



Pengaruh Media Simulasi Interaktif PHET Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa

Petri Reni Sasmita¹, Zainal Hartoyo², Nana Sutrisna³

Abstract

Received: 9 Januari 2023

Revised: 12 Januari 2023

Accepted: 14 Januari 2023

This study aims to determine the effect of interactive simulation media PHET on students' ability to understand physics concepts. The research method used was an initial experimental research method with a one-group pretest-posttest design which was carried out in class XI students at one of the senior high schools in Kerinci Regency. The sampling technique used is group sampling method (cluster sampling). Data collection used the pretest and posttest to measure students' ability to understand physics concepts. The results of the effect size calculations show that the application of learning with interactive simulation media PHET has a major effect on students' ability to understand physics concepts. Thus, it can be concluded that the application of PHET interactive simulation media in learning physics has a major influence on students' ability to understand physics concepts.

Keyword: *conceptual understanding, PHET interactive simulation media, physics learning*

(*) Corresponding Author: petri@gmail.com

How to Cite: Sasmita, P., Hartoyo, Z., & Sutrisna, N. (2023). Pengaruh Media Simulasi Interaktif PHET Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(3), 109-116. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7611953>.

PENDAHULUAN

Tujuan kurikulum 2013 adalah mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan masyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Hal ini, bersesuaian dengan fungsi pendidikan nasional yaitu mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa (Pemerintah Republik Indonesia, Undang Undang Sistem Pendidikan Nasional, 2003).

Salah satu upaya untuk mewujudkan tujuan tersebut adalah dengan pelaksanaan pembelajaran fisika di sekolah menengah atas (SMA) yang dapat membantuk karakter dan kompetensi siswa. Pada hakikatnya IPA tidak hanya terdiri atas kumpulan pengetahuan saja, namun juga merupakan kegiatan atau proses aktif menggunakan pikiran untuk mempelajari alam, melalui kegiatan ilmiah. Hakikat IPA ini juga merupakan hakikat fisika karena fisika merupakan bagian dari IPA. Sedangkan, Menurut (Giancoli, 2001) tujuan utama pembelajaran fisika adalah mencari keteraturan melalui pengamatan manusia pada alam sekitarnya.

Kurikulum 2013 menuntut pelaksanaan pembelajaran fisika diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa. Selanjutnya, dalam pembelajaran fisika siswa harus aktif



mengkonstruksi pengetahuan, dengan kata lain dalam belajar fisika siswa harus aktif mengolah bahan, mencerna, memikirkan, menganalisis, dan akhirnya yang terpenting merangkum pengetahuan tersebut sebagai suatu pengertian yang utuh (Paul Suparno, 2013).

Kompetensi yang dituntut dikuasai siswa pada jenjang SMA yaitu: (1) memiliki perilaku yang mencerminkan sikap orang beriman, berakhlak mulia, berilmu, percaya diri, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia; (2) memiliki pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab serta dampak fenomena dan kejadian; (3) memiliki kemampuan pikir dan tindak yang efektif dan kreatif dalam ranah abstrak dan konkret sebagai pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri (Pemerintah Republik Indonesia, Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 54, 2013). Pada poin 2 terlihat jelas bahwa siswa tidak hanya dituntut untuk memiliki kompetensi pada ranah kognitif tetapi juga ranah sikap dan keterampilan. Hal itu berarti bahwa kemampuan memahami konsep dan ketarampilan proses sains merupakan kompetensi yang penting untuk dikuasai oleh siswa.

Hasil observasi terhadap pelaksanaan pembelajaran fisika pada salah satu sekolah di Kota Sungai Penuh menunjukkan bahwa : (1) pembelajaran fisika cenderung masih sangat matematis sehingga konsep fisika terabaikan; (2) media pembelajaran fisika yang digunakan guru masih sangat terbatas; (3) guru masih belum menggunakan media simulasi interaktif PhET dalam pembelajaran. Oleh karena itu, siswa kesulitan memahami konsep fisika, sehingga menyebabkan pemahaman konsep fisika siswa rendah.

Mengacu pada tuntutan kurikulum pembelajaran fisika dan fakta di lapangan mengenai pembelajaran fisika, semestinya fakta di lapangan harus sesuai dengan tuntutan kurikulum. Namun, kenyataannya berdasarkan uraian di atas diketahui bahwa fakta di lapangan tidak sesuai dengan tuntutan kurikulum. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat kesenjangan antara tuntutan kurikulum dengan fakta di lapangan. Jika ada kesenjangan, maka jelas ada permasalahan dalam pembelajaran fisika.

Berdasarkan uraian di atas, maka jelas bahwa penting untuk mengadakan penelitian tentang penggunaan media simulasi interaktif PhET dalam pembelajaran fisika yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menciptakan pembelajaran fisika yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dan dapat digunakan sebagai bahan informasi, perbandingan, dan rujukan oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

KAJIAN TEORI

a. Simulasi Interaktif PhET

Simulasi interaktif *Physics Education Technology* (PhET) merupakan simulasi interaktif yang dikembangkan oleh University of Colorado Boulder yang terdiri atas simulasi interaktif pembelajaran fisika, biologi, dan kimia (Theasy,

Bustan, & Nawir, 2021). Simulasi interaktif PhET ini merupakan hasil penelitian para ahli pendidikan yang berfokus pada pengembangan simulasi interaktif. Simulasi interaktif PhET ini ditulis dengan bahasa pemrograman HTML5, Java, dan Flash (Oktamuliani, Centaury, Muhaimin, Afdal, & Adrial, 2021). Simulasi interaktif PhET ini dapat dijalankan secara online atau diunduh ke komputer.

b. Pemahaman Konsep Fisika

Pemahaman konsep fisika adalah kemampuan siswa dalam memaknai konsep fisika atau arti fisis dari konsep fisika (Engelhardt & Beichner, 2004). Proses kognitif yang berkaitan dengan pemahaman konsep dikelompokkan menjadi tujuh bagian sesuai dengan Taxonomi Bloom yang direvisi (Anderson et al., 2001) yaitu: (1) menafsirkan (*interpreting*), (2) mencontohkan (*exemplifying*), (3) mengklasifikasikan (*classifying*), (4) meringkas (*summarizing*), (5) menarik inferensi (*inferring*), (6) membandingkan (*comparing*), dan (7) menjelaskan (*explaining*).

1) Menafsirkan

Menafsirkan terjadi ketika siswa mampu mengubah suatu informasi dari satu bentuk informasi ke bentuk informasi yang lainnya. Kemampuan ini meliputi kemampuan mengubah kata-kata ke grafik atau gambar atau sebaliknya, dari kata-kata ke angka atau sebaliknya, maupun dari kata-kata ke kata-kata lain (Anderson et al., 2001). Kemampuan-kemampuan dalam proses menafsirkan yakni: (a) menerjemahkan suatu abstraksi menjadi abstraksi dalam bahasa yang lain, (b) menerjemahkan suatu bentuk simbolik ke bentuk simbolik yang lain atau sebaliknya.

2) Mencontohkan

Proses kognitif mencontohkan terjadi manakala siswa mampu memberikan contoh khusus dari suatu konsep atau prinsip yang bersifat umum (Anderson et al., 2001). Memberikan contoh menuntut kemampuan mengidentifikasi ciri-ciri pokok suatu konsep atau prinsip umum dan selanjutnya menggunakan ciri-ciri tersebut untuk memilih atau membuat contoh.

3) Mengklasifikasikan

Proses kognitif mengklasifikasikan terjadi ketika siswa mengetahui bahwa sesuatu (benda atau fenomena) masuk dalam kategori konsep atau prinsip tertentu (Anderson et al., 2001). Mengklasifikasikan melibatkan proses mendeteksi ciri-ciri atau pola-pola yang sesuai dengan contoh tertentu dan konsep atau prinsip tersebut. Termasuk dalam kemampuan mengklasifikasikan adalah mengenali ciri-ciri yang dimiliki suatu benda atau fenomena. Istilah lain untuk mengklasifikasikan adalah mengkategorisasikan (*categorising*).

4) Merangkum

Proses kognitif merangkum terjadi ketika siswa mengemukakan suatu kalimat yang merepresentasikan informasi yang diterima atau mengabstraksi sebuah tema (Anderson et al., 2001). Kemampuan meringkas terbentuk dalam diri siswa ketika siswa mampu membuat suatu pernyataan yang mewakili seluruh informasi. Meringkas menuntut siswa untuk memilih inti dari suatu informasi dan meringkasnya. Istilah lain

untuk meringkas adalah menggeneralisasi (*generalising*) dan mengabstraksi (*abstracting*).

5) Menyimpulkan

Proses kognitif menyimpulkan menyertakan proses menemukan pola dalam sejumlah contoh. Menyimpulkan terjadi ketika siswa dapat mengabstraksi sebuah konsep atau prinsip yang menerangkan contoh-contoh tersebut dengan mencermati ciri-ciri setiap contohnya dan yang terpenting dengan menarik hubungan diantara ciri-ciri tersebut (Anderson et al., 2001). Untuk dapat melakukan penyimpulan siswa harus terlebih dahulu dapat menarik abstraksi suatu konsep/prinsip berdasarkan sejumlah contoh yang ada. Istilah lain untuk menyimpulkan adalah mengekstrapolasi (*extrapolating*), menginterpolasi (*interpolating*), memprediksi (*predicting*), dan menarik kesimpulan (*concluding*).

6) Membandingkan

Proses kognitif membandingkan melibatkan proses mendeteksi persamaan dan perbedaan antara dua atau lebih objek, peristiwa, ide, masalah, atau situasi (Anderson et al., 2001). Membandingkan mencakup juga menemukan kaitan antara unsur-unsur satu objek atau keadaan dengan unsur yang dimiliki objek atau keadaan lain. Istilah lain untuk membandingkan adalah mengkontraskan (*contrasting*), mencocokkan (*matching*), dan memetakan (*mapping*).

7) Menjelaskan

Proses kognitif menjelaskan berlangsung ketika siswa dapat membuat dan menggunakan model sebab-akibat dalam sebuah sistem (Anderson et al., 2001). Model ini dapat diturunkan dari teori atau didasarkan pada hasil penelitian atau pengalaman. Termasuk dalam "menjelaskan" adalah menggunakan model tersebut untuk mengetahui apa yang terjadi apabila salah satu bagian sistem tersebut diubah.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen awal dengan desain one-group pretest-posttest design (Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, 2012). Penelitian dilaksanakan di salah satu sekolah menengah atas (SMA) di Kabupaten Kerinci pada siswa kelas X. Teknik pengambilan sampling menggunakan metode sampling kelompok (*cluster sampling*). Pengambilan data dilakukan dengan cara memberikan pretest kepada siswa sebelum pembelajaran dengan media simulasi interaktif PHET dilaksanakan dan setelah pembelajaran dengan media simulasi interaktif PHET dilaksanakan siswa diberikan posttest. Data yang diperoleh kemudian diolah menggunakan perhitungan N-gain (Hake, 2012) dan *effect size* (Dunst, Hamby, & Trivette, 2004). N-Gain digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemahaman konsep fisika siswa, sedangkan *effect size* digunakan untuk menentukan pengaruh media simulasi interaktif PHET terhadap kemampuan pemahaman konsep fisika siswa. Data peningkatan dihitung menggunakan persamaan N-Gain sebagai berikut:

(3.6)

Keterangan:

- <g> : rerata skor gain yang dinormalisasi
- Sf : skor tes akhir
- Si : skor tes awal

Skor rerata gain yang dinormalisasi (<g>) diinterpretasikan kedalam kriteria tertentu yang meliputi tinggi, sedang, dan rendah. Kriteria skor rerata gain yang dinormalisasi (<g>) secara lengkap ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Skor Rerata Gain yang Dinormalisasi (<g>)

Kategori Persentase rerata N-gain	Krite ria
$0,70 > (<g>)$	Tingg i
$0,30 < (<g>) < 0,70$	Sedan g
$(<g>) < 0,30$	Renda h

(Sumber: (Hake, 2012)).

Untuk mengetahui pengaruh digunakan rumus *effect size* sebagai berikut:

Keterangan :

- M : rata-rata skor tes
- SD : standar deviasi skor tes

Skor *effect size* yang didapatkan dari persamaan tersebut kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria pada tabel berikut:

Tabel 2. Kategori Skor *Effect Size*

Skor <i>effect size</i> (d)	Kategori
$d < 0,2$	Sangat kecil
$0,2 \leq d < 0,5$	Kecil
$0,5 \leq d < 0,8$	Sedang
$0,8 \leq d < 1,0$	Besar
$d \geq 1,0$	Sangat besar

Sumber: Dunst, Hamby, & Trivette (2004)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rekapitulasi skor tes kemampuan pemahaman konsep fisika siswa di ketahui bahwa perolehan rerata skor pretest dan posttest kemampuan pemahaman konsep fisika siswa menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa cukup tinggi. Rata-rata skor N-Gain kemampuan pemahaman konsep fisika siswa adalah sebesar 0,68 seperti ditunjukkan pada Tabel 3. Berdasarkan kategori skor N-Gain, skor rata-rata N-Gain ini berada pada katagori sedang.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil *Pretest*, *Posttest*, dan N-Gain Kemampuan Pemahaman Konsep Fisika Siswa

Skor	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Skor maksimum	50	100
Skor minimum	20	65
Skor rata-rata	45	85
N-gain	0,68	

Pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa skor maksimum dan minimum *posttest* lebih tinggi dari skor maksimum dan minimum *pretest*. Hal ini mengindikasikan bahwa adanya pengaruh media simulasi interaktif PHET terhadap pemahaman konsep fisika siswa. Selain itu juga, dari data N-Gain dapat diketahui bahwa kemampuan pemahaman konsep fisika siswa mengalami peningkatan yang cukup tinggi, dengan skor N-gain sebesar 0,68 yang berada pada kategori sedang. Skor N-gain yang berada pada kategori sedang ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh media simulasi interaktif PHET terhadap pemahaman konsep fisika siswa.

Hasil rekapitulasi N-Gain berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep fisika siswa menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep fisika pada setiap indikator pemahaman konsep fisika siswa. Peningkatan tertinggi terjadi pada indikator membandingkan dengan skor N-Gain sebesar 0,82 dan peningkatan terendah terjadi pada indikator mengklasifikasikan, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

Gambar 1. Hasil Perhitungan N-Gain Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Per Indikator

Melalui Gambar 1 dapat diketahui bahwa N-Gain indikator mencontohkan, mengkasifikasikan, merangkum dan menjelaskan berada pada kategori sedang, Sedangkan N-Gain indikator menafsirkan, menyimpulkan, dan membandingkan berada pada kategori tinggi. Lebih lanjut, dapat diketahui juga bahwa setiap indikator menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pemahaman konsep fisika siswa.

Hasil perhitungan *effect size* dengan menggunakan rumus Cohen terhadap tes awal dan tes akhir diperoleh skor d sebesar 0,82. Jika, skor d ini dicocokkan dengan kategori *effect size* pada Tabel 2, maka akan diketahui bahwa skor d berada pada kategori besar. Hal ini mengindikasikan bahwa media simulasi interaktif PHET memiliki pengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep fisika siswa. Hasil ini bersesuaian dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Theasy et al., (2021) yang menemukan bahwa penggunaan media simulasi interaktif PHET dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa.

Sesuai dengan hasil perhitungan skor rata-rata N-gain di atas dapat diketahui bahwa skor rata-rata N-gain adalah 0,68 yang berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa media simulasi interaktif PHET dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep fisika siswa. Jika ditinjau dari masing-masing indikator kemampuan pemahaman konsep, media simulasi interaktif PHET juga dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep fisika siswa.

Hal ini dibuktikan dengan skor N gain pada setiap indikator kemampuan pemahaman konsep yang berada pada kategori sedang dan rendah seperti terlihat pada Gambar 1. Sesuai dengan hasil perhitungan skor *effect size* di atas, diperoleh skor $d = 0,83$ yang berada pada kategori besar. Dari hasil ini dapat kita katakan bahwa media simulasi interaktif PHET memiliki pengaruh terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep fisika siswa. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pengimplementasian media simulasi interaktif PHET dalam pembelajaran fisika memiliki pengaruh yang besar terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep fisika siswa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nimah & Widodo, (2022) yang menemukan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pemahaman konsep siswa sebelum dengan setelah belajar menggunakan media simulasi interaktif PHET.

KESIMPULAN

Media simulasi interaktif PHET dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep fisika siswa, dengan rata-rata N-Gain adalah 0,68 yang berada pada kategori sedang. Selanjutnya, media simulasi interaktif PHET ini juga berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep fisika siswa, dengan skor *effect size* adalah 0,83 yang berada pada kategori besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W., Krathwohl Peter W Airasian, D. R., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (2001). *Taxonomy for Assessing a Revision OF Bloom'S Taxonomy OF Educational Objectives*. Retrieved from <https://www.uky.edu/~rsand1/china2018/txts/Anderson-Krathwohl - A taxonomy for learning teaching and assessing.pdf>.
- Dunst, C. J., Hamby, D. W., & Trivette, C. M. (2004). *Guidelines for Calculating Effect Sizes for Practice-Based Research Syntheses*. 3(1).
- Engelhardt, P. V., & Beichner, R. J. (2004). Students' understanding of direct current resistive electrical circuits. *American Journal of Physics*, 72(1), 98–115. <https://doi.org/10.1119/1.1614813>

- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education* (8th, ed.). New York: McGraw-Hill.
- Giancoli, D. C. (2001). *Fisika*. Jakarta: Erlangga.
- Hake, R. R. (2012). *Interactive-engagement versus traditional methods : A six thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses* *Interactive-engagement versus traditional methods : A six thousand-student survey of mechanics test data for introduc.* 64(1998). <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Nimah, M., & Widodo, W. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terstruktur Berbantuan Virtual-Laboratory Phet Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Listrik Dinamis. *PENSA E-JURNAL : PENDIDIKAN SAINS*, 10(2), 296-304.
- Oktamuliani, S., Centaury, B., Muhaimin, S., Afdal, & Adrial, R. (2021). Simulasi PhET Sebagai Laboratorium Virtual dalam Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMAN 3 Painan, Pesisir Selatan. *Warta Pengabdian Andala*, 28(4), 509–513.
- Paul Suparno. (2013). *Metodologi Pembelajaran Fisika (Konstruktivisme dan Menyenangkan)*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Theasy, Y., Bustan, A., & Nawir, M. (2021). Penggunaan Media Laboratorium Virtual PhET Simulation untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Mahasiswa pada Mata Kuliah Eksperimen Fisika Sekolah. *Variabel*, 4(2),39.<https://doi.org/10.26737/var.v4i2.267>