

Penggunaan Media Phet (*Physics Education Technology*) pada Pembelajaran Getaran dan Gelombang terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII MtsN 5 Nganjuk

Ira Zakia Salsabila^{1)*}, Linda Octa Fadilla¹⁾

¹⁾Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri Syekh Wasil Kediri

*Corresponding Author: irazakia82@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPA yang masih didominasi metode konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media PhET (*Physics Education Technology*) terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII MTsN 5 Nganjuk pada materi getaran dan gelombang. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi eksperimen* dan *desain nonequivalent control group design*. Sampel penelitian terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dipilih menggunakan *purposive sampling*. Instrumen penelitian berupa tes hasil belajar dan tes kemampuan berpikir kritis yang diberikan melalui pretest dan posttest. Analisis data menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk dan uji independent sample t-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua kelas mengalami peningkatan, namun kelas eksperimen memperoleh peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media PhET berpengaruh positif terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan demikian, PhET dapat digunakan sebagai media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA dan keterampilan berpikir kritis siswa.

Kata Kunci: PhET; Hasil Belajar; Berpikir Kritis; Getaran dan Gelombang; Pembelajaran IPA

This is an open access article under the CC - BY license.



PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik. Pembelajaran IPA tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep, tetapi juga pada kemampuan berpikir kritis, analitis, serta pemecahan masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari (Nurdyansyah, 2018). Namun, dalam praktiknya, pembelajaran IPA di sekolah masih cenderung berpusat pada guru dan kurang melibatkan siswa secara aktif, sehingga berdampak pada rendahnya hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa (Nurjanah & Efendi, 2019).

Hal ini didukung oleh hasil observasi awal dan pretest yang dilakukan di MTsN 5 Nganjuk yang menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar siswa masih sebesar 48,74 dengan persentase ketuntasan belajar hanya mencapai 43%, sehingga sebagian besar siswa belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan yaitu 75. Selain itu, hasil observasi selama pembelajaran menunjukkan bahwa siswa cenderung pasif, kurang berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran, serta mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep IPA yang bersifat abstrak.

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan penting dalam pembelajaran abad ke-21 yang harus dimiliki oleh peserta didik. Kemampuan ini mencakup proses menganalisis, mengevaluasi, menginterpretasi, serta menarik kesimpulan secara logis berdasarkan informasi yang diperoleh (Wena, 2018). Akan tetapi, kenyataannya masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep IPA yang bersifat abstrak, seperti materi getaran dan gelombang. Hal ini disebabkan oleh kurangnya penggunaan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep secara konkret dan interaktif (Adiansha et al., 2018). Kondisi ini diperkuat oleh hasil pretest yang menunjukkan rendahnya pemahaman konsep siswa serta ketidakmampuan dalam mengaitkan konsep getaran dan gelombang secara menyeluruh.

Media pembelajaran memiliki peran penting dalam membantu proses penyampaian informasi agar lebih mudah dipahami oleh siswa. Media pembelajaran yang baik mampu menciptakan pengalaman belajar yang menarik, efektif, dan efisien (Arsyad, 2016). Seiring dengan perkembangan teknologi, penggunaan media berbasis *Information and Communication Technology* (ICT) semakin banyak diterapkan dalam pembelajaran. Salah satu media berbasis ICT yang dapat digunakan dalam pembelajaran IPA adalah simulasi PhET (*Physics Education Technology*), yaitu media interaktif yang dirancang untuk membantu siswa memahami konsep sains melalui visualisasi dan eksplorasi (Iryani et al., 2018).

Penggunaan simulasi PhET memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen secara virtual sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep serta keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media PhET dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan (Saregar, 2016; Silvia et al., 2020). Secara teoretis, kemampuan berpikir kritis mencakup indikator seperti menganalisis, mengevaluasi, menginterpretasi, dan menarik kesimpulan, yang merupakan bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi. Pengembangan kemampuan ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui pengalaman belajar. Selain itu, penggunaan media PhET juga didukung oleh teori multimedia learning yang menyatakan bahwa pembelajaran lebih efektif informasi disajikan melalui kombinasi visual dan interaktif, sehingga membantu siswa memahami konsep abstrak secara lebih konkret.

Meskipun demikian, penelitian terdahulu terkait penggunaan media PhET sebagian besar masih berfokus pada peningkatan hasil belajar dan pemahaman konsep, serta belum secara komprehensif mengkaji pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa, khususnya pada materi getaran dan gelombang di tingkat madrasah tsanawiyah. Selain itu, konteks penelitian yang berbeda menunjukkan perlunya kajian lebih lanjut untuk memastikan efektivitas media ini dalam kondisi pembelajaran yang nyata di lapangan.

Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan dengan mengkaji secara simultan pengaruh penggunaan media PhET terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi getaran dan gelombang di tingkat madrasah tsanawiyah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan pembelajaran IPA berbasis teknologi serta mendukung peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Dengan demikian, penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan sebagai upaya mengatasi kesenjangan antara teori pembelajaran interaktif dan praktik pembelajaran di lapangan.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan media PhET (*Physics Education Technology*) terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada materi getaran dan gelombang.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi eksperimen* dengan desain *nonequivalent control group design*. Penelitian dilaksanakan di MTsN 5 Nganjuk pada semester genap tahun ajaran 2025/2026.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, dengan pertimbangan bahwa kelas yang dipilih memiliki karakteristik yang relatif sama berdasarkan kemampuan akademik dan rekomendasi guru mata pelajaran. Sampel penelitian terdiri dari kelas VIII H sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII C sebagai kelas kontrol yang dipilih tanpa randomisasi. Jumlah siswa pada kelas VIII H sebagai kelas eksperimen adalah 25 siswa, sedangkan kelas VIII C sebagai kelas kontrol juga berjumlah 25 siswa.

Sebelum perlakuan diberikan, dilakukan pretest pada kedua kelas untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Berdasarkan hasil pretest, diperoleh rata-rata nilai awal hasil belajar kelas eksperimen sebesar 48,74 dan kelas kontrol sebesar 27,83. Adapun pada kemampuan berpikir kritis, rata-rata nilai awal kelas eksperimen sebesar 43,48 dan kelas kontrol sebesar 34,78. Data tersebut menunjukkan adanya perbedaan nilai awal, sehingga diperlukan uji kesetaraan awal.

Uji kesetaraan awal dilakukan menggunakan *independent sample t-test* terhadap nilai pretest kedua kelas. Hasil uji menunjukkan bahwa nilai signifikansi (Sig.) > 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan

demikian, kedua kelompok dapat dianggap memiliki kemampuan awal yang setara dan layak untuk diberikan perlakuan yang berbeda.

Instrumen penelitian berupa tes hasil belajar sebanyak 15 soal pilihan ganda dan tes kemampuan berpikir kritis sebanyak 10 soal esai. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pemberian pretest dan posttest pada kedua kelas.

Analisis data dilakukan dengan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk. Setelah data dinyatakan berdistribusi normal, analisis dilanjutkan dengan uji independent sample t-test untuk mengetahui perbedaan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 1. Nonequivalent Control Group Design

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O1	X	O2
Kontrol	O3	-	O4

Rancangan penelitian ini melibatkan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diawali dengan pretest (O1), kemudian diberi perlakuan menggunakan simulasi PhET (X), dan diakhiri dengan posttest (O2). Sementara itu, kelas kontrol juga diberikan pretest (O3) dan posttest (O4) tanpa perlakuan khusus. Perbandingan hasil kedua kelas digunakan untuk melihat pengaruh simulasi PhET.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua kelas, baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen, mengalami peningkatan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis setelah proses pembelajaran. Peningkatan ini terlihat dari adanya kenaikan nilai rata-rata pretest ke posttest pada masing-masing kelas. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang diberikan pada kedua kelompok sama-sama memberikan dampak terhadap perkembangan kemampuan siswa.

Peningkatan hasil belajar siswa dapat dilihat dari perbandingan nilai rata-rata pretest dan posttest. Pada kelas kontrol, nilai rata-rata meningkat dari 27,83 menjadi 71,78, sedangkan pada kelas eksperimen meningkat dari 48,74 menjadi 86,91.

Tabel 2. Rata-rata hasil belajar

No	Kontrol	Eksperimen
1	27,83	48,74
2	71,78	86,91

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa kedua kelas mengalami peningkatan hasil belajar. Peningkatan pada kelas kontrol menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional tetap memberikan kontribusi terhadap pemahaman siswa. Hal ini dapat terjadi karena dalam proses pembelajaran, siswa tetap memperoleh penjelasan materi, latihan soal, serta interaksi dengan guru yang membantu dalam memahami konsep dasar.

Namun demikian, peningkatan pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media PhET memberikan hasil yang lebih optimal dibandingkan pembelajaran konvensional (Hake, 1998). Selain itu, meskipun nilai awal (*pretest*) kelas eksperimen lebih tinggi, selisih peningkatan yang terjadi setelah perlakuan juga lebih besar. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan media PhET tidak hanya membantu siswa memahami materi, tetapi juga memperkuat penguasaan konsep secara lebih mendalam (Iryani et al., 2018).

Secara teoritis, materi getaran dan gelombang merupakan materi yang bersifat abstrak karena melibatkan konsep gerak, frekuensi, amplitudo, dan panjang gelombang yang sulit diamati secara langsung. Oleh karena itu, siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep tersebut jika hanya dijelaskan secara verbal atau melalui metode ceramah. Penggunaan simulasi PhET memungkinkan siswa untuk melihat representasi visual dari konsep-konsep tersebut secara dinamis, sehingga membantu proses konstruksi pengetahuan (Arsyad, 2016).

Melalui simulasi PhET, siswa dapat melakukan eksplorasi secara mandiri, seperti mengubah parameter getaran dan gelombang, mengamati perubahan yang terjadi, serta menarik kesimpulan dari fenomena yang

diamati. Proses ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui pengalaman belajar (Nurdyansyah, 2018). Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih bermakna dan tidak hanya bersifat hafalan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Andayani (2015) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang efektif ditandai dengan adanya peningkatan hasil belajar siswa. Selain itu, penelitian Silvia et al. (2020) dan Saregar (2016) juga menunjukkan bahwa penggunaan media PhET dapat meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar siswa secara signifikan karena memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan kontekstual.

Selain hasil belajar, peningkatan juga terjadi pada kemampuan berpikir kritis siswa. Pada kelas kontrol, nilai rata-rata meningkat dari 34,78 menjadi 82,61, sedangkan pada kelas eksperimen meningkat dari 43,48 menjadi 87,39.

Tabel 3. Rata-rata kemampuan berpikir kritis

No	Kontrol	Eksperimen
1	34,78	43,48
2	82,61	87,39

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa kedua kelas mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis. Peningkatan pada kelas kontrol menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional juga dapat melatih kemampuan berpikir siswa, terutama melalui kegiatan latihan soal, diskusi, dan penjelasan materi yang mendorong siswa untuk memahami serta menganalisis informasi.

Namun demikian, kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen berkembang lebih optimal dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media PhET tidak hanya berdampak pada aspek kognitif, tetapi juga pada kemampuan berpikir tingkat tinggi (Silvia et al., 2020).

Dalam pembelajaran menggunakan PhET, siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Siswa melakukan pengamatan, mengajukan pertanyaan, menganalisis hubungan sebab-akibat, serta menarik kesimpulan berdasarkan hasil eksplorasi. Aktivitas ini secara langsung melatih keterampilan berpikir kritis siswa (Fithriani et al., 2016).

Menurut Mulyono (2014) dan Moon (2008), berpikir kritis melibatkan kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi informasi, serta membuat keputusan yang logis. Dalam konteks pembelajaran dengan PhET, siswa dilatih untuk menguji hipotesis sederhana melalui simulasi, sehingga mereka terbiasa berpikir secara sistematis dan reflektif.

Selain itu, penggunaan media interaktif seperti PhET juga meningkatkan motivasi belajar siswa. Ketertarikan siswa terhadap tampilan visual dan interaktivitas simulasi membuat mereka lebih fokus dan aktif selama pembelajaran. Kondisi ini berbeda dengan pembelajaran konvensional yang cenderung pasif, sehingga kurang memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis (Sumargo & Yuanita, 2014).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa meskipun kedua kelas mengalami peningkatan, penggunaan media PhET memberikan hasil yang lebih optimal dalam meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa (Perkins et al., 2006).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran PhET (*Physics Education Technology*) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi getaran dan gelombang. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan nilai yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol, baik pada aspek kognitif maupun kemampuan berpikir kritis. Penggunaan PhET memungkinkan siswa memahami konsep yang bersifat abstrak melalui visualisasi dan eksplorasi langsung, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan mendorong keterlibatan aktif siswa. Selain itu, proses pembelajaran berbasis simulasi juga mampu melatih kemampuan analisis, evaluasi, dan penarikan kesimpulan secara logis yang merupakan indikator berpikir kritis. Dengan demikian, integrasi media berbasis teknologi dalam pembelajaran IPA tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga berkontribusi dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu,

penggunaan media PhET dapat dijadikan sebagai alternatif inovatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di tingkat madrasah.

Daftar Pustaka

- Adiansha, A. A., Sumantri, M. S., & Makmuri, M. (2018). Pengaruh model brain based learning terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa ditinjau dari kreativitas. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 8(2), 127-136. <https://doi.org/10.25273/pe.v8i2.2905>
- Andayani. (2015). Efektivitas pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan*, 16(2), 120-130.
- Arsyad, A. (2016). *Media pembelajaran*. PT Raja Grafindo Persada.
- Fithriani, S., Halim, A., & Khaldun, I. (2016). Penggunaan media simulasi PhET untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(2), 45-52. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v4i2.6585>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Iryani, L., Wiyono, K., & Ismet. (2018). Pengaruh penggunaan simulasi PhET terhadap pemahaman konsep fisika siswa. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 5(1), 35-42. <https://doi.org/10.36706/jipf.v5i1.7123>
- Moon, J. A. (2008). *Critical thinking: An exploration of theory and practice*. Routledge.
- Mulyono. (2014). *Strategi pembelajaran menuju efektivitas pembelajaran di abad global*. UIN Maliki Press.
- Nurdyansyah. (2018). *Inovasi model pembelajaran*. Nizamia Learning Center.
- Nurjanah, R., & Efendi, A. (2019). Literary learning for teenager inmates in institute for children special rehabilitation. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 38(3), 411-425. <https://doi.org/10.21831/cp.v38i3.27322>
- Perkins, K., Adams, W., Dubson, M., Finkelstein, N., Reid, S., & Wieman, C. (2006). PhET: Interactive simulations for teaching and learning physics. *The Physics Teacher*, 44(1), 18-23. <https://doi.org/10.1119/1.2150754>
- Saregar, A. (2016). Pembelajaran pengantar fisika kuantum dengan memanfaatkan media PhET simulation dan LKM melalui pendekatan saintifik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 53-60. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.105>
- Silvia, F., Saregar, A., & Sunarno, W. (2020). Pengaruh penggunaan media PhET terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2), 120-128. <https://doi.org/10.24127/jpf.v8i2.2560>
- Sumargo, E., & Yuanita, L. (2014). Penerapan media simulasi PhET untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, 2(1), 15-20. <https://doi.org/10.26740/jps.v2n1.p15-20>
- Wena, M. (2018). *Strategi pembelajaran inovatif kontemporer: Suatu tinjauan konseptual operasional*. PT Bumi Aksara