

**ANALISIS PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN PHET SIMULATION
TERHADAP KETERAMPILAN KOGNITIF SISWA KELAS 5
MATERI RANGKAIAN LISTRIK**

Anjar Dwi Setyorini¹, Nia Nur Afni Fitria², Khofifah Billah³
^{1,2,3}Universitas Jember

Alamat e-mail : ¹ anjartanggul789@gmail.com, ² nianurafni67@gmail.com,
³ khofifahbillah45@gmail.com

ABSTRACT

Learning media are objects or platforms that can be manipulated, seen, heard, read, or talked about along with the instruments used for these activities. The existence of differences in students in the ability to receive and understand the knowledge of learning media that has images in it can be an auxiliary tool in channeling understanding of the material. This study aims to determine the effect of PhET Simulation media and student learning outcomes on electrical circuit material by combining qualitative methods and quantitative methods. The pre-test average value showed 68.63, while the post-test average value increased significantly to 79.87, showing a substantial increase of 11.24 points. A normality test using the Shapiro-Wilk method confirmed that the data was normally distributed, giving further validity to the findings. Further analysis using the paired sample t-test reinforced this conclusion, with a tcount of -9.263 and a significance value (2-tailed) of 0.000, well below the 0.05 threshold. This means that the difference between the pre-test and post-test is not the result of chance, but reflects the real improvement caused by the use of phet simulation in the learning process.

Keywords: Cognitive Ability, Education, PhEt Simulation

ABSTRAK

Media pembelajaran adalah benda atau platform yang dapat dimanipulasikan, dilihat, didengar, dibaca, atau dibicarakan beserta instrumen yang dipergunakan untuk kegiatan tersebut. Adanya perbedaan peserta didik dalam kemampuan menerima dan memahami ilmu media pembelajaran yang terdapat gambar didalamnya dapat menjadi alat pembantu dalam penyaluran pemahaman materi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh media PhET Simulation dan hasil belajar siswa pada materi rangkaian listrik dengan penggabungan metode kualitatif dan metode kuantitatif. Nilai rata-rata pre-test menunjukkan angka 68,63, sementara nilai rata-rata post-test meningkat signifikan menjadi 79,87, menunjukkan peningkatan yang substansial sebesar 11,24 poin. Uji normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk memastikan bahwa data tersebar secara normal, memberikan validitas lebih lanjut pada temuan ini. Analisis lanjutan menggunakan paired sample t-test memperkuat kesimpulan ini, dengan hasil thitung sebesar -9,263 dan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,000, jauh di bawah ambang batas 0,05. Ini berarti perbedaan antara pre-test dan post-test bukanlah hasil kebetulan, tetapi mencerminkan peningkatan nyata yang disebabkan oleh penggunaan phet simulation dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci: Kemampuan Kognitif, Pendidikan, PhEt Simulation

A. Pendahuluan

Pendidikan adalah kegiatan untuk mengubah individu menjadi seseorang yang lebih tinggi derajatnya, dilakukan secara sadar dan sengaja melalui lembaga formal, menggunakan metode tertentu sehingga individu yang memperoleh pendidikan dapat berubah menjadi keadaan lebih baik dari sebelum menerima pendidikan (Astuti, 2022). Berubahnya seseorang karena pendidikan dapat terjadi karena lingkungan pendidikan yang ada didalamnya. Pendidikan dapat merubah pola pikir seseorang untuk menjalani hidup yang lebih berkembang dan maju. Pola pemikiran sangat berpengaruh terhadap pola kehidupan yang akan dijalannya. Orang yang memiliki pola pemikiran yang baik akan tertata hidupnya karena pemikirannya sudah didasari ilmu bagaimana cara atau bagaimana seharusnya aturan kehidupan itu. Pola pemikiran yang dimiliki seseorang juga berpengaruh terhadap orang maupun tempat sekitarnya. Bisa jadi orang yang memiliki pola pemikiran yang baik akan menebarkan aura positifnya. Ia akan cenderung bisa mengajarkan dan memberikan arahan terhadap

sekitarnya. Akan tetapi tidak semua orang yang memiliki pola pemikiran yang baik belum tentu memiliki adab seperti itu. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan moral yang dimiliki setiap individu. Pentingnya kolaborasi adab dengan pendidikan sangat berpengaruh terhadap pola pikir yang dimiliki seseorang. Manusia hidup di dunia ini tentunya tidak akan lepas dengan kolaborasi dengan manusia lain yang pada dasarnya manusia adalah makhluk yang saling membutuhkan. Melalui kehidupan yang penuh adanya kolaborasi penting adanya untuk menjunjung adab didalamnya yang bertujuan untuk kemakmuran dan pendapatan hak seseorang untuk hidup. Kemakmuran dan pendapatan hak seseorang perlu dilakukan oleh semua manusia guna terjalannya ketentraman agar kolaborasi antar manusia tadi tetap berjalan. Selain itu pendidikan merupakan bagian penting dari kehidupan manusia maupun pencapaian pembangunan suatu bangsa (Mustadi, 2020). Apabila suatu bangsa memiliki sumber daya manusia yang memiliki pola pikir berkualitas akan cenderung mampu mengelola sumber daya negaranya

secara pribadi yang nantinya hasil dari pengelolaan negara tersebut digunakan untuk perkembangan lanjutan di negara itu. Pola pikir berkualitas tentunya didapat dari adanya pendidikan yang memadai serta tekad kuat dari sumber manusia didalamnya sendiri. Sebuah negara untuk berkembang tidak bisa hanya satu aspek yang bekerja. Perlu adanya kolaborasi yang seimbang antara infrastruktur dan motivasi kuat manusia didalamnya. Bayangkan saja jika infrastruktur sudah memadai tetapi manusia didalamnya tidak memanfaatkan privillage itu. Berbicara motivasi, motivasi dapat didapatkan dari berbagai celah. Bisa dari keluarga,teman,masyarakat, maupun sekolahnya. Ketika seseorang memiliki motivasi keinginannya untuk berbuat sesuatu itu akan kuat, ia akan lebih tau dan bagaimana tindakan yang harus dilakukan untuk mencapai tujuannya. Tidak memungkiri seorang anak harus menemukan motivasi belajarnya untuk kehidupan pendidikan berkelanjutan yang ada didalam dirinya.

Menurut UNICEF ada lima hal yang tercakup dalam kualitas pendidikan, diantaranya yaitu tenaga

pendidikan yang terlatih. Proses yang melaluinya guru terlatih melakukan pendekatan pengajaran yang berpusat pada anak di ruang kelas dan sekolah yang dikelola dengan baik dan penilaian yang terampil untuk memfasilitasi pembelajaran dan mengurangi kesenjangan (Mustadi, 2020). Salah satu ciri tenaga pendidikan yang terlatih adalah memiliki kemampuan transfer pengetahuan yang mudah didapat dan dicerna peserta didik. Kemampuan transfer pengetahuan dapat dilakukan dengan banyak cara, misal dari gaya tutur kata, pemberian contoh,serta praktikum. Ada juga yang menggunakan melalui media pembelajaran. Media pembelajaran adalah benda atau platform yang dapat dimanipulasikan, dilihat, didengar, dibaca, atau dibicarakan beserta instrumen yang dipergunakan untuk kegiatan tersebut. Terkadang tidak semua materi itu dapat dijelaskanAdanya perbedaan peserta didik dalam kemampuan menerima dan memahami ilmu media pembelajaran dapat menjadi alat pembantu dalam penyaluran pemahaman materi. Perbedaan peserta didik dalam kemampuan menerima dan memahami materi

dapat disebabkan oleh banyak faktor seperti motivasi, lingkungan, maupun fasilitas yang dimiliki. Maka dari itu sebagai tenaga pendidik perlu pandai-pandai mensiasati hal itu agar mudah diterima oleh peserta didik. Apalagi di era zaman sekarang yang tidak lepas dari teknologi. Menjadi tenaga pendidik harus mampu menguasai dan menggunakan teknik pembelajaran sesuai dengan zamannya, karena jika tidak bisa jadi peserta didik akan tertinggal dalam kemampuan berfikirnya untuk menjalani kehidupan berkelanjutan. Hidup di zaman sekarang sangat erat kaitannya dengan teknologi, tenaga pendidik dapat mengkolaborasikan proses pembelajaran dengan teknologi yang berkembang. Salah satunya adalah pemanfaatan website PhEt Simulation pada materi rangkaian listrik. PhEt Simulation adalah salah satu media pembelajaran berbasis online dengan metode praktikum dengan fitur yang menyediakan beberapa mata pelajaran IPA salah satunya adalah materi rangkaian listrik. Materi rangkaian listrik kerap sekali peserta didik pada konsep pemahamannya ditambah lagi tidak semua sekolah mampu memberikan media ajar

offline untuk pemahaman materi ini. Kerap sekali banyak peserta didik kebingungan dalam proses aliran dan pemahaman mana lampu yang hidup dan mana lampu yang nyala, serta faktor besarnya watt dalam lampu. Melalui media pembelajaran PhEt Simulation pada materi rangkaian listrik akan membantu dalam proses pemahaman karena terdapat gambar serta bagaimana proses alirannya (Nurfadilah, 2021). Disisi lain melalui bantuan PhEt tenaga pendidik dapat memenuhi kebutuhan peserta didik dalam kebutuhan cara pemahaman karena setiap peserta didik dalam pemahaman materi banyak perbedaan cara belajarnya ada yang audio, visual, maupun keduanya. Melalui media pembelajaran yang banyak menggunakan gambar sangat mudah sekali diterima oleh banyak peserta didik. Hal ini dikarenakan kemampuan manusia dalam mengenali gambar yang telah dilihatnya bisa tersimpan dengan sangat baik walaupun tentu saja bukan tanpa kesalahan sama sekali, rata-rata bahkan manusia normal bisa mengenali sampai lebih dari 90% gambar yang pernah dilihatnya (Jasakom, 2019).

Salah satu pencapaian keberhasilan siswa dapat diukur melalui kemampuan kognitifnya. Kemampuan kognitif dapat dicapai melalui banyak cara. Melalui kemampuan kognitif yang dimiliki peserta didik dapat menganalisis, mengkaji, observasi, dan membuat keputusan yang akurat. Tenaga pendidik dapat meningkatkan kemampuan kognitifnya melalui media pembelajaran PhET Simulation. Disini mempermudah pemahaman juga dapat mempermudah kedalam daya ingatnya. Berdasarkan paparan sebelumnya mengenai manfaat media PhET dalam penelitian terdahulu, peneliti melakukan eksperimen untuk menilai apakah media ini juga dapat meningkatkan hasil belajar dalam mata pelajaran IPA kelas 5 SDN Klatakan 03 Kabupaten Jember, terutama pada materi rangkaian listrik.

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk menganalisis pengaruh penggunaan PhET Simulation dalam materi rangkaian listrik terhadap keterampilan kognitif siswa kelas 5, penelitian ini menggabungkan

metode kuantitatif dan kualitatif. Secara kuantitatif, menggunakan desain quasieksperimen dengan pre-test dan post-test. Tes kognitif diberikan sebelum dan setelah intervensi untuk mengukur keterampilan kognitif, dan hasilnya dianalisis menggunakan uji statistik seperti t-test untuk melihat perbedaan signifikan. Berikut pola rancangan penelitian yang kami gunakan:

$$O_1 \times O_2$$

Keterangan:

O_1 : Pelaksanaan Pre-test

O_2 : Pelaksanaan Post-test

X : Percobaan menggunakan Phet Simulation

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah media pembelajaran menggunakan PhET Simulation, sedangkan variabel terikat adalah hasil belajar siswa kelas 5 pada materi rangkaian listrik. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah tes tulis sebanyak 5 soal. Data yang diperoleh disajikan dengan bantuan Excel, kemudian dikonversi ke program SPSS versi 25.0. Penulis melakukan uji normalitas menggunakan "Shapiro-Wilk Test" untuk mengetahui apakah data terdistribusi secara normal atau tidak. Setelah hasil uji normalitas diketahui,

penulis menggunakan Paired t-test (jika data terdistribusi secara normal) atau Wilcoxon test (jika data tidak terdistribusi secara normal). Selanjutnya, peneliti menghitung nilai N-Gain untuk mengetahui efektivitas penggunaan media PhET Simulation dengan data yang telah diolah. Rumus N-gain yang digunakan adalah:

$$N - gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Secara kualitatif, penelitian ini menggunakan studi kasus dengan wawancara terstruktur dan observasi terhadap beberapa siswa dari kelompok eksperimen untuk menggali pengalaman mereka menggunakan PhET Simulation, pemahaman materi, dan motivasi belajar. Analisis tematik digunakan untuk mengidentifikasi tema utama dari wawancara dan observasi. Kombinasi hasil kuantitatif dan kualitatif memberikan gambaran menyeluruh tentang efektivitas PhET Simulation dalam meningkatkan keterampilan kognitif siswa dan memberikan wawasan mendalam tentang pengalaman dan keterlibatan siswa dengan bahan ajar tersebut.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data hasil perbandingan yang diperoleh dari pre-test dan post-test siswa kelas V menggunakan analyze descriptive statistics sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Perbandingan Pre-Test dan Post-Test

	Descriptive Statistics				
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pre Test	30	60	77	68.63	3.672
Post Test	30	70	90	79.87	6.474
Valid N (listwise)	30				

Berdasarkan Tabel 1. Nilai minimum atau nilai paling kecil siswa ketika melakukan pre-test yaitu 60, sedangkan nilai minimum post-test yaitu 70. Nilai maksimum atau nilai tertinggi pada saat melakukan pre-test yaitu 77, sedangkan nilai tertinggi post-test yaitu 90. Data tersebut juga membuktikan bahwa nilai rata-rata siswa ketika melaksanakan pre-test dan post-test berbeda jauh. Nilai rata-rata pre-test yaitu 68,63 sedangkan nilai rata-rata post-test yaitu 79,87. Dengan selisih rata-rata yaitu 11,24.

Sampel yang diambil untuk penelitian hanya 30 siswa atau kurang dari 50. Maka uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk. Menurut Agustin & Permatasari (2020) uji normalitas Shapiro – Wilk adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui sebaran data acak suatu

sampel yang kecil digunakan simulasi data yang tidak lebih dari 50 sampel. dasar pengambilan keputusan bisa dilakukan berdasarkan probabilitas (Asymtotic Significant), yaitu Jika Probabilitas > 0.05 maka distribusi dari populasi adalah normal. Jika Probabilitas < 0.05 maka populasi tidak berdistribusi secara normal.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre Test	.105	30	.200*	.983	30	.907
Post Test	.105	30	.200*	.934	30	.063

Dari tabel 2. Hasil signifikansi pada pre-test yaitu 0,907, sedangkan hasil pada post-test yaitu 0,63. Sehingga hasil analisis uji normal menggunakan Shapiro-wil menunjukkan bahwa data pre-test dan post-test tersebar secara normal atau $p > 0,005$. Selanjutnya menguji data dengan uji paired t-test. Menurut Palimbong et al. (2022) Analisa Paires Sample T-Test merupakan prosedur yang digunakan untuk membandingkan ratarata dua variabel dalam satu grup. Artinya pula analisis ini digunanakan untuk melakukan pengujian terhadap dua sampel yang berhubungan atau dua sampel yang berpasangan. Sampel yang berpasangan dapat diartikan

sebagai sebuah sampel yang subjek yang sama namun mengalami 2 perlakuan atau pengukuran yang berbeda, yaitu pengukuran sebelum dan sesudah treatment.

Tabel 3. Hasil Uji Paired Samplest Test

Pair Test	Paired Samples Test						t	df	Sig. (2-tailed)
	Paired Differences								
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
			Lower	Upper					
1 - Post Test	11.233	6.642	1.213	-13.713	-8.753	9.263	29	.000	

Berdasarkan tabel 3. Hasil nilai pre-test terhadap hasil nilai post-test diperoleh nilai thitung yaitu -9,263 dengan nilai signifikasi (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$. Maka dari hasil tersebut berarti penggunaan bahan ajar phet simulation berpengaruh secara signifikan terhadap keterampilan kognitif siswa.

Hasil pada penelitian menunjukkan bahwa hasil rata-rata nilai post-test siswa lebih besar daripada nilai pre-test yaitu nilai post-test 79,87 dan nilai pre-test 68,63. Hal tersebut telah menunjukkan peningkatan keterampilan kognitif siswa. Hal tersebut disebabkan siswa lebih termotivasi untuk belajar menggunakan bahan ajar PhET sehingga nilai test meningkat. Selanjutn untuk mengetahui bahan

ajar PhET Simulation berpengaruh terhadap keterampilan kognitif siswa yang pertama dilakukan yaitu uji normalitas data. Pengujian normalitas dengan menggunakan Shapiro Wilk dengan hasil nilai pre-test mendapatkan sig. 0,975 sedangkan nilai post-test mendapatkan sig. 0,63. Kesimpulannya, data tersebut terdistribusi normal karena nilai sig. pre-test serta post-test $> 0,05$. Setelah data terdistribusi normal, selanjutnya melakukan uji hipotesis. Pengujian hipotesis ini menggunakan Uji Paired Sample T-Test. Pengujian ini untuk melihat hipotesis ditolak ataupun diterima. Agustin & Permatasari (2020), Penerimaan atau penolakan hipotesis dilakukan dengan kriteria yaitu apabila nilai sig (2-tailed) $> 0,05$ atau nilai t hitung $\leq t$ tabel maka terima H_0 diterima dan H_a ditolak. Hal tersebut berarti bahwa secara parsial variabel independen tidak mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen. Namun, apabila nilai sig (2-tailed) $< 0,05$ atau nilai t hitung $> t$ tabel maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal tersebut berarti bahwa secara parsial variabel independen mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen. Pada

hasil uji hipotesis yang telah dilakukan menggunakan paired sample test menunjukkan dengan nilai sig (2-tailed) yaitu $0,000 < 0,05$, jadi H_0 ditolak dan H_a diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar PhET Simulation dapat berpengaruh secara signifikan terhadap keterampilan kognitif siswa. Penggunaan bahan ajar ini membuat siswa dapat lebih memahami materi pembelajaran dengan cepat. Siswa menjadi lebih aktif ketika proses pembelajaran berlangsung.

Penelitian ini relevan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa PhET Simulation sebagai laboratorium virtual dapat secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep siswa (Theasy, 2021). Pemahaman konsep adalah elemen penting dalam pembelajaran, karena konsep yang kokoh membantu siswa memahami materi yang lebih kompleks di masa mendatang. Dengan pemahaman konsep yang baik, siswa akan lebih mudah menyelesaikan soal-soal karena mereka memiliki dasar yang kuat mengenai alur dan cara penyelesaian yang sesuai dengan konsep dasar yang mereka miliki. Pemahaman konsep ini seringkali

terkait erat dengan materi yang akan dipelajari selanjutnya. Oleh karena itu, memperkuat pemahaman konsep awal sangat penting untuk memastikan siswa siap menerima dan mendalami materi berikutnya. Dalam hal ini, PhET Simulation menawarkan solusi inovatif dan efektif untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Situs ini sangat mudah diakses oleh berbagai kalangan, sehingga dapat digunakan oleh siapa saja, kapan saja, dan di mana saja. Selain kemudahan akses, PhET Simulation juga menawarkan keuntungan ekonomi. Penggunaan laboratorium virtual ini dapat mengurangi anggaran yang diperlukan untuk pengadaan alat laboratorium fisik, tanpa mengurangi kualitas pembelajaran. Hal ini sangat penting terutama bagi sekolah-sekolah dengan keterbatasan dana.

PhET Simulation mampu menampilkan proses pembelajaran yang menarik dan interaktif, sehingga siswa tidak merasa bosan dan lebih tertarik untuk belajar. Novita et al., (2023) juga melakukan penelitian menggunakan PhET Simulation dengan model PBL yang dapat membentuk pengetahuan siswa serta keterampilan dalam mengatasi

masalah ketika proses kegiatan mengajar berlangsung. Keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran adalah kunci untuk meningkatkan efektivitas belajar. Pembelajaran yang menarik dan interaktif akan lebih mudah diterima oleh siswa. Melalui PhET Simulation, siswa tidak hanya belajar secara pasif, tetapi juga terlibat secara aktif melalui fitur-fitur yang memungkinkan mereka mengubah dan memanipulasi gambar sesuai keinginan. Aktivitas ini bukan hanya sekedar bermain, tetapi juga mengandung nilai edukatif yang tinggi. Gambar memiliki kekuatan penyimpanan yang lebih besar dibandingkan dengan suara. Seorang anak cenderung lebih mudah mengingat gambar yang dilihat sekali daripada suara yang didengar sekali. Kemampuan mengingat gambar dengan cepat dan akurat adalah keunggulan yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran. PhET Simulation memanfaatkan kekuatan visual ini dengan menyediakan berbagai simulasi yang menarik dan mudah dipahami. Selain itu, fitur interaktif dalam PhET Simulation memungkinkan siswa mengeksplorasi konsep-konsep ilmiah dengan cara yang

menyenangkan dan imajinatif. Imajinasi anak yang tanpa batas dapat digunakan untuk mengembangkan potensi mereka secara optimal. Dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar sambil bermain, PhET Simulation menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan dan mendukung perkembangan kognitif mereka (Pratiwi, et al., 2023).

Penggunaan PhET Simulation sebagai alat pembelajaran virtual memiliki banyak manfaat. Selain meningkatkan pemahaman konsep siswa, PhET Simulation juga menyediakan solusi yang ekonomis dan mudah diakses. Dengan menampilkan proses pembelajaran yang menarik dan interaktif, PhET Simulation mampu membuat siswa lebih tertarik dan terlibat dalam proses belajar. Oleh karena itu, PhET Simulation dapat menjadi alat yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah-sekolah. Dengan semua keunggulan yang dimilikinya, saatnya PhET Simulation diperkenalkan dan digunakan secara luas dalam proses pembelajaran di sekolah-sekolah di seluruh Indonesia. Ini bukan hanya tentang mengikuti tren teknologi, tetapi juga tentang

memberikan yang terbaik bagi perkembangan pendidikan anak-anak kita. Melalui penggunaan alat pembelajaran yang inovatif dan efektif seperti PhET Simulation, kita dapat memastikan bahwa generasi muda Indonesia siap menghadapi tantangan dan peluang di masa depan (Siddin, 2021).

D. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data yang diperoleh dari pre-test dan post-test siswa kelas V, dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar phet simulation memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan kognitif siswa. Nilai rata-rata pre-test menunjukkan angka 68,63, sementara nilai rata-rata post-test meningkat signifikan menjadi 79,87, menunjukkan peningkatan yang substansial sebesar 11,24 poin. Uji normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk memastikan bahwa data tersebar secara normal, memberikan validitas lebih lanjut pada temuan ini. Analisis lanjutan menggunakan paired sample t-test memperkuat kesimpulan ini, dengan hasil thitung sebesar -9,263 dan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,000, jauh di bawah

ambang batas 0,05. Ini berarti perbedaan antara pre-test dan post-test bukanlah hasil kebetulan, tetapi mencerminkan peningkatan nyata yang disebabkan oleh penggunaan phet simulation dalam proses pembelajaran.

Hasil ini menunjukkan bahwa phet simulation bukan hanya alat bantu belajar yang menarik, tetapi juga efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan kognitif siswa. Dengan peningkatan yang signifikan ini, phet simulation terbukti menjadi metode pengajaran yang sangat berguna dan dapat diandalkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas V. Oleh karena itu, disarankan agar phet simulation digunakan secara lebih luas dalam proses pendidikan untuk memaksimalkan potensi belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, P., dan Permatasari, I. (2020). Pengaruh pendidikan dan kompensasi terhadap kinerja divisi new product development (NPD) pada PT. Mayora Indah Tbk. *Jurnal Ilmiah M-Progress*, 10(2), 174–184.
- Astuti. M. (2022). *Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Jasakom. (2019). *Super Memory Kini Andapun Bisa Memilikinya*. Jakarta: Jasakom.
- Mustadi. A. (2020). *Landasan Pendidikan Sekolah Dasar*. Yogyakarta: UNY Press.
- Novita, N., S, I. T. A., & Fatmi, N. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran PBL dengan Media PhET Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Journal on Education*, 5(3), 6092–6100.
- Nurfadilah. M. (2021). *Media Pembelajaran Pengertian Media Pembelajaran, Landasan, Fungsi, Manfaat, Jenis-Jenis Media Pembelajaran, dan Cara Penggunaan Kedudukan Media Pembelajaran*. Sukabumi: CV Jejak.
- Palimbong, S. M., Pompeng, O. D. Y., & Widia, W. (2022). Pengaruh penerapan surat pemberitahuan elektronik (e-spt) masa pajak pertambahan nilai (ppn) terhadap kepatuhan wajib pajak. *Akuntabel*, 19(2), 475–481.
- Pratiwi. F., H. T. M. Silitonga, dan V. Karilona. (2023). Pengaruh media pembelajaran phet simulation terhadap hasil belajar kelas x pada materi geometri molekul. *Journal on Education*. 6(1): 9593-9602.
- Siddin, S., Hamzah, I. S., & Wekke, W. (2021). *Model Pembelajaran Kognitif Untuk Keterampilan Berfikir Kritis Siswa*. Indramayu: Penerbit Adab.
- Theasy. Y., A. Bustakan, dan M. Nawir. (2021). Pengaruh media

laboratorium virtual PhEt
Simulation untuk meningkatkan
pemahaman konsep fisika
mahasiswa pada mata kuliah
eksperimen fisika sekolah.
Variabel is licensed under. 4(2):
39-45.