dapat membantu anak didiknya memahami materi tentang hereditas pada organisme hidup melalui penggunaan media Simulasi Phet. Menurut (Ramadhan et al., 2019) Pembelajaran dengan media Phet mengungguli pembelajaran papan tulis tradisional. Simulasi Phet merupakan alat pembelajaran hebat yang dapat digunakan dalam bidang pendidikan (Nefrita, 2019).

Selain membantu siswa mengatasi kebingungan mereka, Simulasi Phet merupakan alat yang ampuh untuk memvisualisasikan dan mengontekstualisasikan ide-ide kompleks dengan cara yang membuatnya lebih mudah dipahami melalui representasi interaktif (Laksono et al., 2023). Guru dapat menggunakan Phet Simulation Media untuk membuat pelajaran menarik dan interaktif yang dapat digunakan siswa untuk mengembangkan pemahaman mereka tentang topik ilmiah dan kemampuan dalam metode ilmiah (Lamanepa et al., 2020). Phet menunjukkan nilai yang kuat dari berbagai sumber sebagai alternatif praktik nyata yang tidak praktis karena berbagai alasan. Pemahaman konseptual, kemampuan memecahkan masalah, dan kompetensi teknologi (terutama di laboratorium) siswa dapat ditingkatkan dengan penggunaan laboratorium virtual di kelas (Herodotou et al., 2022).

Siswa menganggap Simulasi Phet sebagai alat pembelajaran yang menarik karena mudah digunakan, sederhana, dan sangat menyenangkan (teddy). Penggunaan media interaktif Phet secara offline di kelas atau di rumah merupakan pilihan tambahan selain penggunaan online. Ini berarti siswa dapat melatih kemampuan proses mereka dengan kecepatan mereka sendiri dan di lingkungan mereka sendiri dengan bantuan simulasi (Widia, 2020).

Keberhasilan penggunaan *Phet Simulation* ini juga didukung oleh kebijakan sekolah yang mengizinkan peserta didik menggunakan bantuan Handphone/Smartphone dalam pembelajaran. Menurut penelitian (Hasbiyati, 2020) penggunaan media pembelajaran berbasis smartphone mata pelajaran biologi dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik secara signifikan.



4. SIMPULAN

Analisis data dan pengujian hipotesis menghasilkan kesimpulan bahwa hasil belajar kognitif siswa pada topik pewarisan sifat pada makhluk hidup dipengaruhi oleh penggunaan media Simulasi Phet. Nilai sig. 2 tailed adalah $0,000 < 0,05$, yang menandakan "Ha diterima," yang menunjukkan bahwa temuan uji hipotesis diterima.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami selaku penulis mengucapkan terima kasih yang tiada batas kepada segenap deretan yang sudah ikut berkontribusi dalam menyelesaikan jurnal ini. Khususnya kepada dosen yang telah mengajar kami dengan, pemberi motivasi terbaik, dan ilmu pengetahuan yang tiada henti. Tidak lupa kami ucapkan terimakasih pula kepada kepala sekolah dan guru mapel yang sudah memberikan izin serta memfasilitasi penelitian kami sehingga tujuan kami dalam menyelesaikan jurnal ini tercapai.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Dewi Chandrawita, E., & Lufri, L. (2023). Analisis Kebutuhan LKPD Elektronik Terintegrasi Live Worksheet Berbasis Android Tentang Materi Protista Untuk SMA. *Jurnal Bioshell*, 12(2), 103–110. <https://doi.org/10.56013/Bio.V12i2.2379>
- Ekawati, Y., Haris, A., & Amin, B. D. (2015). Penerapan Media Simulasi Menggunakan Phet ((Physics Education And Technology) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah Limbung. *Pendidikan Fisika*, 3, 74–82.
- Hasbiyati, H. (2020). Analisa Efektifitas Penerapan Media Pembelajaran Berbasis Smartphone Pada Peningkatan Hasil Belajar Biologi. *Bio-Lectura*, 7(1), 10–14. <https://doi.org/10.31849/BL.V7i1.4034>
- Herodotou, C., Aristeidou, M., Scanlon, E., & Kelley, S. (2022). Virtual Microscopes And Online Learning: Exploring The Perceptions Of 12 Teachers About Pedagogy. *Open Learning*, 1(2). <https://doi.org/10.1080/02680513.2022.2112661>
- Hikamah, S. R., & Hariyanto, H. (2022). The RCCDE Learning In Understanding The Concept Of Seawater Invertebrates In Tabuhan Island Bangsring Banyuwangi, Indonesia. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 7(2), 229–241. <https://doi.org/10.31932/Jpbio.V7i2.1809>
- Laksono, P., Wicaksono, A., & Habisukan, U. H. (2023). Pendampingan Pemanfaatan Simulasi Phet Sebagai Media Interaktif Virtual Laboratorium Di Mts Tarbiyatussibyan. *Jurnal Anugerah*, 4(2), 179–192. <https://doi.org/10.31629/Anugerah.V4i2.4843>
- Lamanepa, G. H., Begu, P. O., Ki'i, O. A., & Pasaribu, R. (2020). Simulasi Aplikasi Interaktif Phet Bagi Siswa Sma Plus Nusa Timor. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(1), 642. <https://doi.org/10.31764/Jpmb.V4i1.3286>
- Makkawaru, M. (2019). Pentingnya Pendidikan Bagi Kehidupan Dan Pendidikan Karakter Dalam Dunia Pendidikan. *Jurnal Konsepsi*, 8(3), 1–4.
- Mardhatilla, Z. M. (2021). Phet Simulation Sebagai Penunjang Pembelajaran IPA Secara Online Selama Pandemi Covid-19. *Proceeding Of Integrative Science Education Seminar (PISCES)*, 1(1), 441–448.
- Maritsa, A., Hanifah Salsabila, U., Wafiq, M., Rahma Anindya, P., & Azhar Ma'shum, M. (2021). Pengaruh Teknologi Dalam Dunia Pendidikan. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan*, 18(2), 91–100. <https://doi.org/10.46781/Al-Mutharahah.V18i2.303>
- Muzana, S. R., Lubis, S. P. W., & Wirda. (2021). Penggunaan Simulasi Phet Terhadap Efektifitas Belajar Ipa. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 5(1), 227–236. <http://jurnal.abulyatama.ac.id/index.php/dedikasi>
- Ramadhan, A., Hasyim, F., & Wibowo, H. A. C. (2019). Efektifitas Pembelajaran Fisika Bab Gaya Menggunakan Media Simulasi Phet Dan Alat Peraga Sederhana Pada Siswa Smp Kelas 8 Untuk Meningkatkan Penguasaan Materi. 4(1), 2527–5917.
- Rusydi, I. (2019). Peranan Perkembangan Teknologi. *Journal Of Chemical Information And Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://www.neliti.com/id/publications/290643/Peranan-Perkembangan-Teknologi-Informasi-Dan-Komunikasi-Dalam-Kegiatan-Pembelajaran>
- Subiki, S., Hamidy, A. N., Istighfarini, E. T., Suharsono, F. Y. H., & Putri, S. F. D. (2022). Pengaruh Media Pembelajaran Phet Simulation Terhadap Hasil Belajar Siswa Sma Negeri Plus Sukowono Materi Usaha Dan Energi Tahun Pelajaran 2021/2022. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 8(2), 200. <https://doi.org/10.31764/Orbita.V8i2.9586>
- Sylviani, S., Permana, F. C., & Utomo, R. G. (2020). PHET Simulation Sebagai Alat Bantu Siswa Sekolah Dasar Dalam Proses Belajar Mengajar Mata Pelajaran Matematika. *Edsence: Jurnal Pendidikan Multimedia*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.17509/Edsence.V2i1.25184>
- Umami, M., Hasbiyati, H., & Muslim, I. B. (2019). Upaya Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Dan Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa Melalui Media E-Book Berekstensi Epub. *Jurnal Educazione*, 7(1), 26–35.
- Verdian, F., Jadid, M. A., & Rahmani, M. N. (2021). Studi Penggunaan Media Simulasi Phet Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 1(2), 39. <https://doi.org/10.52434/Jpif.V1i2.1448>



- Widia, I. W. (2020). Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan Media Phet Untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa. *Indonesian Journal Of Educational Development*, 1(2), 262–273. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4004185>