

Pengaruh Media *PhET* Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Tingkat Sekolah Menengah Pertama

Parti Nur Saputri*¹, Sutrisnawati Mehora², Surya Ningsih³

^{1,2,3}Pendidikan Fisika Universitas Sembilanbelas November Kolaka

e-mail: sningsih993@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh media pembelajaran *PhET* terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa tentang pemahaman konsep fisika di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP). Media *PhET* adalah website simulasi interaktif yang digunakan untuk membantu siswa memahami konsep dalam mata pelajaran fisika, kimia, biologi, dan matematika. Penelitian menggunakan metode kuasi-eksperimen dengan pendekatan kuantitatif dan melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara random sampling (dipilih secara acak) yang terdiri dari siswa kelas VIII A sebagai kelas kontrol dan VIII B sebagai kelas eksperimen di SMP Negeri 1 Watubangga. Data dikumpulkan melalui pretest dan posttest, kemudian dianalisis menggunakan uji-t, dan regresi linier sederhana. Uji t yang digunakan yaitu uji-t independen dan uji-t dependen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada pretest antara kelas kontrol dan eksperimen dengan nilai rata-rata pretest kelas kontrol adalah 37,57 dan kelas eksperimen 35,81. Namun, hasil posttest siswa di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dengan nilai rata-rata posttest kelas kontrol yaitu 78,68 dan posttest kelas eksperimen sebesar 87,07. Sehingga, media *PhET* terbukti meningkatkan hasil belajar secara signifikan, dengan kontribusi sebesar 21,9%. Simulasi ini efektif dalam memfasilitasi pemahaman konsep abstrak dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Kata kunci— Hasil Belajar, Pendidikan, Simulasi Phet

1. PENDAHULUAN

Hasil belajar kognitif merupakan indikator utama keberhasilan pendidikan, mencerminkan sejauh mana peserta didik memahami, menguasai, dan menerapkan pengetahuan yang diajarkan di kelas (Bahri & Corebima, 2015). Dalam konteks pendidikan menengah pertama, penguatan kompetensi kognitif menjadi kunci dalam mempersiapkan siswa menghadapi tantangan di jenjang pendidikan berikutnya dan kehidupan sehari-hari (Demetriou et al. 2022). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran yang efektif dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa secara signifikan. Media interaktif, seperti simulasi digital, terbukti mampu memfasilitasi pemahaman konsep abstrak dan kompleks, terutama di bidang sains dan matematika, yang kerap menjadi tantangan bagi siswa di jenjang ini.

Namun, masih banyak tantangan terkait rendahnya keterlibatan siswa selama proses pembelajaran dengan metode konvensional, yang mengandalkan ceramah dan buku teks. Rendahnya tingkat partisipasi aktif ini dapat menghambat pencapaian kompetensi kognitif secara optimal. Oleh karena itu, dibutuhkan strategi inovatif, termasuk penggunaan media digital seperti *PhET Interactive Simulations*, yang dirancang khusus untuk membantu siswa memahami konsep-konsep yang sulit dengan cara visual, interaktif, dan berbasis eksperimen.

Hasil studi secara nasional dan internasional menunjukkan bahwa hasil belajar kognitif siswa, khususnya pada mata pelajaran sains dan matematika di tingkat SMP, masih di bawah harapan (Jailani & Wulandari, 2017). Di Indonesia, hasil penilaian internasional seperti Programme for International Student Assessment (PISA) dan Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) mengindikasikan bahwa mayoritas siswa Indonesia mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep mendalam dan menerapkannya secara efektif dalam pemecahan masalah (Mulyanti, 2023). Hal ini menjadi salah satu

indikator rendahnya penguasaan kognitif siswa. Selain itu, pola pembelajaran tradisional yang bersifat *teacher-centered* masih dominan diterapkan di sekolah-sekolah, mengakibatkan keterbatasan ruang bagi siswa untuk terlibat aktif dalam eksplorasi dan diskusi (Sumarni *et al.*, 2022; Adesina, 2023).

Beberapa penelitian dalam konteks pendidikan menengah menunjukkan bahwa keterbatasan akses terhadap media pembelajaran yang inovatif turut berperan dalam rendahnya hasil belajar kognitif. Siswa yang kurang terpapar dengan metode pembelajaran berbasis teknologi cenderung menghadapi kesulitan dalam memvisualisasikan konsep abstrak. Situasi ini diperburuk dengan minimnya pelatihan bagi guru dalam memanfaatkan media pembelajaran interaktif seperti *PhET*, sehingga potensi penuh dari media tersebut belum optimal digunakan di lingkungan kelas.

Salah satu penyebab utama rendahnya hasil belajar kognitif siswa adalah penerapan metode pembelajaran yang kurang relevan dengan kebutuhan siswa saat ini (Wali *et al.*, 2020). Pendekatan ceramah dan penggunaan buku teks, yang tidak melibatkan partisipasi aktif siswa, sering kali membuat proses pembelajaran menjadi monoton dan kurang menarik. Dalam kondisi tersebut, siswa menjadi pasif dan kurang termotivasi untuk memahami materi secara mendalam, sehingga berdampak pada rendahnya hasil kognitif (Rukiah & Julyanti 2023; Wagner *et al.* 2023).

Kesenjangan juga terjadi dalam pemanfaatan media pembelajaran digital seperti *PhET* di sekolah-sekolah. Meskipun media ini telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep melalui pendekatan simulasi dan eksperimen virtual, implementasinya belum merata di seluruh sekolah (Singarimbun 2023). Faktor kendala infrastruktur, keterbatasan akses internet, dan rendahnya kompetensi guru dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran menjadi hambatan utama (Pradana & Josiah, 2024). Akibatnya, potensi *PhET* sebagai media yang dapat meningkatkan hasil belajar kognitif belum sepenuhnya termanfaatkan di lingkungan pendidikan.

Untuk mengatasi permasalahan rendahnya hasil belajar kognitif, diperlukan perubahan pendekatan dalam proses pembelajaran. Salah satu solusi efektif adalah integrasi media interaktif seperti *PhET Interactive Simulations* dalam kegiatan belajar-mengajar. Media ini memungkinkan siswa melakukan simulasi eksperimen secara mandiri, memfasilitasi pemahaman konsep yang abstrak, dan meningkatkan keterlibatan aktif selama proses pembelajaran. Selain itu, guru juga perlu diberikan pelatihan yang memadai agar mampu mengintegrasikan media *PhET* dengan metode pengajaran berbasis proyek atau inkuiri, yang telah terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

Peningkatan infrastruktur pendidikan, terutama akses internet dan perangkat digital di sekolah, juga menjadi solusi penting untuk mendukung pemanfaatan media digital seperti *PhET* secara optimal. Pemerintah dan sekolah harus bekerja sama dalam menyediakan sarana dan prasarana yang memadai agar semua siswa dapat mengakses media pembelajaran interaktif ini. Dengan demikian, diharapkan penggunaan *PhET* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa secara signifikan dan mengatasi permasalahan yang selama ini dihadapi dalam pendidikan sains di tingkat SMP. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak penggunaan media *PhET* terhadap peningkatan prestasi belajar kognitif siswa di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP). Kebaruan dari penelitian ini terletak pada fokus penerapan media *PhET* dalam konteks pendidikan sains di Indonesia, di mana penelitian tentang efektivitas media interaktif seperti *PhET* masih terbatas. Studi ini juga berupaya menggali potensi *PhET* dalam memfasilitasi pemahaman konsep-konsep abstrak yang selama ini menjadi tantangan bagi siswa SMP.

Penelitian ini mengukur hasil belajar kognitif siswa sebelum dan setelah menggunakan media *PhET*, dengan fokus pada subjek sains. Penelitian ini melibatkan satu sekolah yaitu SMP Negeri 1 Watubangga. Selain itu, penelitian ini diharapkan memberikan wawasan bagi para guru dan pembuat kebijakan tentang pentingnya adopsi media pembelajaran interaktif dalam meningkatkan kualitas pendidikan di tingkat SMP. Sekolah yang dijadikan objek penelitian adalah SMP Negeri 1 Watubangga. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan oleh penulis serta wawancara dengan guru mata pelajaran IPA, diketahui bahwa nilai ulangan siswa pada mata pelajaran IPA berada di bawah standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah untuk kelas VIII, yaitu 65. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu: (1) Proses belajar mengajar sudah melakukan praktikum di laboratorium, dimana sebagian alat praktikum yang tersedia sudah cukup lengkap, namun ada beberapa alat yang belum tersedia misalnya alat untuk mengukur tekanan hidrostatik dan lain sebagainya. (2) Kemudian, ada sebagian siswa yang tidak bertanggung jawab jika mereka menggunakan alat praktikum dan (3) Guru masih kurang kreatif dalam mengontrol siswa dan dalam

menggunakan media pembelajaran berbasis *information technology (IT)*. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk menggunakan media pembelajaran yang dapat membantu siswa melakukan praktikum.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian, Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini merupakan eksperimen dengan desain kuasi-eksperimen dan pendekatan kuantitatif. Adapun waktu dan tempat dilaksanakan di SMP Negeri 1 Watubangga yang beralamat di Jl. Kolaka-Toari, Kel.Tandebura, Kec. Watubangga, Kab. Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2023/2024.

2.2 Populasi, Sampel dan Variabel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas VIII A, VIII B, dan VIII C di SMP Negeri 1 Watubangga untuk tahun ajaran 2023/2024. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik Random Sampling. Sampel penelitian terdiri dari kelas VIII A sebagai kelas kontrol dan kelas VIII B sebagai kelas eksperimen. Ukuran sampel melibatkan 2 kelas dengan total 55 siswa, yang merupakan sekitar 67% dari populasi. Pada penelitian kali ini, peneliti menggunakan 2 jenis variabel, yaitu:

Variabel bebas (*Independent Variable*), pada penelitian ini yaitu media pembelajaran berbasis simulasi *PhET* (Variabel X).

Variabel terikat (*Dependent Variable*) yaitu variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Pada penelitian ini variabel terikatnya adalah hasil belajar siswa (Variabel Y).

2.3 Desain Penelitian

Adapun desain penelitian ini yaitu *pretest-posttest control group desain*, dengan rancangan pada tabel berikut:

Tabel 1. Desain penelitian

Subjek	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Kelas eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kelas kontrol	O ₃	-	O ₄

2.4 Teknik Pengumpulan

Teknik pengumpulan data berupa tes dan dokumentasi dengan instrumen penelitian berupa soal tes yang diuji valid dan reliabel nya.

Adapun teknik analisis data berupa analisis deskriptif dan analisis inferensial kemudian dilakukan uji hipotesis.

1. Analisis deskriptif berupa rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* siswa dan standar deviasi

Rata-rata:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \dots\dots\dots(1)$$

(Purwanto, 2011:116)

Standar deviasi:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(2)$$

(Icam, 2020:15)

2. Analisis inferensial untuk uji prasyarat berupa uji normalitas dan homogenitas yang dihitung dengan bantuan *software SPSS*. Adapun dasar pengambilan keputusan pada uji normalitas dan homogenitas adalah dengan ketentuan:

- Jika nilai Sig.>0.05 maka asumsi normalitas terpenuhi dan homogenitas terpenuhi
- Jika nilai Sig.<0.05 maka asumsi normalitas tidak terpenuhi dan homogenitas tidak terpenuhi

(Ernawati *et al.*, 2022)

Untuk uji normalitas menunjukkan bahwa Sig.>0,05 yang berarti data yang diperoleh berdistribusi normal. Sedangkan uji hipotesis menunjukkan bahwa:

Tabel 2. Simpulan uji homogenitas

Kategori	Signifikansi	Kesimpulan
Pretest	>0,05	Homogen
Posstest	>0,05	Homogen

3. Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji *independent sample t-test* (untuk menguji hipotesis I), uji *dependent sample t-test* (untuk menguji hipotesis II), analisis regresi linier sederhana (untuk menguji hipotesis III yaitu seberapa besar pengaruh media pembelajaran *PhET* terhadap hasil belajar).

Uji independent sample t-test:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{(n_1+n_2)-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \dots (3)$$

(Fitriyani *et al.*, 2018:249)

Uji dependent sample t-test:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}}\right) \left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}}\right)}} \dots (4)$$

(Aisyah, 2018:386)

Keterangan:

- t : Nilai t_{hitung}
- r : Koefisien korelasi
- \bar{X}_1 : Rata-rata kemampuan kelas eksperimen
- \bar{X}_2 : Rata-rata kemampuan kelas control
- n_1 : Banyaknya peserta didik kelas eksperimen
- n_2 : Banyaknya peserta didik kelas control
- S_1^2 : Varians data kelompok eksperimen
- S_2^2 : Varians data kelas kontrol

Adapun kriteria pengambilan keputusan untuk *dependen sample t-test* dan *independent sample t-test* adalah sebagai berikut:

- Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak
- Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima

Analisis regresi linier sederhana

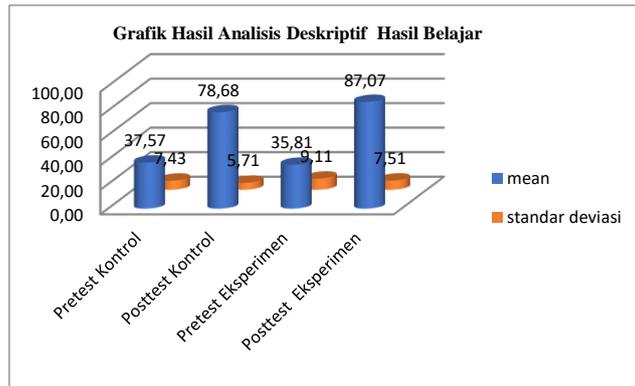
Analisis ini digunakan untuk melihat seberapa besar pengaruh penggunaan media *PhET* terhadap peningkatan hasil belajar siswa, Adapun uji ini dilakukan dengan bantuan *software SPSS*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan media pembelajaran berbasis simulasi *PhET* ini dimulai dengan denan dilakukan *pretest*, tetapi sebelum itu ada instrument soal yang divalidasi dan diuji reliabelnya. Setelah butir soal dinyatakan valid dan reliabel, *pretest* dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya, proses pembelajaran dilaksanakan pada kedua kelas tersebut.

3.1 Analisis deskriptif

Untuk analisis data hasil penelitian ada analisis deskriptif dan inferensial. Berikut disajikan hasil analisis deskriptif berupa rata-rata dan standar deviasi:



Gambar 2. Hasil analisis deskriptif hasil belajar siswa

Hasil penelitian secara deakriptif menunjukkan bahwa kemampuan siswa pada kelas kontrol dan eksperimen dapat dikatakan setara. Pada tahap *pretest*, tidak ada perbedaan signifikan dalam pemahaman materi antara kedua kelompok. Skor rata-rata dan rentang skor menunjukkan keseragaman pemahaman awal siswa di kedua kelompok. Adapun hasil *posttest* setelah perlakuan kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wardah Laila (2016) dengan judul penelitiannya “Pengaruh Penggunaan Media *PhET Simulation* terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas X Pada Materi Cahaya di Mas Darul Ihsan Aceh Besar” yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada kelas eksperimen setelah penerapan media pembelajaran berbasis simulasi *PhET*. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Martanti dan rekannya (2021) dengan judul penelitian “Pengaruh Metode Pembelajaran Eksperimen Virtual Menggunakan *PhET* Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa” yang dilakukan pada kelas XI di SMA Negeri 2 Karanganyar dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar kognitif antara kelas kontrol dan eksperimen, dimana pada kelas kontrol menggunakan metode konvensional berupa ceramah dan pada kelas eksperimen menggunakan simulasi *PhET*.

3.2 Uji hipotesis

Adapun hasil uji hipotesis adalah sebagai berikut:

3.2.1 *Independent sampel t-test*

Adapun hasil uji *independent sample t-test* menggunakan *software SPSS* adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji *T* Independen untuk *Pretest* Kelas Eksperimen-Kontrol Menggunakan *Software SPSS 23*

		Levene's Test for Equality of Variances		<i>t-test for Equality of Means</i>						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil <i>Pretest</i>	<i>Equal variances assumed</i>	2.558	.116	-.0785	53	.436	-1.757	2.239	-6.247	2.734
	<i>Equal variances not assumed</i>			-0.782	50.164	.438	-1.757	2.247	-6.270	2.756

Berdasarkan hasil uji hipotesis uji-t (*independent sampel-t test*), dimana uji statistik yang digunakan untuk menguji kelompok dengan perlakuan yang berbeda maka digunakan uji *independent sampel-t* sampel tidak berpasangan. Perhitungan yang dilakukan menggunakan *software SPSS 23* dan perhitungan secara manual. Uji *independent t-test* untuk *pretest* kelas kontrol-eksperimen disimpulkan bahwa nilai signifikan (*sig.*) > 0,05, yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan antara hasil *pretest* siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen pada materi tekanan hidrostatik.

Pada hasil perhitungan manual *pretest* kelas kontrol-eksperimen diperoleh nilai t_{hitung} sebesar -0,78736 dengan nilai t_{tabel} yaitu 2,00575. Ini berarti tidak terdapat perbedaan signifikan antara hasil *pretest* siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen pada materi tekanan hidrostatik.

3.2.2 *Dependent sample t-test*

Adapun hasil uji *dependent sample t-test* menggunakan *software SPSS* adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Uji T Dependen Kelas Eksperimen-Kontrol Menggunakan *Software SPSS 23*

		<i>Paired Samples Test</i>							
		<i>Paired Differences</i>				<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	
		<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Std. Error Mean</i>	<i>95% Confidence Interval of the Difference</i>				
<i>Pair 1</i>					<i>Lower</i>	<i>Upper</i>			
	<i>Pretest - Posttest</i>	-46.091	12.146	1.638	-49.374	-42.807	28.142	54	.000

Selanjutnya, pada uji-t dependen kelas kontrol-eksperimen, dengan kriteria uji seperti pada uji-t independen, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 yang artinya nilai $sig.<0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil *posttest* pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol pada materi tekanan hidrostatik.

Sedangkan dengan menggunakan perhitungan manual diperoleh hasil *posttest* eksperimen-kontrol dengan nilai t_{hitung} sebesar 28,1557 dan t_{tabel} sebesar 2,00575 yang menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung}>t_{tabel}$ (dapat dikatakan bahwa t_{hitung} jauh lebih besar daripada t_{tabel}) sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil *posttest* pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol pada materi tekanan hidrostatik.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Subiki *et al.*, 2022 dengan judul “Pengaruh Media Pembelajaran *PhET Simulation* terhadap Hasil Belajar Siswa SMA Negeri Plus Sukowono Materi Usaha dan Energi Tahun Pelajaran 2021/2022” yang menyimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki nilai *posttest* yang lebih tinggi daripada kelas kontrol sehingga media *PhET Simulation* dapat digunakan oleh guru dalam membantu peserta didik memahami materi Usaha dan Energi.

Penelitian serupa dilakukan oleh Wardah Laila pada tahun 2016 dengan judul “Pengaruh Penggunaan Media *PhET Simulation* Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas X Pada Materi Cahaya Di MAS Darul Ihsan Aceh Besar.” Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} , yaitu $6,62 > 1,67$, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *PhET Simulation* dalam pembelajaran materi pembiasan cahaya mampu meningkatkan hasil belajar siswa di kelas X MAS Darul Ihsan Aceh Besar. Penelitian yang sama dilakukan oleh (Saputra *et al.*, 2020) bahwa setelah dilakukan uji homogenitas dan normalitas dengan hasil yang homogen dan berdistribusi normal, kemudian dilanjutkan uji hipotesis dengan menggunakan uji statistik (uji-t) yang menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} , yaitu $t_{hitung} = 4,12$ dan $t_{tabel} = 2,02$. Hal ini mengindikasikan adanya pengaruh penggunaan media simulasi *PhET* terhadap hasil belajar fisika siswa di kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional.

3.2.3 Analisis Regresii Linier Sederhana

Berikut ini disajikan hasil uji regresi linier sederhana:

Tabel 4. Hasil Uji Regresi Linier Sederhana

<i>Model Summary^b</i>				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.469 ^a	.219	.017	4.29700

a. Predictors: (Constant), Pretest Eksperimen

Berdasarkan analisis regresi linear sederhana yang dilakukan diperoleh nilai korelasi sebesar R yang menyatakan adanya nilai korelasi antara variabel dependen dengan variabel independen sebesar 0,469 yang berarti bahwa hubungan antara penerapan media pembelajaran simulasi *PhET* mempunyai hubungan terhadap hasil belajar sebesar 46,9%. Sedangkan nilai *R Square* adalah nilai besaran pengaruh antara variabel independen terhadap variabel dependen yaitu sebesar $R^2 = 0,219 = 21,9\%$. Hal ini berarti variabel independen (media pembelajaran berbasis simulasi *PhET*) memberi kontribusi terhadap variabel dependen (hasil belajar) sebesar 21,9% dan sisanya 78,1% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak masuk dalam penelitian ini. Sejalan dengan penelitian (Ramly & Ilham 2022) yang menyimpulkan bahwa nilai koefisien (R)=0.507, yang menunjukkan bahwa hubungan antara Quipper School mempunyai hubungan terhadap hasil belajar sebesar 50,7%. Sementara itu, nilai koefisien determinasi, atau KP, adalah 0,257 ($R^2 \times 100\%$), yang menunjukkan bahwa variabel Quipper School memberikan kontribusi sebesar 25,7% terhadap variabel hasil belajar, sedangkan 74,3% yang tersisa dipengaruhi oleh faktor lain selain variabel bebas dalam penelitian itu sendiri.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa Simulasi PhET berpengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa SMP khususnya pada topik tekanan hidrostatis. Meskipun tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil pretest, namun posttest kelas eksperimen jauh lebih tinggi setelah menggunakan PhET, dengan peningkatan sebesar 21,9%. Simulasi PhET efektif dalam memvisualisasikan konsep-konsep abstrak dan meningkatkan pemahaman siswa.

Peneliti selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas PhET pada mata pelajaran dan jenjang pendidikan lain, menambahkan variabel seperti motivasi atau keterlibatan siswa, dan menggabungkan PhET dengan metode pembelajaran lain untuk hasil yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Adesina, Abiodun Ezekiel. 2023. "Enhancing Science Education with Learning Management System for Effective Learning Outcomes." *Qeios*: 1–14.
- Aisyah. 2018. "Pengaruh Model Group Investigation Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Ipa." *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*.
- Bahri, Arsad, and Aloysius Duran Corebima. 2015. "The Contribution of Learning Motivation and Metacognitive Skill on Cognitive Learning Outcome of Students within Different Learning Strategies." *Journal of Baltic Science Education* 14(4): 487–500.
- Demetriou, Andreas et al. 2022. "Changing Priorities in the Development of Cognitive Competence and School Learning: A General Theory." *Frontiers in Psychology* 13(September): 1–21.
- Ernawati, N N, I G Sudirtha, and Universitas Pendidikan Ganesha. 2022. "Pengaruh Pemanfaatan Media Simulasi PhET Dengan Blended Learning Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau Dari Kemampuan Awal Siswa." 12(2): 156–66.
- Icam, Sutisna. 2020. "Statistika Penelitian." *Universitas Negeri Gorontalo* (Program Doktor Ilmu Pendidikan

Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo): 1–15.

- Jailani, Jailani, and Nidya Ferry Wulandari. 2017. “Kemampuan Matematika Siswa Kelas Viii Smp Di Daerah Istimewa Yogyakarta Dalam Menyelesaikan Soal Model Timss.” *Jurnal Pengajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam* 22(1): 1–7.
- Martanti, N, E R Malika, and A Setyaningsih. 2021. “Pengaruh Metode Pembelajaran Eksperimen Virtual Menggunakan PhET Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa.” *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi* 5(1): 84.
- Okta Fitriyani, Laila, Welly Anggraini, Pendidikan Fisika, and FTK UIN Raden Intan Lampung. 2018. “Project Based Learning: The Effect On Student’s Science Processes Skills In Tanggamus.” *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 1(3): 243–53.
- Pradana, Muhammad Rafieq Adi, and Trisnowati Josiah. 2024. “Application of Technology in Educational Management in Rural Schools.” *Ensiklopedia: Jurnal Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Saburai* 4(01): 37–43.
- Purwanto. 2011. *Statistika Untuk Penelitian*. 1st ed. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ramly, Rizal Arizalady, and Ilham Ilham. 2022. “Penggunaan Quipper School Terhadap Hasil Belajar Siswa Smp Negeri 2 Campalagian Polewali Mandar.” *Jurnal Kependidikan Media* 11(2): 65–74.
- Rukiah, Rukiah, and Eva Julyanti. 2023. “Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Blogger Dengan Menggunakan Pendekatan Konstektual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pertidaksamaan Linier Dua Variabel.” *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 7(1): 958–68.
- Saputra, Rozi, Susilawati Susilawati, and Ni Nyoman Sri Putu Verawati. 2020. “Pengaruh Penggunaan Media Simulasi Phet (Physics Education Technology) Terhadap Hasil Belajar Fisika.” *Jurnal Pijar Mipa* 15(2): 110–15.
- Singarimbun, Pringati. 2023. “Pengaruh Penggunaan Media Sosial Dalam Proses Pembelajaran Di Sekolah The Impact of Social Media Usage in the Learning Process at Schools.” *Cognoscere: Jurnal Komunikasi dan Media Pendidikan* 1(1): 1–6. <https://journals.ldpb.org/index.php/cognoscere>.
- Subiki, Subiki et al. 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.
- Sumarni, Sumarni, Tian Belawati, and Amalia Sapriati. 2022. “Hubungan Penggunaan Media Pembelajaran Video Serta Sikap Ilmiah Siswa Terhadap Hasil Belajar.” *Jurnal PTK dan Pendidikan* 8(1).
- Wagner, C. Isabel et al. 2023. “The Concept Map as a Substitute for Lectures: Effects on Student Performance and Mental Health.” *Cogent Education* 10(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2218154>.
- Wali, Gaspar Naju Kaduwu, Wignyo Winarko, and Tatik Retno Murniasih. 2020. “Peningkatan Keaktifan Dan Hasil Belajar Siswa Dengan Penerapan Metode Tutor Sebaya.” *RAINSTEK : Jurnal Terapan Sains & Teknologi* 2(2): 164–73.
- Wardah Laila. 2016. “Pengaruh Penggunaan Media Phet Simulation Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas X Pada Materi Cahaya Di Mas Darul Ihsan Aceh Besar.”
- Yakpi, Santi, Novi Andri Nurcahyono, and Yanti Mulyanti. 2023. “Analisis Kognitif Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Ditinjau Dari Self Confidence.” *Jurnal Educatio FKIP UNMA* 9(3): 1577–87.