



Penggunaan Media PhET untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Sains Siswa pada Materi Energi dan Perubahannya

Abdul Munif

Madrasah Ibtidaiyah Negeri 1 Gresik

Email: abdulmunif819@gmail.com

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati penggunaan media PhET dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi siswa. Media PhET merupakan media bantu (assisted media) untuk meminimalisir kesalahpahaman siswa dan juga melatih analisa siswa dalam memecahkan persoalan. Di samping itu juga untuk membangun dan membiasakan tingkat kritis siswa untuk mendukung literasi sains. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan mengamati proses pembelajaran siswa, hasil belajar, dan studi literatur terkait dengan hasil penelitian sebelumnya. Harapan dari penelitian adalah peningkatan kualitas pembelajaran. Kualitas pembelajaran terkait dengan hasil belajar siswa sebelum menggunakan media PhET dan setelah menggunakan media PhET. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum penggunaan media PhET tingkat berpikir kritis dan literasi sains siswa menunjukkan 42% dan 30% dalam memahami persoalan terkait dengan perubahan energi, sedangkan tingkat berpikir kritis dan literasi sains siswa setelah menggunakan media PhET menunjukkan 74% dan 70%.

Kata kunci: *Media Phet, Berpikir kritis, Literasi sains*

Abstrak

This study aims to observe the use of PhET media in improving students' critical thinking and literacy skills. The PhET media is an assisted media to minimize student misunderstandings and also train students' analysis in solving problems. In addition, it is also to build and familiarize students' critical level to support scientific literacy. This research is a qualitative research by observing the students' learning process, learning outcomes, and literature studies related to the results of previous research. The hope of the research is to improve the quality of learning. The quality of learning is related to student learning outcomes before using PhET media and after using PhET media. The results showed that before using PhET media, students' critical thinking and scientific literacy levels showed 42% and 30% in understanding problems related to energy changes, while students' critical thinking and scientific literacy levels after using PhET media showed 74% and 70%.

Keywords: *Phet Media, Critically Thinking, Science Literacy*

PENDAHULUAN

Media memiliki peran yang penting dalam pembelajaran karena dapat mengatasi keterbatasan ruang dan waktu. Di samping itu media dapat membantu guru dalam mengatasi keterbatasan dalam penyampaian pembelajaran. Dengan demikian, media dapat memperjelas penyampaian pesan pembelajaran kepada siswa agar mereka dapat memahami isi pesan pembelajaran. Tentu, media pembelajaran harus dapat memberi rangsangan untuk memotivasi siswa karena media merupakan alat yang berfungsi sebagai sumber belajar (Arsyad, 2011). Karena peran media sebagai alat bantu, maka diperlukan komunikasi dan interaksi secara intensif antara guru dengan siswa agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik. Di samping untuk memperjelas penyampaian informasi, peran media dapat mendekatkan objek abstrak ke nyata untuk membantu pemahaman siswa.

Levie dan Lentz dalam Arsyad (Arsyad, 2011) mengemukakan bahwa media pembelajaran memiliki empat fungsi antara lain: fungsi atensi yang bertujuan untuk menarik perhatian, minat, dan konsentrasi siswa, fungsi afektif yang bertujuan untuk menggugah emosi siswa terhadap kepekaan masalah sosial, fungsi kognisi yang bertujuan memahami dan mengingat informasi melalui lambang atau visual, dan fungsi kompensatoris yang bertujuan untuk mengakomodasi kemampuan yang dihimpun siswa dalam mengenal kembali materi yang

telah dipelajari. Dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan media maka pembelajaran akan menjadi lebih menarik, interaktif, memusatkan perhatian siswa, serta mengurangi kejenuhan.

Pembelajaran sains menekankan kemampuan siswa untuk membangun dan mengembangkan daya pikir kritis, logis, analitis, sistematis, empiris, dan eksploratif untuk menemukan ide dan kreativitas melalui berbagai aktivitas dengan mengaitkan kondisi kehidupan nyata (Utami et al., 2017). Untuk mendorong pengembangan daya pikir logis, kritis, analitis, empiris, dan eksploratif siswa, maka diperlukan literasi dalam mendukung siswa di bidang literasi sains. Literasi sains sebagai suatu pengetahuan dan kecakapan ilmiah serta kemampuan dalam melakukan identifikasi pertanyaan, pemerolehan pengetahuan baru, menjelaskan berbagai fenomena ilmiah, dan mengambil simpulan sesuai dengan fakta, karakter sains, kesadaran dalam memanfaatkan teknologi dalam pembentukan lingkungan alam, masalah intelektual, dan budaya yang didasarkan pada isu-isu yang terkait dengan sains (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017).

Hakekat literasi sains adalah pembelajaran yang mampu mengintegrasikan dan mengaitkan pengetahuan dengan dunia nyata yang didasarkan atas kearifan lokal, pemenuhan kebutuhan sosial, budaya yang menjalin kolaborasi dan partisipasi dalam rangka pemenuhan perkembangan zaman untuk mendukung pembelajaran abad XXI (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017). Febryana dalam Febrianti mengatakan bahwa belajar akan semakin bermakna dan mencapai hasil yang lebih baik apabila membiasakan literasi sains sebagai budaya dalam pembelajaran (Febrianti, 2021). Agustin dalam Fibrianti menyatakan hasil TIMSS (*Trend In International Mathematics And Science Study*) tahun 2015 menunjukkan bahwa dari 49 negara yang berpartisipasi, Indonesia berada pada peringkat 44 dengan skor 397 (Febrianti, 2021). Literasi berperan dalam kehidupan siswa. Kemampuan siswa dalam berliterasi terkait erat dengan kemampuan membaca yang berdampak terhadap kemampuan dalam memahami informasi secara analisis, kritis, dan reflektif (Nuro et al., 2020). Dimensi literasi dalam PISA memiliki tuntutan tinggi dalam soal-soalnya. Setiap soal mewakili ketiga dimensi yaitu: proses, konten dan konteks sains (Kelana & Pratama, 2019). Kemampuan siswa dalam memrediksi, mengamati, dan menjelaskan suatu peristiwa perlu dilatih supaya terbiasa dalam berpikir logis, kritis, dan empiris untuk mengarahkan siswa dalam menggali informasi dan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya dari materi yang dipelajari atau pengalaman kehidupan sehari-hari (Utami et al., 2017).

Salah satu faktor keberhasilan pembelajaran didukung oleh penyiapan dan penggunaan media secara tepat. Pada pembelajaran sains dengan tema perubahan energi menggunakan media simulasi PhET. Media PhET sebagai bentuk media bantuan dengan memanfaatkan teknologi yang dikemas secara virtual yang dikembangkan oleh Universitas Colorado. Penggunaan media PhET diharapkan dapat menciptakan kesenangan belajar siswa (Heryanti et al., 2021). Simulasi media PhET sebagai suatu sarana pembelajaran dan laboratorium virtual mini yang di dalamnya tersedia berbagai simulasi percobaan dan animasi interaktif yang dapat menciptakan rasa keingintahuan siswa untuk mendukung pembelajaran sains siswa berbasis inkuiri (Kepahiang, 2019). Penggunaan media PhET sebagai cara yang ideal untuk mendekatkan hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari serta beberapa pendekatan yang dapat merangsang siswa untuk mengonstruksi dan menginteraksi pikiran sebagai sarana percobaan yang tidak dapat menggunakan alat yang sesungguhnya serta aman digunakan (Fithriani et al., 2016), (Taibu et al., 2021).

Syafii dalam Ngadinem menyatakan bahwa seseorang yang memiliki kemampuan untuk memecahkan persoalan, maka orang tersebut dikategorikan sebagai orang yang mampu berpikir secara kritis, logis, dan kreatif (Ngadinem, 2019). Berdasarkan fakta yang ada di dalam pembelajaran sains serta kajian literatur yang ditemukan bahwa selama ini kegiatan pembelajaran bersifat verbal sehingga minim menggunakan media. Kenyataan ini menunjukkan bahwa minat belajar untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi siswa masih belum mencapai harapan. Pembelajaran sains yang semestinya melatih kemampuan berpikir kritis yang didasari dengan proses menggali informasi secara simultan diterapkan dengan memanfaatkan media yang lebih konkrit untuk menumbuhkan minat, sikap kritis, dan budaya literasi sains belum berjalan secara maksimal. Kendala-kendala tersebut terjadi karena berberapa faktor antara lain: minim LCD, walaupun ada tidak tersedia dalam ruang belajar secara memadai, belum memperoleh media yang ideal untuk membelajarkan siswa terutama tema tertentu yang berkaitan dengan fisika. Ada 2 indikator penerapan budaya literasi sains di sekolah sebagai acuan untuk meningkatkan literasi siswa. Kedua indikator tersebut yaitu indikator literasi sains berbasis kelas dan berbasis budaya sekolah. Untuk literasi sains yang berbasis kelas ditandai dengan 6 indikator pencapaian antara lain: 1) jumlah guru yang mengikuti kegiatan pelatihan sains atau nonsains, 2) tingkat pemanfaatan dan penerapan sains dalam pembelajaran, 3) jumlah pembelajaran sains yang didasarkan atas

permasalahan dan proyek, 4) jumlah pembelajaran nonsains yang melibatkan literasi sains, 5) capaian skor literasi sains dalam PISA/TIMSS/INAP, dan 6) jumlah karya yang dihasilkan siswa dalam pembelajaran sains berbasis proyek. Sedangkan indikator penerapan budaya literasi sains yang kedua adalah berbasis sekolah yang ditandai dengan 9 indikator yaitu: 1) tersedianya berbagai bacaan literasi sains, 2) tingkat frekuensi peminjaman bahan bacaan literasi sains, 3) jumlah kegiatan literasi sains yang diselenggarakan di sekolah, 4) akses situs secara daring yang disediakan sekolah yang berkaitan dengan literasi sains, 5) jumlah kegiatan bulan literasi sains yang direncanakan, 6) pengalokasian dana untuk kegiatan literasi sains, 7) pembentukan tim literasi sains, 8) sekolah memiliki kebijakan terkait dengan literasi sains, dan 9) jumlah kebijakan sekolah yang mendukung kegiatan literasi sains baik dalam bentuk infografis maupun alat peraga (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017). Secara eksplisit keterampilan literasi sains diajarkan dalam mata pelajaran, namun tidak menutup kemungkinan literasi sains dapat diajarkan pada siswa yang melibatkan lintas mata pelajaran di berbagai situasi dalam rangka memperluas dan memberi kontribusi untuk meningkatkan pemahaman sains baik yang terencana sesuai dengan struktur kurikulum maupun di luar struktur kurikulum melalui kegiatan nyata yang bersifat rutin. Berdasarkan beberapa indikator di atas, maka untuk mendukung kemampuan kritis dan literasi sains siswa di Madrasah Ibtidaiyah Negeri 1 Gresik dibutuhkan sarana pembelajaran berupa video animasi untuk penyampaian materi pembelajaran tertentu yang memerlukan keterampilan analisa tingkat menengah ke tinggi dan pojok baca untuk memaksimalkan budaya literasi siswa. Budaya literasi diharapkan mampu mendorong siswa melakukan kegiatan membaca sebagai suatu kebutuhan dan seni mengola informasi. Jika membaca sudah menjadi budaya, maka kebutuhan akan membaca akan menjadi suatu kegiatan rutin dan tentu akan berdampak positif terhadap perilaku gemar membaca siswa yang perlu ditanamkan sejak dini. Berdasarkan persoalan di atas, penelitian ini dimaksudkan untuk menggali informasi tentang kemampuan berpikir kritis dan literasi siswa selama pembelajaran sains dengan menggunakan media simulasi PhET.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat perkembangan berpikir kritis dan literasi sains siswa kelas 4 Madarash Ibtidaiyah Negeri 1 Gresik pada pembelajaran sains dengan tema energi dan perubahannya. Untuk mengukur tingkat berpikir siswa dilakukan dengan cara pemberian serangkaian tes uraian pada materi energi dan perubahannya melalui materi, media dan alat penilaian. Pada tahap persiapan, siswa diberi informasi awal terkait dengan energi dan pemanfaatannya. Tahap kedua, siswa mengamati media simulasi PhET tentang energi dan perubahannya. Tahap ketiga, siswa diberi beberapa soal uraian untuk menggali informasi dari hasil pengamatan atas penggunaan media simulasi PhET pada materi energi dan perubahannya. Beberapa aspek kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari model butir soal uraian yang mengacu pada pemberian informasi dasar, membangun kompetensi dasar, mampu dalam membuat simpulan, kemampuan memberi penjelasan lanjut, memiliki strategi dan taktik yang tepat (Pradana et al., 2017).

Scriven dan Angelo (Siti Zubaidah, 2010) memandang bahwa berpikir kritis merupakan proses mengaitkan antara konsep pengetahuan yang dilandasi analisis, sisntesis, penerapan, dan evaluasi aktif melalui pengalaman atas refleksi dan observasi sebagai upaya menuju kepercayaan dalam melakukan aksi. Kemampuan analisis sebagai upaya menguraikan struktur dalam berbagai komponen dan mengorganisasikan struktur tersebut. Setelah menganalisis, kemampuan berikutnya yaitu membuat sintesa; yaitu menggabungkan bagian-bagian menjadi kesatuan susunan yang baru yang dapat diaplikasikan dalam aktivitas pembelajaran, kemudian memiliki kemampuan dalam menilai (Siti Zubaidah, 2010). Secara sederhana, Wolcott dan Lynch dalam Zubaidah (Siti Zubaidah, 2010) menguraikan langkah-langkah dalam memulai proses berpikir kritis sebagaimana pada tabel berikut ini

Tabel 1. Langkah-langkah Berpikir Kritis

Langkah 1	Identifikasi masalah terhadap informasi yang sesuai serta berbagai kemungkinan alternatif penyelesaian.
Langkah 2	Ekplorasi interpretasi serta menghubungkannya untuk menghasilkan data.
Langkah 3	Menentukan prioritas masalah dan mampu menyimpulkan.

Langkah 4	Mengintegrasikan berbagai permasalahan, pemantauan, dan strategi dalam penanganan.
-----------	--

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Ada 4 artikel hasil penelitian sebelumnya terkait penggunaan media simulasi PhET. Keempat artikel tersebut sebagai dasar pengembangan penelitian lanjutan untuk dianalisa. Dari keempat artikel tersebut, terdapat relevansi dengan judul penelitian yang dikembangkan sebagai bentuk penelitian lanjutan. Berikut daftar artikel sebagai bahan penelitian lanjutan.

Tabel 2. Tabel Hasil Penelitian sebelumnya

No	Nama Peneliti dan tahun penelitian	Judul Penelitian
1	Fithriani, dkk. 2016	Penggunaan Media Simulasi PhET dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pokok Bahasan Kalor di SMA Negeri 12 Banda Aceh
2	Ngadinem. 2018	Penggunaan Media Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains
3	Taibu, dkk. 2021	Using PhET Simulations to Improve Scientific Skills and Attitudes of Community College Students
4	Heryanti, dkk. 2021	Penerapan PhET Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Kelas VII SMPS PTPN IV Bukit Lima Selama Daring

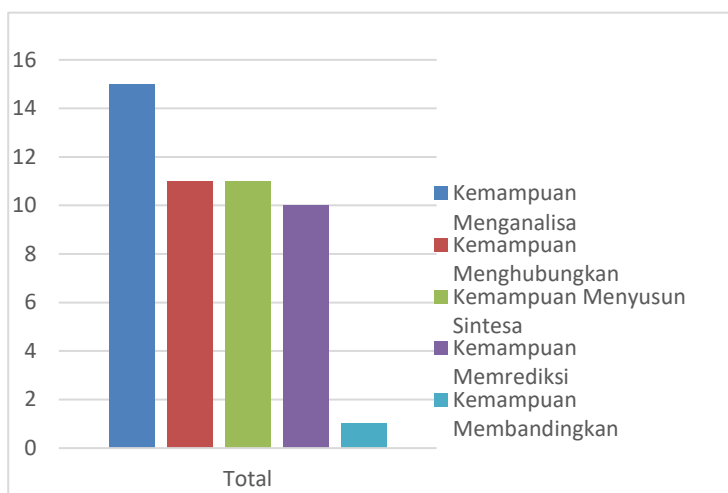
Hasil penelitian Fithriani, dkk (2016) menunjukkan bahwa penggunaan media PhET dapat menimbulkan berbagai macam pertanyaan oleh siswa, sehingga siswa mampu membuat hipotesis sampai dapat menemukan konsep yang menghubungkan dengan kehidupan sehari-hari dan siswa dapat membuat kesimpulan dari langkah-langkah inkuiri terbimbing. Hasil penelitian berikutnya, Ngadinem (2018) menunjukkan bahwa penggunaan simulasi PhET model PBL pada materi gerak parabola untuk peserta didik SMA mampu meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik secara signifikan dengan skor gain normal yang dinormalisasi pada materi gerak parabola yang dipelajari. Peningkatan keterampilan proses sains siswa dapat ditemukan di setiap indikator dengan peningkatan tertinggi pada aspek indikator keterampilan memprediksi, sedangkan peningkatan terendah terdapat pada aspek indikator keterampilan mengamati dan indikator keterampilan komunikasi. Hasil penelitian berikutnya, Taibu, dkk. (2021) menunjukkan bahwa penggunaan media PhET dapat mendukung pengembangan keterampilan ilmiah dan sikap positif terhadap fisika sebagai dasar yang kuat untuk keterampilan penelitian bagi sarjana yang sukses. Sedangkan penelitian Heryanti, dkk (2021) menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi PhET dapat meningkatkan minat belajar siswa pada materi energi dan perubahannya. Salah satu indikator dalam menentukan tingkat kritis siswa dapat dilihat dari penyusunan instrumen soal yang terstandar sesuai dengan level taksonomi Bloom. Pengembangan instrumen soal tidak hanya dititik beratkan pada pemikiran reproduktif yang bersifat hafalan maupun pemahaman konsep, namun bagaimana pengembangan instrumen tersebut mampu membiasakan siswa terampil dalam memecahkan masalah (Gusti Ngurah Arya Surya Wangsa et al., 2021). Dari beberapa hasil penelitian terdahulu dapat ditarik simpulan bahwa penggunaan media laboratorium simulasi PhET dapat mendorong kemampuan siswa dalam memahami, menganalisa, menghubungkan, dan memecahkan masalah untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis.

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan beberapa indikasi yang menunjukkan bahwa tingkat berpikir kritis siswa ditentukan oleh kemampuan menganalisa untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan level kognisi soal. Sedangkan kemampuan literasi siswa diukur melalui tingkat partisipasi siswa dalam menerapkan kebiasaan membaca buku sains maupun non sains yang mendukung literasi sains yang disediakan di kelas sebagai sarana pojok baca. Pada penelitian ini menggunakan 2 alat ukur untuk mencapai tujuan penelitian. Kedua alat ukur penelitian tersebut berupa: (1) penggunaan simulasi media PhET dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan (2) penggunaan media PhET dalam meningkatkan kemampuan literasi siswa. Untuk menentukan kemampuan berpikir kritis siswa dilakukan dengan pemetaan

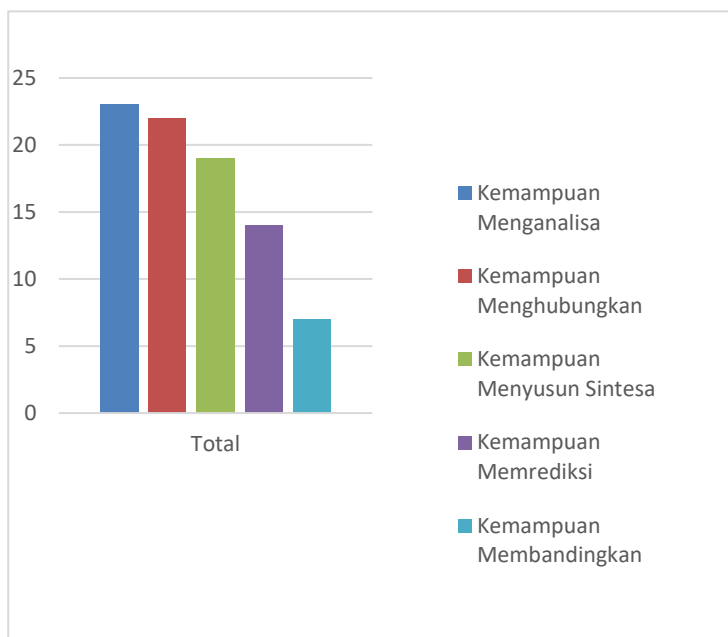
indikator yang mengacu pada respon siswa dalam menjawab berbagai persoalan dengan menggunakan kemampuan kognisi kategori menengah ke tinggi yang meliputi; kemampuan menganalisa, menghubungkan, menyusun sintesa, memrediksi, dan membandingkan. Dari beberapa kemampuan dengan berbagai level menengah ke tinggi tersebut dapat diketahui posisi penguasaan tingkat berpikir siswa. Sedangkan kemampuan literasi dapat dikembangkan dengan beberapa cara selain menyediakan buku bacaan sains juga soal yang memerlukan penalaran sehingga memantik siswa untuk terbiasa dalam berliterasi.

Dari hasil penelitian ini dapat ditampilkan data sebelum dan sesudah penelitian sebagai pembandingan dan pembeda yang disajikan dalam bentuk tabel sebagaimana berikut.

Tabel 3. Hasil Kemampuan Siswa dalam Mengerjakan Soal sebelum Simulasi Media PhET

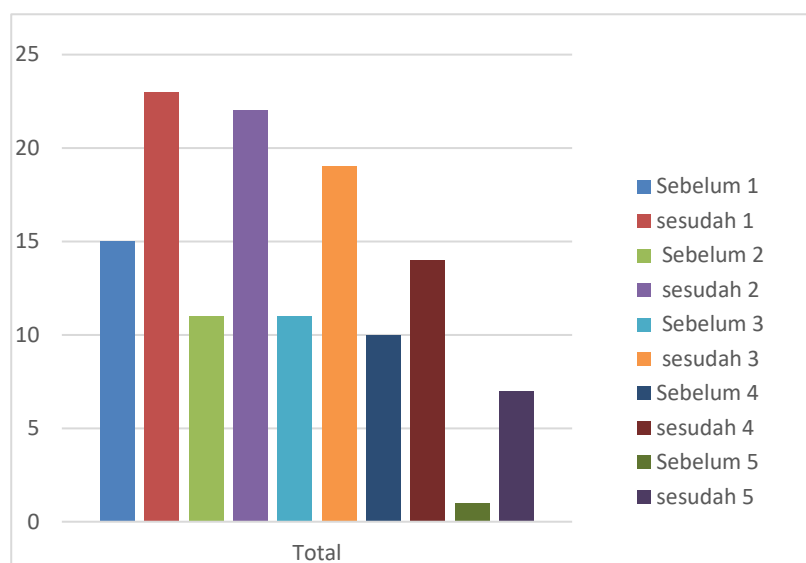


Tabel 4. Hasil Kemampuan Siswa dalam Mengerjakan Soal Pasca Simulasi Media PhET



Dari kedua data tabel hasil pengerjaan siswa baik pra dan pasca penggunaan simulai media PhET dapat digambarkan pada tabel berikut tentang perbandingan hasil dari keduanya. Perbandingan tersebut didasarkan pada setiap kemampuan yang diujikan untuk mengukur tingkat berpikir siswa. Sebelum dan sesudah 1 menunjukkan kemampuan siswa dalam melakukan analisa, sebelum dan sesudah 2 menunjukkan kemampuan siswa dalam menghubungkan persoalan, sebelum dan sesudah 3 menunjukkan kemampuan menyusun sintesa, sebelum dan sesudah 4 menunjukkan kemampuan siswa dalam memrediksi peristiwa yang akan terjadi, sebelum dan sesudah 5 menunjukkan kemampuan siswa dalam membandingkan persoalan satu dengan yang lain. Untuk memperjelas hasil perbandingan tersebut dapat dilihat dari tabel berikut.

Tabel 5. Hasil Perbandingan Kemampuan Siswa dalam Mengerjakan Soal Pra dan Pasca Simulasi Media PhET



Dari perbandingan sebelum dan sesudah penggunaan media simulasi PhET ditemukan nilai prosentase dari masing-masing kemampuan sebagaimana pada tabel berikut.

Tabel 6. Prosentase Hasil Perbandingan Kemampuan Siswa

No	Kemampuan	Jumlah Jawaban Benar		Prosentase	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1	Menganalisa	15	23	65%	100%
2	Menghubungkan	11	22	48%	96%
3	Menyusun Sintesa	11	19	48%	83%
4	Memrediksi	10	14	43%	61%
5	Membandingkan	1	7	4%	30%

Meskipun level kemampuan membandingkan menunjukkan prosentase lebih rendah dari kemampuan yang lain, namun bukan berarti pencapaian level kemampuan ini sama sekali tidak bisa dicapai. Hanya saja tingkat perolehannya yang masih minim, maka perlu peningkatan lagi dalam pengembangan model soal yang mengacu pada peningkatan kemampuan siswa dalam membandingkan persoalan. Dengan demikian diharapkan siswa akan semakin terbiasa dalam memahami, menganalisa, menginterpretasi, menyusun hipotesa, membandingkan, dan membuat simpulan sesuai dengan hasil kajian dan fakta-fakta yang terjadi. Berdasarkan temuan hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir kritis dan literasi siswa menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan dengan capaian 74% untuk tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dari sebelumnya yang mencapai 42%, sedangkan kemampuan literasi siswa mengalami capaian sebesar 70% dari sebelumnya hanya mencapai 30% sebagaimana tabel berikut.

Tabel 7. Aktivitas siswa 10 menit sebelum dan sesudah pembelajaran pra dan pasca ada fasilitas pojok baca

No	Nama Siswa	Kegiatan Baca Sebelum Ada Pojok Baca	Kegiatan Baca Setelah Ada Pojok Baca
1	Abrilliant Putra	x	x
2	Achmad Bustomi	y	y
3	Adeva Nabila Zahro	x	y

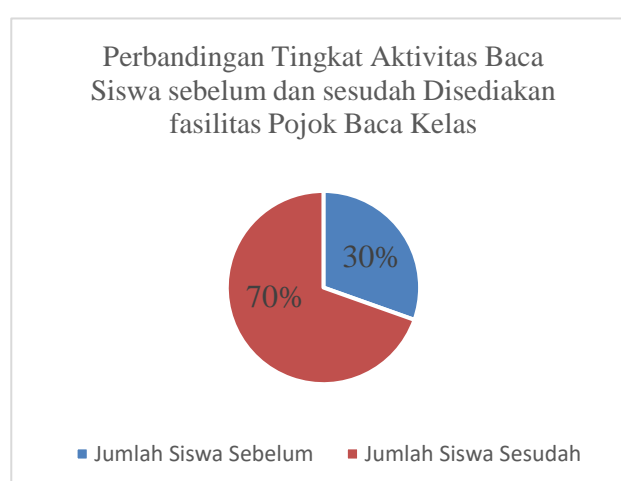
4	Ahmad		
	Ma'rifatulloh	x	x
5	Ahmad Nur Majid	x	x
	Aisyah Ferial Layra		
6	C.	V	V
7	Akhtar Ijaz	V	V
8	Alvin Hernanda	x	x
	Amira Jahra		
9	Rasyidah	V	V
	Amiraah Siti Aisyah		
10	A.	V	V
	Aqila Jihan		
11	Ramadhani	x	V
12	Faidah Anugrah	V	V
	Lifida Dzakiatun		
13	Nisa	x	V
14	Lintar Galih Sadewa	x	V
15	Masiyta Musthofah	x	x
16	Muhammad Reza	V	V
17	Muhammad Vais K.	x	x
18	Najwa Fadhillah Q.	V	V
	Nico Indra		
19	Laksmana	x	V
	Nizam Alim		
20	Maulidin	x	V
21	Nur Qoriati Laili	V	V
22	Reina Alicia Candra	x	V
23	Syarifuddin Maulidi	x	x

Keterangan:

X = Tidak melakukan aktivitas baca

V= Melakukan aktivitas baca

Tabel 8. Prosentase aktivitas baca siswa



Tentunya sangat berdampak secara positif terhadap hasil pembelajaran dan pembentukan karakter siswa secara ilmiah, sistematis, logis, dan empiris.



Gambar 1. Simulasi Media PhET Energi dan Perubahannya



Gambar 2. Simulasi Media PhET Energi dan Perubahannya



Gambar 3. Simulasi Media PhET Energi dan Perubahannya

SIMPULAN

Dari hasil kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan baik sebelum dan sesudah menggunakan media simulasi PhET, dan berdasarkan hasil pembahasan serta analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pembelajaran dengan menggunakan media simulasi PhET memiliki dampak positif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa yang ditandai dengan peningkatan pemahaman dalam menganalisa, menghubungkan, menyusun sintesa, memrediksi, dan membandingkan berbagai persoalan yang terdapat pada simulasi.
2. Pembelajaran Sains dengan menggunakan media simulasi PhET memiliki dampak positif terhadap peningkatan literasi siswa, hal ini didukung dengan penyediaan fasilitas pojok baca untuk memantik minat dan budaya baca siswa sebagai bagian dari program literasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran* (Kharisna Putra Utama Offset (ed.); cetakan ke). PT. Rajagrafindo Persada.
- Febrianti, F. A. (2021). Pengembangan Digital Book Berbasis Flip PDF Professional untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Caruban: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 4(2), 102–115.
- Fithriani, S., Halim, A., & Khaldun, I. (2016). Penggunaan Media Simulasi PhET dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pokok Bahasan Kalor di SMA Negeri 12 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(2), 45–52.
- Gusti Ngurah Arya Surya Wangsa, Nyoman Dantes, & I Wayan Suastra. (2021). Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Ipa Kelas V Sd Gugus Iv Kecamatan Gerokgak. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 5(1), 139–150. https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v5i1.267

- Heryanti, A. C., Diah, A. W. L., Fauzia, D. S., Perangin-angin, F. Y. B., Mufitdah, N. H., Sitorus, R. M. D., Ginting, N. F., Ardalia, T., & Adnin, V. (2021). Penerapan Phet untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Kelas VIII SMPS PTPN IV Bukit Lima Selama Daring. *BEST Journal: Biology Education Sciene& Technology*, 4(1), 133–141.
- Kelana, J. B., & Pratama, D. F. (2019). Bahan Ajar IPA Berbasis Literasi Sains. In *Lekkas* (Issue Oktober). Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). Materi Pendukung Literasi Sains. *Gerakan Literasi Nasional*, 1–36.
- Kepahiang, S. D. N. (2019). *Pemanfaatan Media Pembelajaran Simulasi Phet (Physics Education and Technology) Dalam Muatan Pembelajaran Ipa Di Sekolah Dasar. 2*, 1–95.
- Ngadinem, N. (2019). Penggunaan Media Simulasi Phet Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Ilmiah WUNY*, 1(1). <https://doi.org/10.21831/jwuny.v1i1.26850>
- Nuro, F. R. M., Suwandayani, B. I., & Majid, I. N. (2020). Penerapan Literasi Sains di Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)*, 8(2), 179–187. <https://doi.org/10.22219/jp2sd.v8i2.15189>
- Pradana, S. D. S., Parno, P., & Handayanto, S. K. (2017). Pengembangan tes kemampuan berpikir kritis pada materi Optik Geometri untuk mahasiswa Fisika. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 21(1), 51–64. <https://doi.org/10.21831/pep.v21i1.13139>
- Siti Zubaidah. (2010). Berfikir Kritis : Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Yang dapat Dikembangkan Melalui Pembelajaran Sains. *Seminar Nasional Sains 2010 Dengan Tema “Optimalisasi Sains Untuk Memberdayakan Manusia,” January 2010*.
- Taibu, R., Mataka, L., & Shekoyan, V. (2021). Using PhET simulations to improve scientific skills and attitudes of community college students. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 9(3), 353–370. <https://doi.org/10.46328/IJEMST.1214>
- Utami, F. D., Djatmika, E. T., & Sa’dijah, C. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Terhadap. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2 Nomor: 1(147), 1629–1638.