



# PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN EXPERIMENTAL LEARNING BERBASIS PHET SIMULASI TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA SMA MATERI USAHA DAN ENERGI

I Ketut Maharduka<sup>1</sup> Subiki<sup>2</sup> Nurul Aini Afida<sup>3</sup> Aprilia Putri Yudiyanti<sup>4</sup> Muhammad Sahrul Rahmandani<sup>5</sup>  
Universitas Jember<sup>1,2,3,4,5</sup>

## Article Info

### Article History:

Received: 2022-07-02  
Revised: 2022-12-21  
Accepted: 2022-12-30

### Keywords:

PhET Simulation;  
Experiment;  
Work and Energy.

## ABSTRACT

This study aims to determine the effect of experimental learning methods on physics learning outcomes with the subject of energy and its changes. The design of this study was to compare the results of posttest scores with the experimental class using the PhET-based eksperimental learning model and the kontrol class with the conventional (conventional) learning model. The population in this study were students of class X-MIPA SMA Argopuro Panti, totaling 60 students divided into 2 classes, namely the experimental class (X-MIPA 1) and the kontrol class (X-MIPA 2). The results of the study and the results of data processing showed that the average posttest score in the experimental class was better than the kontrol class and the Independent T-Test test obtained a significance of 0.023 or less than 0.05. The results showed that there was a significant difference between the posttest scores of the experimental class and the kontrol class, so it can be concluded that the experimental learning method with PhET Simulation has an influence on the learning outcomes of class X students of SMA Argopuro Panti.

## Informasi Artikel

### Kata Kunci:

PhET Simulasi;  
Eksperimen;  
Usaha dan Energi.

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode pembelajaran eksperimen terhadap hasil belajar fisika dengan pokok bahasan energi dan perubahannya. Desain penelitian ini dengan membandingkan hasil nilai postes dengan kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran Eksperimental learning berbasis PhET dan kelas kontrol dengan model pembelajaran biasa (konvensional). Populasi dalam penelitian ini merupakan peserta didik kelas X-MIPA SMA Argopuro Panti yang berjumlah 60 siswa yang terbagi menjadi 2 kelas, yaitu kelas eksperimen (X-MIPA 1) dan kelas kontrol (X-MIPA 2). Hasil penelitian dan hasil pengolahan data menunjukkan bahwa rata-rata nilai postes pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol dan pada uji Independent T-Test didapatkan signifikansi sebesar 0,023 atau kurang dari 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai postes kelas eksperimen dengan kelas kontrol, sehingga dapat disimpulkan bahwa metode pembelajaran eksperimen dengan PhET Simulation memiliki pengaruh terhadap hasil belajar siswa kelas X SMA Argopuro Panti

## Publishing Info

Copyright © 2023 Maharduka, I.K.; Subiki; Afida, N. A.; Yudiyanti, A. P.; Rahmandani, M. S. (s). Published by Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia.  This is an open access article licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

✉ **Corresponding Author:** (1) Afida, N. A. (2) -, (3) Universitas Jember, (4) Address, City, Postal Code, Country, (5) Email: nurulaini211101@gmail.com

## Pendahuluan

Pendidikan memiliki peran penting dalam kemajuan suatu negara. Suatu negara dapat dikatakan sebagai negara maju apabila memiliki mutu pendidikan yang tinggi. Sehingga pengembangan IPTEK dan kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat, perlu diimbangi dengan peningkatan pada mutu pendidikan (Muzana, S.R., dkk. 2021: 227). Terlebih lagi pada era globalisasi ini, mutu pendidikan sangat mempengaruhi kemampuan dan daya saing pada suatu bangsa. Dengan demikian sangat perlu dilakukan investasi sebesar-besarnya dalam bidang pendidikan, sehingga peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) tidak hanya digunakan sebagai kebutuhan tetapi juga digunakan untuk menentukan survive pada suatu bangsa di masa depan. Investasi sumber daya manusia atau disebut dengan human investment di bidang pendidikan tidak dapat langsung dilihat hasilnya sebagaimana proyek fisik, akan tetapi dalam presepektif masa depan investasi ini akan menjadi peranan strategis dalam mendorong mobilitas sosial seorang individu baik untuk meningkatkan kemampuan literasi, menyiapkan estafeta kepemimpinan dalam masyarakat maupun kebutuhan dunia kerja (Yasin, I. 2021 : 239).

Dalam meningkatkan mutu pendidikan dapat memanfaatkan teknologi dengan sebaik baiknya. Khususnya dalam pembelajaran fisika yang memerlukan kegiatan praktikum atau eksperimen dalam setiap materi yang diajarkan. Kegiatan praktikum atau eksperimen dapat melibatkan siswa secara aktif dalam melakukan proses pembelajaran dan dapat mengembangkan sikap ilmiah pada diri siswa dalam aspek kognitif, afektif maupun psikomotorik. Dengan penggunaan metode praktikum pada pembelajaran juga dapat meningkatkan pemahaman siswa dan kemampuannya dalam memecahkan suatu permasalahan serta dapat menghubungkan materi ke dalam kehidupan siswa melalui percobaan. Sehingga hal ini dapat menyebabkan siswa mudah memahami konsep dasar materi dan tidak mudah hilang (Martanri, N. dkk. 2021: 84).

Pembelajaran fisika sebaiknya tidak hanya dilakukan dengan mempelajari secara langsung produk dari materi yang disajikan. Akan tetapi, pada pembelajaran fisika perlu dilakukan kegiatan yang melibatkan siswa dalam proses pemecahan masalah. Dimana hal ini dapat dilakukan dengan melakukan eksperimen untuk menghasilkan suatu produk (Eviyona, L., dkk. 2017: 18). Dengan demikian peserta didik akan mampu menerapkan pembelajaran fisika dengan efektif. Selain itu, juga diperlukan pelatihan atau workshop terhadap guru. Hal ini bertujuan agar seorang guru mampu menyalurkan pembelajaran dengan baik.

Media yang digunakan untuk melakukan kegiatan praktikum atau eksperimen ini dapat berupa pemanfaatan PhET Simulation. PhET Simulation merupakan sebuah media interaktif yang menyenangkan dan berbasis penemuan yang dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep pada siswa (Hidayat, P. dkk. 2019 : 99). Dengan demikian, penggunaan PhET Simulation dapat digunakan untuk membantu siswa melakukan kegiatan praktikum atau eksperimen. Simulation PhET ini dikembangkan di University of Colorado yang berisi simulasi pembelajaran fisika, kimia dan biologi dan menekankan hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang dipelajari. PhET Simulation bisa menggantikan laboratorium real dengan menjelaskan fakta fakta dan prinsip prinsip yang sesuai dengan pembelajaran maupun materi yang di sajikan (Muzana, S.R. dkk. 2021 : 228).

PhET merupakan virtual lab yang sangat berguna dalam pembelajaran, khususnya pada praktikum. Salah satu kelebihan dari simulasi PhET ini adalah terletak pada sisi menariknya tampilan sehingga membuat peserta didik berminat menggunakannya. Pada simulasi PhET terdapat alat ukur seperti mistar, stop-watch, voltmeter, dan termometer. Dengan begitu, peserta didik bisa melakukan praktikum secara virtual sehingga dapat mengembangkan keterampilan proses sainsnya. Melalui simulasi PhET ini, maka dapat mengatasi hal-hal yang menjadi kekurangan dari KIT IPA. Penggunaan simulasi PhET dalam pembelajaran juga mampu membantu peserta didik dalam memahami konsep fisika karena peserta didik bisa melakukan praktikum secara virtual. Hal ini juga pastinya akan mengembangkan beberapa keterampilan dari peserta didik sama halnya seperti saat peserta didik melakukan praktikum secara langsung (Dewi A. B. At al. 2019 : 33).

Salah satu materi fisika yang dapat memanfaatkan PhET Simulation sebagai praktikumnya adalah materi usaha dan energi. Materi usaha dan energi merupakan materi fisika yang diajarkan pada kelas 10 semester 2 kurikulum 13. Konsep usaha dan energi dalam pembelajaran di sekolah masih dianggap sebagai salah satu konsep yang sulit untuk pahami dengan baik oleh peserta didik, dan untuk mengaitkan konsep usaha dan energi dengan kehidupan sehari-hari peserta didik belum mampu melakukannya. Sehingga menyebabkan hasil belajar fisika yang tergolong rendah. Dengan masalah ini maka diperlukan peningkatan pemahaman konsep pada materi usaha dan energi (Ibrahim. E., dan Yusuf. M. 2019 : 2).

Eksperimental learning atau metode eksperimen adalah metode penyajian bahan ajar yang memungkinkan siswa bereksperimen dan membuktikan sendiri tentang pertanyaan dan hipotesis yang sedang dipelajari. Definisi ini sejalan dengan pandangan Roestiyah bahwa metode eksperiensial adalah metode pengajaran di mana siswa bereksperimen dengan sesuatu. Setelah mengamati proses dan menuliskan hasil percobaan, pengamatan dikirim ke kelas dan dievaluasi oleh eksperimen, selalu guru. Karena inti dari pembelajaran ini adalah mencoba benda – benda, maka pelaksanaan pembelajaran memerlukan penggunaan alat-alat yang nyata. Oleh karena itu, dalam prosesnya, selalu mengutamakan kegiatan siswa sehingga peran guru menjadi peran pemandu atau fasilitator. Pelaksanaan suatu metode eksperimen dalam pembelajaran terdiri dari tiga tahap atau proses, yaitu: 1) tahap persiapan, 2) tahap pelaksanaan dan 3) tahap pemantauan. Anitah menjelaskan pro dan kontra dari pendekatan eksperimental sebagai berikut. Kelebihan metode eksperimen adalah: a. membangkitkan rasa ingin tahu siswa b. membangkitkan sikap kerja ilmiah siswa c. membuat pembelajaran menjadi nyata d. menumbuhkan kebiasaan belajar individu dan kelompok. Kelemahan atau keterbatasan yang mungkin harus diantisipasi guru sebelum menerapkan metode eksperimen antara lain: a. membutuhkan banyak alat dan biaya b. membutuhkan waktu yang relatif lama c. sangat sedikit sekolah yang memiliki fasilitas eksperimen. Diantara kelebihan dan kekurangan metode eksperimen di atas, guru sebagai pribadi dapat mengatasi kondisi tersebut agar proses pembelajaran tidak terganggu dan hasil belajar siswa mencapai nilai yang maksimal.

Sekilas mengenai materi usaha dan energi dapat diartikan bahwa, usaha merupakan suatu proses perubahan energi yang sering kali dikaitkan dengan gaya ( $F$ ) sehingga mengakibatkan perpindahan posisi ( $s$ ) pada benda. Hal ini dimaksudkan bahwa setiap gaya mengalami perpindahan posisi pada suatu beda, maka dapat dikatakan bahwa gaya tersebut telah melakukan usaha terhadap benda yang mengalami perpindahan posisi tersebut. Sedangkan merupakan kemampuan suatu benda atau sistem untuk melakukan suatu usaha. Dapat dikaitkan dengan hukum kekekalan energi yang berarti bahwa “Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat di musnahkan akan tetapi dapat berubah dari satu bentuk kebentuk lainnya” (Kua, M.Y., dkk. 2021 : 50).

Keterampilan proses sains dan pemahaman konsep peserta didik pada mata pelajaran fisika pada kenyataan di lapangan bisa dikatakan masih cukup rendah. Hal ini diakibatkan kurangnya pemahaman siswa pada materi fisika dan banyaknya anggapan bahwa pelajaran fisika itu sulit dan kurang menarik. Kurang menariknya pelajaran fisika ini disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya kurang tepatnya metode pembelajaran yang digunakan oleh guru pada proses belajar mengajar dan metode pembelajaran yang kurang bervariasi (Yulasti et al., 2018). Pada penelitian sebelumnya, Saheb, et al., (2018) menjelaskan bahwa 21,59% siswa SMA di Bondowoso mengalami miskonsepsi pada materi usaha dan energi sebesar 21,59%. Selanjutnya (Zafitri, et al., 2018) menjelaskan bahwa miskonsepsi teridentifikasi disetiap konsep pada materi usaha dan energi dengan rata-rata sebesar 41,07%. Secara umum, siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dalam fisika. 50% siswa cenderung kesulitan memahami dan membedakan konsep tentang energi dan beberapa besaran yang berkaitan seperti usaha, daya dan gaya (Zulfa, et al., 2019). **Pada permasalahan yang dialami yaitu mengenai** pemahaman peserta didik pada konsep usaha dan energi yang tergolong masih rendah dapat dilakukan dengan pemanfaatan PhET Simulation. Pemanfaatan ini berupa penerapan praktikum atau eksperimen dengan menggunakan PhET Simulation. Hal ini sejalan dengan tujuan dari tulisan ini yaitu mengetahui pengaruh penggunaan PhET Simulation pada kegiatan praktikum atau eksperimen terhadap materi usaha dan energi.

## Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dan deskriptif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang terstruktur dan mengkuantifikasikan suatu data untuk dapat digeneralisasikan (Anshori, M. 2019). Sedangkan penelitian deskriptif merupakan penelitian yang menggambarkan suatu objek maupun subjek yang di teliti secara objektif dan sesuai dengan fakta secara sistematis dan karakteristik objek serta frekuensi yang diteliti secara tepat (Zellatifanny, C.M. dkk. 2018). Jenis penelitian yang dilakukan dalam bentuk True Eksperimen dengan desain two group only posttest yaitu menggunakan 2 kelompok atau kelas yang akan dibandingkan dengan mengerjakan sebuah posttest. Populasi dalam penelitian ini merupakan peserta didik kelas X di salah satu SMA di Jember yang terbagi menjadi 2 kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sehingga dapat digambarkan dengan desain penelitian berikut:

Tabel 1. Tabel Desain Penelitian Posttest

Kelas	Perlakuan	Posttest
Ekperimen	X	T <sub>1</sub>
Kontrol	Y	T <sub>1</sub>

Keterangan :

T1 = Posttest

X = Penggunaan PhET Simulation

Y = Pembelajaran Konvensional (Umum)

Prosedur penelitian yang dilakukan yaitu dengan memberikan perlakuan yang berbeda terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen pembelajaran dilakukan dengan model Eksperimental learning berbasis PhET Simulation dan pada kelas kontrol hanya dengan model konvensional. Kemudian peserta didik diberikan sebuah postes untuk memperoleh data hasil belajar peserta didik. Postes yang diberikan pada kedua kelas tersebut berisikan 20 soal seputar usaha dan energi yang berkaitan dengan kegiatan eksperimen menggunakan PhET Simulations.

Mengumpulkan hasil belajar ranah kognitif dengan menggunakan teknik analisis deskriptif dan analisis inferensial. Pada teknik analisis deskriptif terdiri atas analisis mean, standar deviasi, nilai maksimum dan minimum. Kemudian untuk teknik analisis inferensial dengan menggunakan uji-t dua sampel independent dengan taraf  $\alpha=0,05$  dengan menggunakan SPSS. Sebelum data diuji independent sample t-test, data diuji terlebih dahulu normalitas dan homogenitasnya sebagai syarat uji. Data harus berdistribusi normal dan homogen untuk dapat dilakukan uji independent sample t-test..

### **Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini merupakan peserta didik kelas X di salah satu SMA di Jember yang terbagi menjadi 2 kelas. Dengan jumlah sampel pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebanyak 30 orang.

### **Prosedur**

Prosedur penelitian yang dilakukan yaitu dengan memberikan perlakuan yang berbeda terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen pembelajaran dilakukan dengan model Eksperimental learning berbasis PhET Simulation dan pada kelas kontrol hanya dengan model konvensional. Kemudian peserta didik diberikan sebuah postes untuk memperoleh data hasil belajar peserta didik. Postes yang diberikan pada kedua kelas tersebut berisikan 20 soal seputar usaha dan energi yang berkaitan dengan kegiatan eksperimen menggunakan PhET Simulations.

Mengumpulkan hasil belajar ranah kognitif dengan menggunakan teknik analisis deskriptif dan analisis inferensial. Pada teknik analisis deskriptif terdiri atas analisis mean, standar deviasi, nilai maksimum dan minimum. Kemudian untuk teknik analisis inferensial dengan menggunakan uji-t dua sampel independent dengan taraf  $\alpha=0,05$  dengan menggunakan SPSS. Sebelum data diuji independent sample t-test, data diuji terlebih dahulu normalitas dan homogenitasnya sebagai syarat uji. Data harus berdistribusi normal dan homogen untuk dapat dilakukan uji independent sample t-test.

### **Variabel**

Variabel dari penelitian ini adalah kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sehingga dapat digambarkan dengan desain penelitian berikut:

Tabel 2. Tabel Desain Penelitian Postest

Kelas	Perlakuan	Postest
Ekperimen	X	T <sub>1</sub>
Kontrol	Y	T <sub>1</sub>

Keterangan :

T1 = Postest

X = Penggunaan PhET Simulation

Y = Pembelajaran Konvensional (Umum).

## Hasil dan Pembahasan

Observasi dan penelitian ini dilakukan dengan cara memberikan perlakuan yang berbeda pada dua kelas yaitu kelas kontrol (X-MIPA 2) dan kelas eksperimen (X-MIPA 1). Pada kelas eksperimen pembelajaran dilakukan dengan model Eksperimental learning berbasis PhET Simulation dan pada kelas kontrol hanya dengan model konvensional. Kemudian peserta didik diberikan sebuah postes kepada peserta didik dari dua kelas tersebut untuk memperoleh data hasil belajar peserta didik. Hasil data nilai tersebut akan diuji normalitas dan homogenitasnya. Uji normalitas diperlukan agar peneliti mengetahui data berdistribusi dan berasal dari data normal. Penelitian ini menggunakan uji normalitas data Kormogorov Smirnov. Kemudian data nilai postes tersebut diuji homogenitas untuk mengetahui data memiliki keragaman populasi yang sama. Hal ini dilakukan untuk mendapat kelompok kontrol dan eksperimen. Uji homogenitas sangat diperlukan agar mendapat data yang terpercaya dan akurat. Pada penelitian ini didapatkan data nilai postes peserta didik dari kedua kelas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Nilai Postest

Kelas X MIPA 2 (Kelas Kontrol)		Kelas X MIPA 1 (Kelas Eksperimen)	
Rentang	Frekuensi	Rentang	Frekuensi
70 - 75	11	70 - 77	6
76 - 80	12	78 - 85	22
81 - 85	7	86 - 90	2
Jumlah	30	Jumlah	30

Berdasarkan tabel diatas ditunjukkan bahwa nilai postes pada kelas eksperimen rata-rata nilai berada pada rentang 78 – 85 dengan frekuensi sebanyak 22 siswa. Sementara pada kelas kontrol, rata-rata nilai postes berada pada rentang 76 – 80 dengan frekuensi sebanyak 12 siswa.

Tabel 4. Tabel Deskriptive Statistik Postes

<b>Descriptive Statistics</b>					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kelas Kontrol	30	77.9000	4.38925	70.00	85.00
Kelas Eksperimen	30	80.5667	4.43873	73.00	88.00

Hasil analisis deskriptif memberikan beberapa informasi, salah satunya adalah jumlah sampel pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebanyak 30 orang. Nilai tertinggi postes pada kelas eksperimen adalah 88 dan pada kelas kontrol adalah 85. Kemudian nilai terkecilnya adalah 73 pada kelas eksperimen dan sebesar 70 pada kelas kontrol. Apabila dilihat dari nilai rata-rata (mean), menunjukkan bahwa nilai posttest pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata rata posttest kelas kontrol. Berdasarkan nilai rata-ratanya, maka secara deskriptif dapat ditunjukkan bahwa peserta didik yang menggunakan model Eksperimental learning berbasis PhET Simulation (kelas eksperimen) memiliki nilai hasil belajar yang lebih tinggi untuk belajar daripada peserta didik yang menerima materi dengan model konvensional (kelas kontrol) dalam mengikuti pembelajaran fisika.

Tabel 5. Tabel Independent T-Test

<b>Independent Samples Test</b>										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil Post Test	Equal variances assumed	.084	.773	-2.340	58	.023	-2.66667	1.13970	-4.94803	-.38530
	Equal variances not assumed			-2.340	57.993	.023	-2.66667	1.13970	-4.94804	-.38529

Hasil postes pada kelas X IPA diperoleh rata-rata nilai siswa pada kelas kontrol sebesar 77,9, sedangkan pada kelas eksperimen sebesar 80,56. Kedua kelas diberi perlakuan yaitu pada kelas eksperimen X MIPA 1 menggunakan media pembelajaran berbasis PhET Simulation dan pada kelas kontrol X MIPA 2 tanpa media simulasi. Data-data tersebut kemudian diuji perbandingan menggunakan Independent Simple T-Test. Syarat dari uji tersebut adalah data harus berdistribusi normal dan homogen. Pada uji normalitas data menggunakan SPSS didapatkan bahwa data nilai posttest berdistribusi normal dengan signifikansi sebesar 0,124 dan 0,129. Kemudian data diuji homogenitasnya dan didapatkan signifikansi sebesar 0,773 yang membuktikan data homogen. Setelah data terbukti normal dan homogeny maka uji Independent T-Test dapat dilakukan. Pada uji Independent T-Test didapatkan signifikansi sebesar 0,023 atau kurang dari 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai postes kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis PhET Simulation mampu meningkatkan hasil belajar siswa di kelas eksperimen. Perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dan eksperimen dapat dijadikan sebuah kesimpulan bahwa kelas eksperimen mempunyai tingkat penguasaan konsep yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, Hal ini dibuktikan dengan aktivitas kelas eksperimen yang dapat menjawab lebih banyak soal posttest dibandingkan dengan kelas kontrol.

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil pengolahan data menunjukkan bahwa hasil belajar pada kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Artinya model experimental learning berbasis PhET Simulation memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap hasil belajar peserta didik dibandingkan model pembelajaran konvensional, sebagaimana yang ditunjukkan dari nilai rata-rata kedua kelas dan pengujian signifikansi menggunakan uji Independent Simple T-Test . Adanya perbedaan dari kedua model pembelajaran yang diterapkan tidak terlepas dari perbedaan prinsip kedua model pembelajaran tersebut. Model Eksperimental learning berbasis PhET Simulation lebih menekankan pada siswa untuk bereksperimen dan membuktikan sendiri tentang pertanyaan dan hipotesis yang sedang dipelajari. PhET Simulation merupakan sebuah media interaktif yang menyenangkan dan berbasis penemuan yang dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep pada siswa. PhET Simulation dapat membantu siswa dalam bereksperimen atau praktikum berupa simulasi pembelajaran fisika, kimia, dan biologi yang menekankan hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang dipelajari. PhET Simulation bisa menggantikan laboratorium real dengan menjelaskan fakta- fakta dan prinsip prinsip yang sesuai dengan pembelajaran maupun materi yang di sajikan. Sedangkan, pembelajaran dengan model konvensional lebih menekankan pembelajaran dalam satu arah saja yaitu hanya berpusat pada guru sebagai pemberi pembelajaran.

## Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa metode pembelajaran eksperimen dengan PhET Simulation memiliki pengaruh terhadap hasil belajar siswa kelas X SMA Argopuro Panti. Metode pembelajaran eksperimen dengan PhET Simulation meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini ditunjukkan dari hasil uji Independent T-Test dengan signifikansi kurang dari 0,05 dan nilai rata-rata nilai postes kedua kelas yang menunjukkan nilai rerata lebih tinggi pada kelas eksperimen.

## Daftar Pustaka

- Anshori, M., & Iswati, S. (2019). *Metodologi penelitian kuantitatif: edisi 1*. Airlangga University Press.
- Barus, E. L., & Sani, R. A. (2018). Pengaruh model pembelajaran latihan inkuiri terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok usaha dan energi di kelas x semester ii. *INPAFI (Inovasi Pembelajaran Fisika)*, 5(4).
- Dewi A. B., Bunga, D. A. & Ahmad, Y. (2019). Implementasi Simulasi Phet (Physics Education Technology) Dan Kit Ipa Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Sma Negeri 6 Pinrang. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*. 15(3), 33.
- 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), 97-104.
- Ibrahim, E., & Yusuf, M. (2019). Implementasi Modul Pembelajaran Fisika dengan Menggunakan Model REACT Berbasis Kontekstual pada Konsep Usaha dan Energi. *Jambura Physics Journal*, 1(1), 1-13.
- Kalsum, U. 2022. Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA Pokok Bahasan Konduktor dan Isolator Pada Siswa Kelas VI SDN 002 Bengkong Tahun Pelajaran 2021/2022. RFM Pramedia, Jember.
- Kua, M.Y., Claudia, M.M.M., Yohana, F.T., Ahmad, J., Jan, S., Ayu, I.G.N.K.S., Lalu, H., Suparmi, N.W., Febri, R., Fransiskus, X.D. 2021. *Teori dan Aplikasi Fisika Dasar*. Provinsi Aceh: Yayasan Penerbit Muhammad Zaini
- Martanti, N., Malika, E. R., & Setyaningsih, A. (2021). Pengaruh metode pembelajaran eksperimen virtual menggunakan PhET terhadap hasil belajar kognitif siswa. *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi Pengaruh*, 5(1), 83-92.
- Muzana, S. R., Lubis, S. P. W., & Wirda, W. (2021). PENGGUNAAN SIMULASI PHET TERHADAP EFEKTIFITAS BELAJAR IPA. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 5(1), 227-236.
- Saheb, W. A., Supriadi, B., & Prihandono, T. (2018). Implementasi pendidikan karakter dan IPTEK untuk generasi milineal Indonesia dalam menuju Sustainable Development Goals (SDGs) 2030. Prosiding Seminar Pendidikan, 6–13.
- Yasin, I. (2021). Problem Kultural Peningkatan Mutu Pendidikan di Indonesia: Perspektif Total Quality Management. *Ainara Journal (Jurnal Penelitian Dan PKM Bidang Ilmu Pendidikan)*, 2(3), 239-246.
- Yulasti, N. I., Rohadi, N., & Putri, D. H. (2018). Peningkatan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep melalui model learning cycle 5e berbantuan virtual lab pada materi usaha dan energi. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(3 Desember), 76-82.
- Zafitri, R. E., Fitriyanto, S., & Yahya, F. (2018). Pengembangan tes diagnostik untuk miskonsepsi pada materi usaha dan energi berbasis adobe flash kelas XI di MA NW Samawa Sumbawa Besar Tahun Ajaran 2017/2018. *Jurnal Kependidikan* 2(2), 19–34.
- Zellatifanny, C. M., & Mudjiyanto, B. (2018). Tipe penelitian deskripsi dalam ilmu komunikasi. *Diakom: Jurnal Media Dan Komunikasi*, 1(2), 83-90.
- Zulfa, S. Kusairi, E. Latifah, dan M. N. R. Jauhariyah, "Analysis of student's conceptual understanding on the work and energy of online hybrid learning," J. Phys. Conf. Ser., vol. 1171, hlm. 012045, Feb 2019.