

PENGARUH PENERAPAN LKPD BER BASIS SIMULASI *PhET* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Mahyana^{1*}, Husnizar², Nurmalina³

¹Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Serambi Mekkah, Banda Aceh, Indonesia

²Program Studi PAI FTK UIN ar- Raniry Banda Aceh, Indonesia

³MTsN 4 Banda Aceh

*e-mail: mahyana@serambimekkah.ac.id.

Abstrak: penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan LKPD Berbasis *PhET* terhadap hasil belajar siswa pada materi suhu dan kalor di SMA Negeri 1 Aceh Singkil. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan penelitian kualitatif dengan pendekatan *scientific*. Instrumen pengumpulan data menggunakan lembar LKPD berbasis Simulasi *PhET*, analisis data menggunakan uji *t* dengan desain penelitian one group pretest-posttest. Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh LKPD berbasis Simulasi *PhET* dalam meningkatkan hasil belajar fisika siswa di SMA Negeri Aceh Singkil pada materi Suhu dan Kalor, dengan nilai $t_{hitung}=2,32$. Hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh penggunaan LKPD berbasis simulasi *PhET* untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada pelajaran fisika SMA pada materi suhu dan kalor.

Kata Kunci: LKPD *PHET*, Suhu dan Kalor, Hasil Belajar

THE EFFECT OF IMPLEMENTING PHET SIMULATION BASED STUDENT WORKSHEETS TO IMPROVE STUDENT LEARNING OUTCOMES ON TEMPERATURE MATERIAL AND CALORIES

Abstract: This study aims to determine the effect of the implementation of *PhET*-based LKPD on students' physics learning outcomes on temperature and heat material at SMA Negeri 1 Aceh Singkil. This study was conducted using qualitative research with a scientific approach. The data collection instrument used the *PhET* Simulation-based LKPD sheet, data analysis used the *t*-test with a one group pretest-posttest research design. Based on the results of the study and data processing, it can be concluded that there is an effect of *PhET* Simulation-based LKPD in improving students' physics learning outcomes at SMA Negeri Aceh Singkil on Temperature and Heat material, with a t_{count} value = 2.32. This shows that there is an effect of using *PhET* simulation-based LKPD to improve students' learning outcomes in high school physics lessons on temperature and heat material.

Keywords: *PhET* LKPD, Temperature and Heat, Learning Outcomes

PENDAHULUAN

Fisika adalah suatu ilmu pengetahuan yang di dalamnya mempelajari tentang sifat dan fenomena alam atau gejala alam serta seluruh interaksi yang ada di dalamnya. Fisika telah memberikan banyak manfaat bagi kehidupan manusia, Dari belajar fisika mengajarkan manusia untuk mensyukuri dan menghayati keagungan ciptaan tuhan dalam menciptakan alam semesta yang begitu indah. (Qusthalani, 2019). Fenomena dalam ilmu fisika ada yang mengalami proses yang sangat cepat ada pula yang mengalami proses yang sangat lambat. Hal tersebut menjadi sulit untuk diamati secara langsung oleh siswa.

Disiplin fisika mencakup pengetahuan, gagasan, dan konsep terstruktur tentang alam sekitar yang diperoleh dari serangkaian pengalaman melalui proses ilmiah (Prihatiningtyas et al., 2013) Lebih dari sekadar menghafal teori atau rumus, fisika menawarkan beragam konsep yang memerlukan pemahaman mendalam (Saputra et al., 2020). Sebagai mata pelajaran, fisika memiliki keterkaitan erat dengan upaya sistematis untuk memahami fenomena alam, yang pada akhirnya membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir kritis (Damayanti et al., 2013). Tujuan pembelajaran fisika adalah mengembangkan pengetahuan, pemahaman, dan kemampuan analitis peserta didik terhadap lingkungan sekitar mereka (Finkelstein et al., 2006)

Dalam proses pembelajaran, guru biasanya menjelaskan fenomena tersebut hanya dengan menggunakan metode ceramah dan hanya menggunakan media papan tulis dan spidol. Akibatnya siswa kurang paham dengan fenomena- fenomena yang terjadi, sehingga Gambaran siswa terhadap suatu fenomena menjadi tidak seragam dan pemahaman siswa terhadap konsepnya menjadi tidak utuh. Hal ini akan berdampak pada rendahnya hasil belajar fisika siswa. Misalnya peningkatan bentuk pengajaran guru, metode yang diterapkan, dan media yang digunakan. Media merupakan suatu alat perantara atau pengantar.

Peranan media dalam pembelajaran sangat penting, sebab dapat membantu guru dan siswa dalam memahami materi pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, media tidak hanya mampu berperan sebagai penyalur pesan saja, tetapi juga mampu menggantikan tugas guru dalam penyampaian materi. Ketepatan memilih media pembelajaran merupakan factor utama dalam mengoptimalkan hasil pembelajaran, untuk memilih media yang tepat seorang pendidik perlu mempertimbangkan berbagai landasan agar media yang dipilih benar-benar sesuai dengan tingkat pemahaman kemampuan berpikir, psikologis, dan kondisi social siswa, sebab penggunaan media yang tidak sesuai dengan kondisi anak akan menyebabkan tidak berfungsinya media secara optimal. Maka siswa perlu diberikan sebuah stimulus yang baik dalam pembelajaran yang menggunakan media agar tercipta kondisi pembelajaran yang bias menarik siswa untuk belajar menjadi lebih baik. Fisika merupakan salah satu bentuk pelajaran yang perlu dilakukan eksperimen, kenyataannya dilapangan banyak guru fisika yang tidak memiliki waktu untuk menyusun dan merangkai alat sesuai LKPD.

Dalam era perkembangan teknologi informasi, inovasi dalam dunia pendidikan telah mengalami kemajuan yang signifikan, termasuk dalam hal sumber belajar dan peralatan laboratorium (Kumalasari et al., 2023); (Rimosan et al., 2023) salah satu bentuk inovasi yang dapat berfungsi sebagai media pembelajaran adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (Perdana et al., 2017) penggunaan LKPD dapat mendorong peningkatan keterampilan berpikir kreatif peserta didik melalui kegiatan tangan seperti penyelidikan dan aktivitas berpikir seperti

analisis data hasil. Dalam konteks ini, para peneliti termotivasi untuk mengembangkan LKPD dengan memanfaatkan aplikasi PhET Simulation.

Physics Education Technology (PhET) merupakan simulasi yang dikembangkan oleh University of Colorado dan menyediakan simulasi pembelajaran untuk fisika, biologi, dan kimia, baik untuk pembelajaran kelompok maupun pembelajaran individu (Finkelstein et al., 2006; Wieman et al., 2010). Media PhET berbentuk simulasi interaktif tentang fenomena-fenomena fisika yang didasarkan pada riset dan mendukung pendekatan interaktif dan konstruktivis dalam pembelajaran (Saputra et al., 2020). Melalui fitur interaktifnya, PhET memberikan umpan balik kepada pengguna dan menyampaikan pesan-pesan serta informasi yang relevan dalam konteks pembelajaran fisika.

Penggunaan simulasi PhET diharapkan menjadi sarana efektif bagi peserta didik dalam memperoleh pemahaman materi secara visual, sehingga konsep-konsep yang diajarkan menjadi lebih nyata dan mudah dipahami (Hidayat et al., 2019). Berbagai penelitian sebelumnya telah menguji penggunaan media simulasi PhET sebagai alat pembelajaran, dan hasilnya menunjukkan keberhasilan yang signifikan (Nurhayati et al., 2014) (Rizki et al., 2023) juga menyimpulkan dalam penelitiannya bahwa penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis PhET Simulation terbukti valid dan sesuai digunakan dalam pembelajaran. Selain itu, LKPD ini mendapatkan respon yang sangat positif dari peserta didik dan mampu meningkatkan hasil belajar kognitif mereka dalam kelas eksperimen. Dengan demikian, sebagai solusi untuk permasalahan yang dihadapi, pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis simulasi PhET pada materi suhu dan kalor dapat menjadi alternatif yang efektif.

Media *PhET* merupakan suatu simulasi yang dirancang sedemikian rupa dan terlihat menarik sehingga dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran fisika, didalam *PhET* terdapat simulasi yang bersifat teori dan percobaan yang melibatkan pengguna secara aktif. Pengguna dapat memanipulasi kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan eksperimen, sehingga selain dapat membangun konsep, *PhET* juga dapat digunakan untuk peningkatan hasil belajar fisika siswa.

METODE

Penelitian ini dilakukan di SMA Aceh Singkil kelas XI IA₂ dengan menggunakan penelitian kuantitatif. Di mana pengambilan data untuk penelitian ini dengan menggunakan lembar LKPD Berbasis simulasi *PhET* sedangkan untuk hasil belajar dengan cara menggunakan hasil ujian *pre-test* dan *post-test*, adapun pendekatan yang dilakukan dengan cara *one grup pre-test post-test*. Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Aceh Singkil. Sedangkan yang menjadi populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas XI IA₂. Penelitian ini menggunakan dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang berjumlah 16 siswa dan kelas control yang berjumlah 15 siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh penggunaan LKPD berbasis Simulasi Phet untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa SMA pada materi suhu dan kalor di SMA Aceh Singkil. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan dua kelas dalam pengambilan sampel dengan menggunakan teknik *random sampling*, dimana siswa yang termasuk kelas

DOI: doi.org/10.29103/relativitas.v7i1.17466

eksperimen berjumlah 16 siswa sedangkan pada kelas kontrol terdiri dari 15 siswa. Data dikumpulkan dengan menggunakan teknik pengumpulan data berupa instrumen tes yang terdiri dari soal tes pilihan ganda berjumlah 20 soal dan tiap- tiap soal bila benar diberi skor 5. Setelah diperoleh data hasil tes (*pre-test dan post-test*) pada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka peneliti melakukan analisis data.

Analisis data ini dilakukan dengan menggunakan uji-t yang terdiri dari uji homogenitas, uji normalitas, dan uji hipotesis. Berdasarkan dari data yang telah dikumpulkan dan setelah dilakukan pengolahan data serta pengujian, ternyata siswa yang diajarkan dengan Penggunaan LKPD berbasis simulasi PheT mempunyai kemampuan yang berbeda dengan siswa yang diajarkan dengan media pembelajaran lainnya. Nilai rata- rata hasil kelas yang diajarkan dengan penggunaan media visual adalah 67,56 sedangkan nilai rata-rata hasil tes kelas yang diajarkan dengan penggunaan media lain adalah 58,16. Berdasarkan tinjauan hipotesis dengan menggunakan uji-t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan 29 diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,32 > 1,70$, maka terima H_a yaitu tidak terdapat pengaruh penggunaan LKPD berbasis Simulasi PheT untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA Pada Materi Suhu dan Kalor di SMA Aceh Singkil disajikan pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Nilai Tes Akhir Siswa Kelas Kontrol

No Urut	Nilai Tes	Frekuensi	Titik Tengah	Xi^2	$fixi$	$fixi^2$
1	50-67	4	53,5	2862,25	214	11449
2	58-65	4	61,5	3782,25	246	15129
3	66-73	2	69,5	4830,25	139	9660,5
4	74-81	4	77,5	6006,25	310	24025
5	82-90	2	86	7396	172	14792
Jumlah		16			1081	75055,5
67,56						

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Nilai Tes Akhir Siswa Kelas Eksperimen

No Urut	Nilai Tes	Frekuensi	Titik Tengah	Xi^2	$fixi$	$fixi^2$
1	45-52	6	48,5	2352,25	291	14113,5
2	53-60	5	56,5	3192,25	282,5	15961,25
3	61-68	1	64,5	4160,25	64,5	4160,25
4	69-76	1	72,5	5256,25	72,5	5256,25
5	77-85	2	81	6561	162	13122
Jumlah		15			872,5	52613,25
58,16						

Pembahasan

Penerapan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) menggunakan simulasi PhET telah terbukti secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa, terutama dalam konteks suhu dan panas bahan. Penelitian menunjukkan bahwa mengintegrasikan pembelajaran berbasis masalah

[DOI: doi.org/10.29103/relativitas.v7i1.17466](https://doi.org/10.29103/relativitas.v7i1.17466)

(PBL) dengan simulasi PhET meningkatkan hasil pembelajaran kognitif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa yang diajarkan dengan penggunaan LKPD berbasis Simulasi PHET dapat meningkatkan daya serap dan hasil belajar siswa lebih baik. Penggunaan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis simulasi PhET pada materi suhu dan kalor memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman siswa kelas XI A1 SMA Aceh Singkil. Hal ini dibuktikan dengan nilai t-hitung yang lebih besar daripada nilai t-tabel. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa simulasi interaktif yang disediakan oleh PhET mampu memfasilitasi siswa dalam memvisualisasikan konsep abstrak, melakukan eksperimen secara virtual, serta belajar secara mandiri. Dengan demikian, penggunaan LKPD berbasis simulasi PhET dapat menjadi alternatif yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains, khususnya pada materi yang bersifat konseptual. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Pangesti et al., 2022) menyatakan E-LKPD berbantuan Virtual Phet yang dikembangkan memperoleh rata-rata penilaian sebesar 0,97 dalam kategori validitas tinggi. Sedangkan respon peserta didik terhadap bahan ajar E-LKPD diperoleh persentase rata-rata sebesar 94,32% dalam kategori sangat baik. Simpulan dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan dinyatakan layak oleh tim ahli dan mendapat respon positif dari peserta didik untuk dilanjutkan dalam uji coba skala luas untuk melihat efektivitas produk. Penggunaan simulasi PhET melalui pendekatan inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan berfikir kritis sebesar 76% (Nurhayati et al., 2014). Penelitian terhadap model pembelajaran *Discovery Learning* Berbasis Virtual PhET juga berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar fisika siswa kelas XI MA Miftahul Ulum Bettet Pamekasan, (Mardiyah & Kamariyah, 2022). sebagaimana dibuktikan dengan skor N-Gain rata-rata 0,54 hingga 0,56 dalam satu penelitian, menunjukkan tingkat peningkatan menengah (Mardani et al., 2023). Selain itu, penelitian lain menemukan bahwa siswa yang menggunakan PBL dengan simulasi PhET mencapai skor rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang menggunakan PBL saja, dengan N-Gain 0,70, menunjukkan dampak positif yang substansif pada hasil belajar (Haetami et al., 2023). Secara kolektif, temuan ini mendukung efektivitas LKPD berdasarkan simulasi PhET dalam meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa dalam topik fisika, termasuk suhu dan panas (Sumiasyih, 2022).

PENUTUP

Penggunaan LKPD berbasis simulasi PhET pada materi suhu dan kalor memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman siswa kelas XI A1 SMA Aceh Singkil. Hal ini menunjukkan potensi besar dari simulasi interaktif dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran sains. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya melibatkan satu kelas dan satu materi. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan melibatkan sampel yang lebih besar dan materi pembelajaran yang beragam. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi guru, sekolah, dan pembuat kebijakan dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran sains di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

Damayanti, D. S., Ngazizah, N., & Setyadi K, E. (2013). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (

DOI: doi.org/10.29103/relativitas.v7i1.17466

- LKS) Dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Untuk Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Listrik Dinamis SMA Negeri 3 Purworejo Kelas X Tahun Pelajaran 2012 / 2013. *Radiasi*, 3(1), 58–62.
- Finkelstein, N., Adams, W., Keller, C., Perkins, K., & Wieman, C. (2006). *High-Tech Tools for Teaching Physics : the Physics Education Technology Project*.
- Haetami, A., Zulvita, N., Dahlan, Maysara, Marhadi, M. A., & Santoso, T. (2023). Investigation of Problem-Based Learning (PBL) on Physics Education Technology (PhET) Simulation in Improving Student Learning Outcomes in Acid-Base Material. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(11), 9738–9748. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i11.4820>
- Hidayat, R., Hakim, L., & Lia, L. (2019). Pengaruh Model Guided Discovery Learning Berbantuan Media Simulasi PhET Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(2), 97. <https://doi.org/10.20527/bipf.v7i2.5900>
- Kumalasari, L., Suhadi, S., & Mahanal, S. (2023). Avipedia: An electronic encyclopedia of bird diversity in Baluran National Park - Indonesia. *Research and Development in Education (RaDeN)*, 3(1), 26–36. <https://doi.org/10.22219/raden.v3i1.23939>
- Mardani, D. A., Farida, S. N., Supriadi, B., & Apriliyani, S. (2023). Penggunaan Lkpd Berbantuan Simulasi Phet Dalam Model Pbl Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 12(2), 82. <https://doi.org/10.19184/jpf.v12i2.39659>
- Mardiyah, A., & Kamariyah, E. I. (2022). Pengaruh Model Discovery Learning Berbasis Virtual Phet Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Perpindahan Kalor. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 3(2), 58. <https://doi.org/10.31851/luminous.v3i2.8415>
- Nurhayati, N., Fadilah, S., & Mutmainah, M. (2014). Penerapan Metode Demonstrasi Berbantu Media Animasi Software Phet Terhadap Hasil Belajar Siswa Dalam Materi Listrik Dinamis Kelas X Madrasah Aliyah Negeri 1 Pontianak. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 4(2), 1. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v4n2.p1-7>
- Pangesti, F. P., Karyadi, B., Uliyandari, M., Sutarno, & Nirwana. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Discovery Learning Berbantuan Virtual Laboratory PhET Pada Materi Kalor. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*, 3(1), 30–38.
- Perdana, A., Siswoyo, S., & Sunaryo, S. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Discovery Learning Berbantuan Phet Interactive Simulations Pada Materi Hukum Newton. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 2(1). <https://doi.org/10.17509/wapfi.v2i1.4908>
- Prihatiningtyas, S., Prastowo, T., & Jatmiko, B. (2013). Implementasi simulasi phet dan kit sederhana untuk mengajarkan keterampilan psikomotor siswa pada pokok bahasan alat optik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 18–22. <https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2505>
- Rimosan, N. A., Putra Raharja, E., & Sutomo, E. (2023). BASA (BAROMETER SAINS) Jurnal Inovasi Pembelajaran IPA Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) memanfaatkan PhET simulation pada materi hukum Ohm. 4(1), 25–34.
- Rizki, M. P., Sakdiah, H., & Ginting, F. W. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Guided Discovery Learning Menggunakan Simulasi Physics Education Technology (Phet) Pada Materi Listrik Dinamis KELAS XII. *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 6(1), 31. <https://doi.org/10.29103/relativitas.v6i1.7305>
- Saputra, R., Susilawati, S., & Verawati, N. N. S. P. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Simulasi Phet (Physics Education Technology) Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(2), 110–115. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i2.1459>

Sumiasyih. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis PBL Berbantuan PhET Simulation untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA pada Materi Getaran dan Gelombang di MTs Negeri 1 Bantul. *Jurnal Pendidikan Madrasah*, 7(2), 135–142.