

Efektivitas Pembelajaran Berbasis Computer Simulation terhadap Hasil Belajar Peserta Didik

Riana Natifa E. C, Salma Aulia R, Syifa Muazaroh, Walintang Laras P
Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sebelas Maret
Email: ulyamahmudah@gmail.com

Abstrak

Pembelajaran berbasis komputer semakin menjadi fokus utama dalam pendidikan modern, dengan simulasi interaktif seperti PhET Colorado menjadi alat yang signifikan dalam mengubah cara kita memahami dan mengajarkan konsep-konsep fisika. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi efektivitas penggunaan PhET Colorado dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik di mata pelajaran fisika. Metode penelitian kuantitatif digunakan dengan sampel penelitian yang terdiri dari enam peserta didik kelas XII SMA Negeri 7 Surakarta. Penelitian diawali dengan peneliti menyajikan materi secara konvensional kepada peserta didik dan memperkenalkan PhET Colorado. Peserta didik diberi akses ke PhET Colorado untuk melakukan simulasi konsep pembelajaran fisika. Peserta didik diberikan pretest dan post-test untuk mengukur pemahaman konsep fisika. Hasil analisis data menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam hasil belajar. Hasil post-test mayoritas meningkat dibandingkan dengan hasil pretest. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan PhET Colorado sangat mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Penemuan ini menunjukkan bahwa penggunaan PhET Colorado dalam pembelajaran fisika memiliki dampak positif yang signifikan pada hasil belajar peserta didik. Simulasi interaktif memungkinkan peserta didik untuk mengalami konsep-konsep fisika secara langsung, meningkatkan retensi informasi, dan memperdalam pemahaman mereka tentang materi pelajaran. Implikasi pedagogis dari penelitian ini mendukung penggunaan teknologi simulasi dalam pendidikan fisika untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dan keterlibatan peserta didik.

Kata kunci: *Pembelajaran berbasis komputer, PhET Colorado, simulasi interaktif, hasil belajar, pemahaman konsep fisika.*

Abstract

Computer-based learning is increasingly a major focus in modern education, with interactive simulations such as PhET Colorado becoming a significant tool in changing the way we understand and teach physical concepts. The study aims to explore the effectiveness of the use of Colorado PhET in improving the learning outcomes of students in physics subjects. Quantitative research method is used with a sample of research consisting of six students in the 12th grade of the 7th Surakarta State High School. The research began with the researchers presenting conventional material to the pupils and introducing the

Colorado PhET. Students were given access to the Colorado PhET to simulate physical learning concepts. Students were given pre-test and post-test to measure understanding of physical concepts. Data analysis results showed significant differences in learning outcomes. Post-test results were mostly improved compared to pre-tests. It suggests that the use of Colorado PhET greatly affects the learning outcomes of pupils. These findings suggest that the use of Colorado PhET in physics learning has a significant positive impact on the learning outcomes of pupils. Interactive simulations allow students to experience physical concepts in person, improve information retention, and deepen their understanding of the subject matter. The pedagogical implications of this research support the use of simulation technology in physical education to improve learning effectiveness and student involvement.

Keywords: *Computer-based learning, Colorado PhET, interactive simulation, learning outcomes, understanding physical concepts.*

Pendahuluan

Di abad 21, sudah memasuki era digital dimana seluruh sektor telah beradaptasi dengan teknologi termasuk pada bidang pendidikan. Hal itu menyebabkan perubahan terbaru dalam pendidikan yang menekankan perlunya untuk meningkatkan pengajaran yang mengarahkan peserta didik pada pemecahan masalah, komunikasi, keterampilan, pengetahuan dan sikap, sebagai pengukuran hasil dari apa yang telah dipelajari peserta didik (Nasrallah, 2014). Pendidikan adalah salah satu bidang yang sangat diprioritaskan dalam pembangunan nasional dan mewujudkan cita-cita untuk mencerdaskan kehidupan bangsa.

Belajar adalah proses seseorang memperoleh berbagai kecakapan, keterampilan, dan sikap (Gredler, 2009:2). Selain itu, menurut Gagne (dalam suprijono 2015:2) belajar merupakan perubahan disposisi atau kemampuan yang dicapai seseorang melalui aktivitas. Dalam kegiatan belajar atau pembelajaran terjadi interaksi yang bertujuan. Interaksi tersebut disebabkan guru memaknai belajar atau pembelajaran dengan menciptakan lingkungan yang bernilai edukatif demi kepentingan peserta didik. Setiap proses pembelajaran tentunya diharapkan peserta didik dapat memperoleh hasil belajar yang memuaskan.

Salah satu inovasi dalam pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik adalah penggunaan simulasi berbasis teknologi untuk membantu proses belajar mengajar. Salah satu aplikasi yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran ini adalah simulasi PhET. Simulasi PhET merupakan simulasi interaktif berbasis web yang dirancang untuk mengajarkan konsep-konsep dasar dalam sains. PhET menyediakan berbagai simulasi yang memungkinkan peserta didik untuk melakukan eksperimen virtual dan eksplorasi konsep-konsep ilmiah dalam lingkungan yang menarik. Melalui

pendekatan yang interaktif dan menyenangkan, simulasi PhET dapat menjadi alat yang efektif untuk mengatasi berbagai tantangan dalam pembelajaran, seperti kurangnya visualisasi konsep abstrak dan rendahnya motivasi peserta didik.

Dalam konteks pendidikan, hasil belajar optimal adalah salah satu tujuan utama. Hasil belajar yang baik mencerminkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan dan kemampuan mereka untuk menerapkan pengetahuan tersebut dalam situasi nyata. Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah menerima pengalaman belajarnya. Perubahan hasil belajar ini dapat diamati, dibuktikan, dan terukur dalam kemampuan atau prestasi yang dialami peserta didik sebagai hasil dari pengalaman belajar (Nemeth & Long, 2012) yang dibangun melalui proses pembelajaran (Singh, Srivastava, & Singh, 2015). Selain itu, hasil belajar dapat dilihat melalui kegiatan evaluasi yang bertujuan untuk mendapatkan data pembuktian yang dapat menunjukkan tingkat kemampuan peserta didik dalam mencapai tujuan belajar.

Metode Penelitian

Metode kuantitatif digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui bagaimana guru menggunakan pendekatan pembelajaran mereka untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik di sekolah. Metode kuantitatif yang paling sesuai digunakan untuk melihat hubungan antara variabel (Kerlinger, 2010). Metode kuantitatif merupakan metode penelitian yang berdasarkan positivistic (data konkrit). Untuk menghasilkan suatu kesimpulan, data penelitian terdiri dari angka-angka yang akan diukur dengan menggunakan statistik sebagai alat uji penghitungan (Sugiyono, 2018). Data kuantitatif dalam penelitian ini akan menggunakan data nilai pretest dan post-test untuk melihat peningkatan hasil belajar pada peserta didik. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 7 Surakarta. Sampel penelitian adalah peserta didik sebanyak 6 orang yang berada di SMA Negeri 7 Surakarta. Penelitian ini menggunakan non-Probability sampling, yaitu dengan memilih sampel berdasarkan hasil nilai fisika sebelumnya di kelas. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan material presentation, computer simulation, dan questions and answers. Material presentation adalah teknik yang menyajikan materi kepada responden melalui presentasi visual, misalnya slide PowerPoint. Data dikumpulkan dari teknik ini yaitu dengan mengamati tanggapan dan reaksi responden terhadap materi yang disajikan. Computer Simulation adalah teknik yang digunakan untuk memodelkan situasi tertentu dan mengamati hasilnya. Dalam penelitian ini, computer simulation yang digunakan adalah PhET Colorado yang berfungsi untuk memvisualkan rangkaian listrik AC. Questions and Answers adalah teknik yang melibatkan pengumpulan data melalui kuesioner atau wawancara. Dalam

penelitian ini, Questions and Answers yang dilakukan melalui lembar kerja berupa latihan soal, dan data diambil dari jawaban mereka.

Hasil dan Pembahasan

Identifikasi Letak Kesulitan Belajar

Kesulitan belajar selama proses pembelajaran pada peserta didik kelas 12 SMA Negeri 7 Surakarta dapat dipengaruhi oleh faktor internal yaitu rasa malas dan sulit memahami serta faktor eksternal yaitu pengaruh *gadget* dan media pembelajaran yang tidak menarik.

Faktor Internal

1. Rasa Malas

Rasa malas pada peserta didik dapat diidentifikasi melalui berbagai perilaku seperti menunda-nunda untuk mengerjakan tugas atau pekerjaan rumah hingga mendekati batas waktu pengumpulan. Peserta didik sering mengalihkan perhatian mereka ke aktivitas lain yang lebih menyenangkan, seperti bermain ponsel atau berbicara dengan teman selama jam pelajaran. Selain itu, ketidakhadiran yang sering dan kurangnya partisipasi aktif di kelas adalah tanda-tanda umum dari peserta didik yang tidak termotivasi dan malas. Perilaku ini menunjukkan kurangnya komitmen terhadap proses belajar mengajar. Peran pendidik sangat membantu peserta didik dalam mengatasi rasa malas jika pendidik tidak melakukan bimbingan yang memadai maka kesulitan akan memunculkan rasa malas untuk belajar (Muh. Warif, 2019).

2. Sulit Memahami

Hal yang umum terjadi dalam proses pembelajaran adalah peserta didik kesulitan dalam memahami materi. Kesulitan dalam memahami materi dapat disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah kurangnya pemahaman terhadap konsep yang diajarkan. Peserta didik diajarkan konsep yang tidak tepat karena miskonsepsi yang dialami oleh guru sehingga dapat mempengaruhi pemahaman peserta didik pada konsep yang lain terkait materi pembelajaran (Ezenduka et al., 2014). Hal ini juga bisa disebabkan oleh kurangnya pemahaman awal peserta didik terhadap materi, kurangnya penjelasan yang jelas dari guru, atau metode pengajaran yang tidak sesuai dengan gaya belajar peserta didik. Selain itu, gangguan konsentrasi, kurangnya motivasi, dan stres juga dapat mempengaruhi kemampuan peserta didik untuk memahami materi dengan baik. Lingkungan belajar yang kurang kondusif, seperti gangguan dari teman sekelas atau masalah di rumah, juga dapat menjadi faktor penyebab sulitnya memahami materi.

Faktor Eksternal

1. Pengaruh *Gadget*

Gadget adalah perangkat elektronik kecil yang memiliki fungsi khusus (Subarkah, 2019). *Gadget* seringkali menjadi sumber utama gangguan konsentrasi bagi peserta didik. Notifikasi dari aplikasi media sosial, pesan teks,

atau game dapat mengalihkan perhatian peserta didik dari materi pelajaran yang sedang dipelajari. Selain itu, peserta didik dapat terlibat secara berlebihan dalam hiburan digital yang disediakan perangkat elektronik, seperti bermain game, menonton video di YouTube, atau menjelajahi media sosial. Penggunaan *gadget* yang berlebihan dapat mengakibatkan kerugian (Hudaya, 2018). Ketergantungan pada hiburan digital ini dapat mengurangi waktu yang dialokasikan untuk belajar dan mengganggu proses pembelajaran. Meskipun *gadget* bisa menjadi alat yang berguna untuk mencari informasi, namun terlalu mudahnya akses ini bisa mengganggu pembelajaran. Peserta didik mungkin lebih cenderung untuk mencari jawaban instan dari internet daripada berusaha memahami konsep secara mendalam.

2. Media Pembelajaran Tidak Menarik

Media pembelajaran tidak semua menarik, terkadang guru dalam menggunakan media pembelajaran terdapat kendala. Kendala yang dialami guru seperti kurangnya pemahaman akan media yang tepat dan kurangnya kreatifitas guru untuk menciptakan media yang kreatif dan menarik untuk peserta didik sehingga peserta didik kurang tertarik untuk memperhatikan pembelajaran matematika. Kondisi tersebut dapat membuat peserta didik jenuh dan bosan dalam memperhatikan pembelajaran matematika sehingga dapat menjadi faktor penyebab peserta didik mengalami kesulitan belajar (Ayu S., dkk. 2021).

Media pembelajaran yang tidak menarik juga dapat mempengaruhi kesulitan belajar peserta didik karena saat peserta didik tidak tertarik dengan media pembelajaran yang disajikan, mereka cenderung kurang terlibat dalam proses belajar. Peserta didik mungkin tidak aktif berpartisipasi dalam diskusi atau aktivitas pembelajaran lainnya, yang dapat menghambat pemahaman mereka terhadap materi. Media pembelajaran yang monoton dan tidak menarik mungkin tidak mendorong peserta didik untuk berpikir kreatif atau mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Hal ini dapat menghambat perkembangan kemampuan peserta didik untuk memecahkan masalah atau menganalisis informasi dengan baik. Selain itu, media pembelajaran yang tidak menarik mungkin kurang memiliki elemen visual atau interaktif yang dapat membantu peserta didik memahami konsep dengan lebih baik. Kurangnya visualisasi atau interaktivitas dapat membuat materi menjadi membosankan dan sulit dipahami oleh peserta didik.

Analisis Letak Kesulitan Belajar

Penganalisisan letak kesulitan belajar peserta didik dilakukan berdasarkan data hasil dari observasi penelitian yang diambil dengan *google form* dari setiap peserta didik. Hasil tersebut meliputi nilai *pretest*, nilai *post-test*, dan hasil angket kesulitan belajar setiap peserta didik. Pengambilan data nilai *pretest* telah dilakukan kepada peserta didik pada Jumat, 15 Maret 2024.

Berdasarkan hasil *pretest* yang telah dilakukan terhadap 6 peserta didik, mayoritas hasil *pretest* peserta didik cenderung di bawah kriteria ketuntasan minimal kelas XII. Nilai kriteria ketuntasan minimal pada kelas XII jenjang SMA mata pelajaran Fisika sebesar 75. Dari hasil *pretest* tersebut, dilakukan penyampaian materi dengan metode berbeda berbasis *computer simulation* melalui media PhET Colorado.

Tabel 1. Nilai *pretest* peserta didik

Peserta didik	Nilai <i>pretest</i>
A	40
B	50
C	100
D	70
E	20
F	50

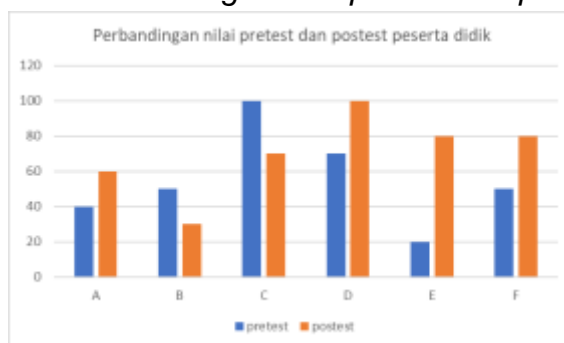
Setelah melalui tahap proses pembelajaran dengan metode baru melalui 2 pertemuan, dilakukan kembali pengambilan nilai *post-test* sebagai tolak ukur peserta didik mengenai materi yang telah dipaparkan sebelumnya. Pengambilan nilai telah dilakukan pada Sabtu, 6 April 2024 melalui google form.

Tabel 2. Nilai *post-test* peserta didik

Peserta didik	Nilai <i>post-test</i>
A	70
B	30
C	70
D	100
E	80
F	80

Berdasarkan hasil *post-test* yang telah dilakukan, mayoritas pesera didik mengalami peningkatan hasil nilai *post-test*. Meski setengah dari jumlah peserta didik yang dijadikan sampel observasi masih meraih nilai di bawah kriteria ketuntasan minimal kelas XII pada jenjang Sekolah Menengah Atas yang seharusnya melebihi 75.

Grafik 1. Perbandingan nilai *pretest* dan *post-test*



Perbandingan nilai *pretest* dan *post-test* pada peserta didik tampak pada grafik di atas. Mayoritas hasil nilai peserta didik naik daripada nilai sebelumnya.

Rendahnya nilai pada *pretest* tentunya dipengaruhi oleh kesulitan-kesulitan belajar pada peserta didik. Setiap peserta didik memiliki kesulitan belajar masing-masing.

Pertolongan Kesulitan Belajar

Pentingnya bagi pendidik untuk memahami kesulitan belajar peserta didik dalam pembelajaran Fisika. Kesulitan belajar merupakan salah satu hambatan umum yang dihadapi peserta didik dalam proses pembelajaran. Salah satu pertolongan yang diberikan adalah menggunakan *Computer Simulation* dengan media PhET Colorado. PhET Colorado adalah proyek pengembangan simulasi interaktif untuk pembelajaran fisika dan ilmu lainnya yang dibuat oleh *University of Colorado Boulder*. Simulasi ini dirancang untuk membantu peserta didik memahami konsep fisika dengan cara yang lebih intuitif dan interaktif daripada metode pembelajaran tradisional. PhET menyediakan berbagai simulasi fisika yang mencakup berbagai topik, mulai dari gerak, listrik dan magnetisme, gelombang, hingga termodinamika dan mekanika kuantum.

Simulasi ini memungkinkan peserta didik untuk melakukan eksperimen virtual dengan konsep-konsep fisika, memanipulasi variabel, mengamati hasil, dan mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang prinsip-prinsip dasar fisika. Dengan menggunakan PhET, peserta didik dapat memvisualisasikan konsep fisika yang abstrak, melihat hubungan antara berbagai variabel, dan menguji hipotesis mereka sendiri dengan cara yang aman dan praktis. Ini membuat pembelajaran fisika menjadi lebih menarik, relevan, dan mudah dipahami bagi berbagai jenis pembelajar. PhET Colorado telah menjadi sumber daya yang sangat berharga bagi guru dan peserta didik di seluruh dunia, membantu meningkatkan kualitas pembelajaran fisika dan mempromosikan pemahaman yang lebih dalam tentang ilmu fisika.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan PhET Colorado dalam pembelajaran fisika dapat memiliki dampak positif pada hasil belajar peserta didik. Penggunaan PhET Colorado dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep fisika dengan lebih baik. Simulasi interaktif memungkinkan peserta didik untuk mengalami konsep-konsep tersebut secara langsung, membuatnya lebih mudah dipahami daripada hanya membaca teks atau mendengarkan ceramah. Penggunaan PhET Colorado juga dapat membantu meningkatkan keterampilan pemecahan masalah fisika peserta didik. Dengan memanipulasi variabel dan mengobservasi efeknya dalam simulasi, peserta didik dapat mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana konsep-konsep fisika bekerja dan bagaimana mereka dapat diterapkan untuk memecahkan masalah nyata. Selain itu, simulasi interaktif yang menarik dan sering kali menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih menyenangkan dan menarik bagi peserta didik. Hal ini dapat meningkatkan

motivasi peserta didik untuk terlibat dalam pembelajaran fisika dan dapat menyebabkan peningkatan hasil belajar secara keseluruhan.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan bahwa penggunaan simulasi komputer dengan pengaplikasian PhET Colorado dalam proses pembelajaran berdampak positif terhadap hasil belajar peserta didik. Simulasi komputer dapat membantu dan memudahkan siswa memahami konsep yang kompleks dengan lebih interaktif dan visual, sehingga peserta didik dapat memahami materi pelajaran dengan lebih baik. Selain itu, penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat meningkatkan minat dan motivasi peserta didik untuk belajar, karena pembelajaran akan lebih menarik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Dengan simulasi komputer dengan pengaplikasian PhET Colorado, siswa dapat terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mereka. Selain hasil akademis, pembelajaran dengan simulasi komputer membantu siswa mengembangkan keterampilan teknologi yang penting dalam era digital. Pembelajaran berbasis simulasi komputer adalah metode yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa, baik dari segi pemahaman materi, keterlibatan, maupun penguasaan teknologi.

BIBLIOGRAFI

- Yuwanita, I., Dewi, H. I., & Wicaksono, D. (2020). Pengaruh metode pembelajaran dan gaya belajar terhadap hasil belajar IPA. *Instruksional*, 1(2), 152-158.
- Septiani, R. (2018). *Penerapan Model Pembelajaran AIR (Auditory Intellectually Repetition) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Mata pelajaran Ekonomi Siswa kelas X IPS 2 di SMA Negeri 14 Pekanbaru* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- Nurhasanah, S., & Sobandi, A. (2016). Minat belajar sebagai determinan hasil belajar siswa. *Jurnal pendidikan manajemen perkantoran*, 1(1), 128.
- Saleha, A. (2019). *Pengaruh Phet Simulation terhadap hasil belajar peserta didik pada materi gaya dan gerak di SMP Negeri 3 Bakongan* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Banda Aceh).
- Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamaluddin, J. (2020). PhET: Simulasi interaktif dalam proses pembelajaran fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 10-14.
- Warif M. (2019). *Strategi Guru Kelas dalam Menghadapi Peserta Didik yang Malas Belajar*. Tarbawi Jurnal Pendidikan Agama Islam, vol 4 no 1.
- Ezenduka, C. U., Okafor C. O., & Akusoba E. U. (2014). The Impact of Teacher Errors on Senior Students' Understanding of Concept Respiration, in Awka, Anambra State. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 4(11), 1-4.

Tunarungu, Anak. (2020). Implementasi Pendidikan Karakter pada Disabilitas Anak Tunarungu. *Jurnal Golden Age*, 4(01), 12–19. <https://doi.org/10.29408/jga.v4i01.1809>

Copyright holder:

Riana Natifa E. C (2024)

First publication right:

Catha : Journal of Creative and Innovative Research