

## **Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Phet *Simulation* terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Materi Kerapatan Zat Kelas VII**

Disubmit 18 Februari 2024, Direvisi 31 Maret 2024, Diterima 28 April 2024

Dede Firmansyah<sup>1</sup>, Amara Dhiva Shifani Ramadhan<sup>2</sup>, Rindi Rindi<sup>3</sup>,  
Siti Nur Hafidah<sup>4</sup>, Retty Lia Toebing<sup>5</sup>, Koimah Koimah<sup>6</sup>, Delia Nurpuspita Sari<sup>7</sup>, Winda Aulia<sup>8</sup>,  
Nurma Yuni Pratiwi<sup>9</sup>, R. Ahmad Zaky El Islami<sup>10</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10</sup>Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Indonesia  
Email Korespondensi: \*dedefirman947@gmail.com

### **Abstrak**

Tujuan penelitian ini untuk mengkaji keefektifan media pembelajaran simulasi interaktif PhET (*Physics Education Technology*) terhadap hasil belajar kognitif siswa pada materi kerapatan zat kelas VII. Penelitian ini menggunakan pra-eksperimen. Penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data, pengumpulan data menggunakan hasil belajar peserta didik kelas VII pada materi kerapatan zat. Subyek penelitian ini yaitu peserta didik di salah satu SMP Negeri di Serang kelas VII yang berjumlah 39 orang. Hasil yang diperoleh menyatakan bahwa media PhET berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif siswa. Selain itu, terdapat peningkatan hasil belajar kognitif siswa melalui media pembelajaran simulasi interaktif PhET. Media PhET dapat membantu peserta didik dalam menangkap konsep visual serta menumbuhkan kemampuan berpikir kritis pada konsep-konsep yang bersifat abstrak atau sulit untuk diuraikan dalam pembelajaran sehingga dengan menggunakan media PhET dapat membangkitkan keterampilan peserta didik melalui identifikasi masalah. PhET memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari simulasi PhET efisien dipergunakan untuk mengartikan konsep materi fisika yang bersifat abstrak.

Kata Kunci: Efektivitas, Simulasi PhET, Media Pembelajaran

### **PENDAHULUAN**

Pada saat ini perkembangan teknologi dapat memberikan inovasi di bidang pendidikan terutama pada media pembelajaran. Perkembangan tersebut dapat digunakan untuk menghasilkan berbagai media pembelajaran yang mampu diakses dengan bebas oleh siswa (Sentot, 2015). Pelaksanaan kurikulum 2013 saat ini menggunakan pendekatan saintifik. Karena hal tersebut untuk memenuhi kriteria pada pembelajaran saintifik dibutuhkan suatu media pembelajaran yang dapat melibatkan peserta didik. Media pembelajaran yang dimaksud merupakan berbagai macam bentuk alat perantara yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk menyampaikan informasi dan pesan dari sumber ke penerima selain itu media pembelajaran juga dapat berperan untuk mengembangkan kreativitas siswa (Aji, 2016).

Selain itu apabila pesan hanya disampaikan melalui kata verbal dapat menyebabkan pengetahuan semakin abstrak. Hal ini dapat memungkinkan siswa mengalami verbalisme yaitu hanya dapat mengetahui tentang suatu kata tanpa adanya pemahaman makna yang terkandung didalamnya sehingga akan menimbulkan persepsi yang salah pada peserta didik. Berdasarkan kondisi tersebut, maka dibutuhkan sesuatu hal yang menarik, mudah dipahami dan digunakan oleh siswa yaitu dengan mengembangkan media pembelajaran. Media pembelajaran multimedia yang dapat memvisualisasikan suatu konsep yang abstrak dari mata pelajaran IPA

menjadi sebuah teks, suara, gambar, animasi dan video. Diharapkan dengan adanya media pembelajaran ini dapat membantu guru dalam menyampaikan materi yang dikemas dengan lebih menarik sehingga siswa tidak cepat bosan (Novisya & Desnita, 2020). Adanya kemajuan teknologi masa kini menuntut seorang guru untuk dapat memanfaatkan penerapan suatu teknologi dalam penggunaan media pembelajaran, salah satu contoh media pembelajaran yang memiliki inovasi dengan teknologi yaitu dalam bentuk simulasi virtual yang diharapkan dapat bersaing dengan perkembangan zaman. *Physics Education Technology* (PhET) menjadi salah satu Solusi yang dapat membantu siswa dalam pembelajaran IPA (Rahmiza & Puspa, 2021).

Menurut Muzana & Astuti dalam (Kurniawan *et al.*, 2020) mendeskripsikan bahwa media pembelajaran simulasi Phet digunakan sebagai perangkat lunak komputer yang dapat mensimulasikan kegiatan laboratorium seolah-olah di laboratorium sebenarnya yang berbasis multimedia interaktif. Phet ini awalnya dikembangkan untuk kegiatan belajar mengajar IPA, namun seiring perkembangan waktu, simulasi Phet juga dapat digunakan untuk proses belajar kimia, biologi, ilmu kebumihan, matematika, dan ilmu alam lainnya (Adams *et al.*, 2009). Simulasi PhET ini akan memberikan kenyamanan pada siswa dan guru dalam situasi dan kondisi yang dimana alat dan bahan praktik terbatas. Media pembelajaran simulasi Phet ini dibuat oleh komunitas ilmiah sebagai bagian dari proyek Phet di *University of Colorado* (Kurniawan *et al.*, 2020).

Berdasarkan observasi peneliti di kelas VII pada salah satu sekolah menengah di kota Serang, terlihat permasalahan belajar yang dihadapi siswa dalam kegiatan pembelajaran materi zat dan perubahannya dalam konsep kerapatan zat. Permasalahan pembelajaran para siswa ini adalah mereka belum memahami materi hukum Pascal. Sub materi tentang kerapatan zat sangat kompleks sehingga tergolong sulit untuk dipahami oleh siswa. Saat memahami konsep kerapatan zat, siswa masih kesulitan membangun pengetahuan yang melandasi konsep yang dipelajarinya. Sehingga dapat dipahami bahwa pembelajaran IPA yang abstrak salah satunya adalah tentang materi zat dan karakteristiknya. Materi ini akan jauh lebih mudah dipahami siswa apabila disampaikan melalui media pembelajaran. Ide dan konsep abstrak pada sub materi kerapatan zat dapat diungkapkan melalui penggunaan media pembelajaran yang memudahkan pengajaran materi.

Simulasi PhET memiliki suatu kelebihan yaitu dapat melakukan percobaan dimanapun dan kapan saja, yang dibuat atau dirancang secara khusus agar guru lebih mudah untuk membuat simulasi fisika dengan memakai komputer sesuai dengan bagian ilmunya karena telah berbasis program java. Selain itu, penggunaan media pembelajaran PhET menumbuhkan kemampuan siswa untuk memahami suatu konsep visual dan meningkatkan kemampuan

mereka untuk berpikir kritis tentang konsep akhir dan suatu fenomena yang abstrak atau kurang nyata. Hal tersebut dapat memungkinkan siswa untuk meningkatkan keterampilan proses sains mereka dengan menemukan masalah saat ini dan membangun keterampilan berpikir kritis mereka (Nisa, 2019).

Sumber belajar dan media pembelajaran yang digunakan oleh guru hanyalah penjelasan tentang materi dan catatan yang menimbulkan permasalahan dalam proses pembelajaran peserta didik sekarang. Selain itu, penjelasan guru tentang konsep kerapatan zat serta memberikan contoh kasus kehidupan sehari-hari, jadi jika hanya mengandalkan penjelasan dan catatan terkait materi siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran. Kondisi pembelajaran seperti ini dapat memunculkan permasalahan diantaranya yaitu peserta didik akan kesulitan memahami materi kerapatan zat sehingga dalam proses pembelajarannya peserta didik tidak mengalami peningkatan kemampuan berpikir yang dapat mengakibatkan materi yang dijelaskan kurang dipahami oleh peserta didik. Maka dari itu, media pembelajaran yang digunakan dirasa belum dapat menjelaskan konsep kerapatan zat kepada peserta didik. Hasil pembelajaran dapat lebih baik, apabila guru menghadirkan contoh yang nyata dalam kehidupan sehari-harinya, sehingga peserta didik dapat terlibat secara aktif dalam kegiatan belajarnya guna mencari dan membangun pengetahuannya sendiri.

Media pembelajaran yang bisa digunakan dalam proses kegiatan pembelajaran pada konsep materi kerapatan zat salah satunya adalah simulasi PhET. Menurut Auer *et al.*, (2018) menyatakan bahwa simulasi PhET merupakan simulasi interaktif yang digunakan untuk proses pembelajaran sains dan matematika berlisensi terbuka dan dalam penggunaannya bisa dilakukan secara online ataupun offline. Simulasi PhET ini memvisualisasikan konsep-konsep ilmiah atau sains dengan grafik dan kontrol seperti tekan, dorong dan tarik (Farid *et al.*, 2018). Simulasi PhET dapat memudahkan siswa untuk mengeksplorasi konsep yang dipelajari melalui keterkaitan dengan peristiwa yang nyata di kehidupan. Simulasi PhET juga mendukung terjadinya *income* dari pengguna karena sifatnya yang interaktif dan dapat menyediakan aktivitas belajar yang kreatif (Mirdayanti dan Wardani, 2019). Media pembelajaran didalam pembelajaran konsep materi kerapatan zat adalah simulasi PhET. Konsep sains yang abstrak dapat divisualisasikan melalui grafis yang dapat dikontrol oleh pengguna dengan dukungan interaktif yang tersedia dalam simulasi PhET.

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka tujuan penelitian ini adalah untuk melihat efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis *Phet Simulation* terhadap hasil belajar kognitif siswa kelas VII SMP pada materi kerapatan zat.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu sekolah menengah di kota Serang dengan subjek penelitian sebanyak 39 siswa kelas VII. Jenis penelitiannya adalah pra-eksperimen yang dilakukan hanya pada satu kelas. Pengumpulan data adalah penilaian siswa berdasarkan hasil belajar kognitif IPA pada materi kepadatan materi pembelajaran kelas VII melalui pelaksanaan *pre-test* sebelum perlakuan dan *post-test* setelah perlakuan. Setelah data terkumpul, peneliti menganalisis data dengan menggunakan uji-t.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran simulasi PhET terhadap hasil belajar kognitif siswa pada materi massa jenis. Temuan penelitian ini diperoleh dari hasil belajar kognitif siswa setelah melaksanakan proses pembelajaran materi massa jenis kelas VII di kelas. *Pretest* dilakukan untuk mengetahui keterampilan awal siswa dalam mengerjakan materi massa jenis. Nilai rata-rata siswa pada *pretest* adalah 60,6757. Setelah melakukan *pretest*, dilakukan proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran simulasi PhET, kemudian dilakukan *posttest* dengan soal yang sama untuk mengetahui hasil belajar kognitif setelah dilakukan *treatment*. Rata-rata nilai postes siswa adalah 74,4595. Deskripsi ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskriptif Statistik *Pretest* dan *Posttest* Hasil Belajar

	Statistics	
	Pair 1	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
<i>Mean</i>	60,6757	74,4595
N	37	37
<i>Std. Deviation</i>	11,25229	15,26542
<i>Std. Error Mean</i>	1,84987	2,50962

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh nilai rata-rata *pretest* siswa = 60,6757 dan *posttest* siswa = 74,4595. Artinya terjadi peningkatan hasil belajar kognitif siswa setelah mendapatkan simulasi PhET. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa simulasi phet yang diberikan kepada siswa memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa. Hal tersebut juga dideskripsikan melalui Tabel 2.

Tabel 2. Uji-t *Pretest* dan *Posttest* Hasil Belajar Kognitif  
**Paired Samples t-Test**

		Pair 1
		<i>pretest - posttest</i>
<i>Paired Differences</i>	<i>Mean</i>	-13,78378
	<i>Std. Deviation</i>	6,91269
	<i>Std. Error Mean</i>	1,13644
	<i>95% Confidence Interval of the Difference</i>	
	<i>Lower</i>	-16,08859
	<i>Upper</i>	-11,47898
T		-12,129
<i>Df</i>		36
<i>Sig. (2-tailed)</i>		,000

Berdasarkan hasil analisis pada tabel uji-t, dapat diperoleh nilai sig = 0.000 yang artinya nilai tersebut lebih kecil dari 0.05. dengan demikian  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang artinya terdapat perbedaan nilai hasil belajar kognitif siswa sebelum dan setelah diberikan simulasi phet.

Berdasarkan analisis data yang dilakukan diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa media pembelajaran simulasi PhET berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif siswa. Hasil belajar kognitif siswa pun meningkat setelah dilaksanakan proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran PhET sebesar 13,7838. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Subiki (2022) yang menunjukkan bahwa penggunaan Simulasi Phet sebagai media pembelajaran efektif meningkatkan hasil belajar siswa dari hasil analisis data, *pre-test* dan *post-test*. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Haerana (2021) juga menemukan bahwa media simulasi PhET berdampak pada peningkatan hasil belajar. Hal ini dikarenakan media simulasi PhET memungkinkan siswa untuk melakukan simulasi percobaan terlebih dahulu, sehingga pada saat percobaan dilakukan siswa sudah memahami apa yang sedang terjadi. Selain itu, siswa juga dapat memahami konsep dengan lebih mudah. Berdasarkan temuan peneliti dan beberapa peneliti terdahulu serta teori penggunaan media dalam proses pembelajaran, maka disimpulkan bahwa penggunaan media dalam proses pembelajaran, dalam hal ini penggunaan Pendidikan dan Teknologi Fisika (PhET) sebagai media simulasi dapat membantu siswa mencapai hasil belajar dengan lebih baik.

Simulasi PhET memberikan visualisasi yang memungkinkan siswa untuk lebih mewakili pembelajaran mereka. Aplikasi ini berisi animasi interaktif yang dirancang seperti permainan untuk dijelajahi siswa. Proses pembelajaran konstruktivis yang berpusat pada siswa tentunya mempengaruhi pemahaman konsep pembelajaran siswa (Pujiningsih et al., 2022). Selain itu,

PhET juga menekankan hubungan antara fenomena dunia nyata yang direpresentasikan dalam model visual dan konseptual serta sains yang mendasarinya, dengan pendekatan berbasis penelitian yang mendukung keterlibatan siswa dan membantu pemahaman konsep fisika (Adams et al., 2009). Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

## **KESIMPULAN**

Hasil penelitian dan analisis menunjukkan bahwa media pembelajaran PhET atau simulasi PhET berbasis teknologi adalah media simulasi interaktif yang dapat digunakan sebagai laboratorium virtual yang membantu siswa melakukan kegiatan praktikum apabila tidak dilakukan secara nyata. Selain itu, media pembelajaran PhET juga dapat membantu siswa mendapatkan hasil belajar yang baik baik pada aspek pengetahuan atau kognitif. Berdasarkan hasil analisis yang didapatkan, media pembelajaran simulasi PhET berpengaruh pada hasil belajar kognitif siswa pada materi kerapatan zat. Selain itu, hasil belajar kognitif siswa meningkat melalui media pembelajaran simulasi PhET. Penggunaan simulasi PhET ini sangat mudah untuk digunakan, fleksibel, dapat digunakan kapanpun dan dimanapun serta menarik mampu menampilkan hal yang abstrak menjadi nyata.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Adams, W. K, Wieman, C. E, & Perkins. K. K (2009). PhET: Simulations That Enhance Learning.
- Aji, W. N. (2016). Model Pembelajaran Dick and Carrey Dalam Pembelajaran Bahasa Dan Sastra Indonesia. *Kajian Linguistik Dan Sastra*, 1(2), 119.
- Auer, M. E., A. K. M, Azad, A. E, dan T. de Jong. 2018. *Cyber-Physical Laboratories in Engineering and Science Education*. Cham: Springer International Publishing AG.
- Farid, A. M. M., A. R. Faradiyah, A. Maghfira, A. P. Lestari, dan H. Tullah. (2018). Pengaruh media simulasi PhET menggunakan model *discovery learning* terhadap hasil belajar fisika peserta didik. *Jurnal Nalar Pendidikan*. 6(2): 105-112.
- Haerana & Husnul. (2021). PENGARUH MEDIA SIMULASI PhET TERHADAP HASIL BELAJAR IPA PESERTA DIDIK KELAS IX SMPN 13 MAKASSAR (STUDI PADA MATERI POKOK LISTRIK DINAMIS). Vol 4 No 2. *Jurnal IPA Terpadu*. Makasar.
- Kurniawan, R. A., Rifa'i, M. R., & Fajar, D. M. (2020). Analisis Kemenarikan Media Pembelajaran Phet Berbasis Virtual Lab pada Materi Listrik Statis Selama Perkuliahan Daring Ditinjau dari Perspektif Mahasiswa. *VEKTOR: Jurnal Pendidikan IPA*, 1(1), 19–28.
- Mirdayanti, R. dan S. Wardani. (2019). Pelatihan *super creative teacher* dalam pemanfaatan software interaktif berbasis PhET simulation pada guru mafia (matematika fisika dan kimia) di Madrasah Aliyah Negeri 3 Banda Aceh. *BAKTIMAS: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*. 1(2): 77-87.

- Nisa, P. A. (2019). Virtual Laboratory berbasis PhET Simulation Untuk Menentukan Konstanta Wien.
- Novisya ,D., & Desnita, D. (2020). Analisis Pengembangan Video Pembelajaran Fisika Berbasis CTL pada Materi Fluida. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 4(2), 141–154.
- Pujiningsih, A. L. M., Gunawan, A., & Adi, Y. K. (2022). Pengaruh Penggunaan Model Discovery Learning Berbantuan Phet Simulations terhadap Hasil Belajar Siswa. *JMIE: Journal of Madrasah Ibtidaiyah Education*, 6(1), 1-16.
- Rahmiza, M. S., & Puspa. W. L. S. (2021). Penggunaan Simulasi PhET Terhadap Efektivitas Belajar IPA. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 5(1), 227–236.
- Sentot, K. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Animated Video pada Materi Fluida SMA. *Prosiding SKF 2015*, 1, 372–376.
- Subiki, (2022). PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN PhET SIMULATION TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA SMA NEGERI PLUS SUKOWONO MATERI USAHA DAN ENERGI TAHUN PELAJARAN 2021/2022. Vol 8 No 2. ORBITA : *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*. Mataram.