

## Respon Calon Guru Fisika terhadap *Physics Education Technology (PhET)*: Studi Kasus pada Mata Kuliah Termodinamika

Rahmiati<sup>1</sup>, Sisca Arianingtyas<sup>2\*</sup>, Nurul Fitriyah Sulaeman<sup>3</sup>, dan Lambang Subagiyo<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia 75123

\*E-mail Penulis Korespondensi: [siscaarianingtyas@gmail.com](mailto:siscaarianingtyas@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis respon calon guru fisika terkait penggunaan simulasi PhET berbasis laboratorium virtual pada mata kuliah Termodinamika, khususnya materi bentuk dan perubahan energi. Angket diberikan kepada mahasiswa pendidikan fisika Universitas Mulawarman angkatan 2021 yang telah mengikuti praktikum termodinamika mengenai materi tersebut. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif dengan menggunakan skala Likert. Berdasarkan hasil analisis, indikator tampilan PhET mendapatkan presentase sebesar 75% dengan kategori cukup baik. Indikator aksesibilitas PhET mendapatkan presentase sebesar 71% dengan kategori cukup baik. Indikator substansi berbasis PhET mendapatkan presentase sebesar 75% dengan kategori cukup baik. Indikator isi materi mendapatkan presentase 77% dengan kategori baik. Indikator pemenuhan kebutuhan belajar mahasiswa mendapatkan presentase 79% dengan kategori baik. Indikator kemampuan materi dengan laboratorium virtual berbasis PhET mendapatkan presentase 73% dengan kategori cukup baik. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, dapat disimpulkan bahwa penggunaan simulasi PhET memberikan respon yang cukup baik dari calon guru fisika.

**Kata kunci:** Respon Calon Guru Fisika, PhET, Termodinamika

### Abstract

*This research aims to assess prospective physics teachers' responses to PhET simulation in a virtual laboratory within a Thermodynamics course, focusing on energy forms and changes. A survey was conducted among physics education students at Mulawarman University, class of 2021, who had engaged in thermodynamics practicum related to the topic. Data underwent quantitative analysis using descriptive techniques with the Likert scale. Results showed the PhET display received 75%, PhET accessibility 71%, and substance based on PhET 75%, all categorized as fairly good. Content material received 77%, meeting students' learning needs 79%, and material ability with PhET-based virtual laboratory 73%, with good or fairly good categories. The findings suggest that PhET simulation elicits a fairly positive response from prospective physics teachers, highlighting its potential efficacy in teaching energy-related concepts.*

**Keywords:** pre-service physics teacher response, PhET, thermodynamics

**Article History:** Received: 27 November 2023  
Accepted: 22 March 2024

Revised: 19 March 2024  
Published: 30 April 2024

**How to cite:** Rahmiati, Arianingtyas, S., Sulaeman, N. F., dan Subagiyo, L. (2024). Respon Calon Guru Fisika terhadap *Physics Education Technology (PhET)*: Studi Kasus pada Mata Kuliah Termodinamika, *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 5(1). pp. 1-7. Retrieved from <http://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/JLPF>

Copyright © April 2024, Jurnal Literasi Pendidikan Fisika

## PENDAHULUAN

Pasca pandemi COVID-19, penggunaan teknologi dalam pendidikan masih tetap penting untuk membantu guru dalam menyeimbangkan pembelajaran. Meskipun kegiatan tatap muka telah pulih, teknologi masih harus dapat digunakan sebagai alat pendukung untuk meningkatkan pembelajaran di kelas. Seiring dengan kemajuan pengetahuan dan teknologi, media elektronik dapat menjadi pengganti untuk membantu guru dan siswa dalam mengatasi tantangan dalam pembelajaran dengan materi yang bersifat abstrak. Media laboratorium virtual yang dioperasikan dengan komputer dapat digunakan untuk melakukan eksperimen yang sulit dilakukan di laboratorium nyata karena keterbatasan peralatan praktikum (Saregar, 2016).

Mata kuliah Termodinamika adalah mata kuliah wajib bagi mahasiswa semester tiga program studi Pendidikan Fisika di Universitas Mulawarman dengan beban sebesar tiga SKS. Termodinamika melibatkan konsep-konsep yang abstrak. Mayoritas mahasiswa memiliki persepsi bahwa mata kuliah Termodinamika dianggap sulit, tidak menarik, hanya berisi rumus, hukum, prinsip, dan teori yang abstrak, serta kurang terhubung dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, mereka lebih fokus pada penjelasan yang diberikan oleh dosen. Hal ini disebabkan kurangnya pemahaman konsep dasar fisika dan matematika, serta kurang minat mahasiswa untuk membaca artikel fisika di media lain (Purwanto, 2009). Seringkali sulit bagi mahasiswa untuk menggambarkan konsep-konsep ini dan menghubungkannya dengan situasi dunia nyata. Oleh karena itu, untuk memudahkan pemahaman dalam teori fisika, maka mereka juga perlu melaksanakan praktikum.

Solusi alternatif yang berbeda diperlukan untuk menangani keadaan ini, salah satunya adalah penggunaan perangkat lunak laboratorium virtual, khususnya simulasi *Physics Education Technology* (PhET). University of Colorado menciptakan PhET yang merupakan sebuah program simulasi interaktif yang menyediakan pembelajaran matematika, fisika, biologi, dan kimia (Saregar, 2016). PhET dikembangkan khusus oleh para ahli untuk memudahkan guru fisika dalam menyampaikan materi pembelajaran. PhET bertujuan untuk membantu siswa dalam memahami materi, khususnya pada materi dunia nyata yang perlu dipraktikkan di laboratorium (Al Furqan dkk., 2019). Dengan bantuan simulasi PhET, pengguna dapat melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk kemudian mengembangkan eksperimen lain berdasarkan petunjuk yang ada (Dewa dkk., 2020). Dengan menyajikan fakta kepada mahasiswa dalam bentuk percobaan, demonstrasi, atau data eksperimen yang bertentangan dengan pemahaman awal mereka, penerapan metode pembelajaran berbasis simulasi PhET ini dapat memperkuat kemampuan kognitif mahasiswa dan memberikan pengalaman belajar yang lebih komprehensif dan efektif (Alfarizi dkk., 2020). Penggunaan aplikasi simulasi PhET dalam praktikum virtual ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi pelajaran fisika (Dewi & Rasagama, 2022).

Mahasiswa perlu menggunakan simulasi PhET sebagai pengganti praktikum secara langsung di laboratorium pada mata kuliah Termodinamika untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi yang diajarkan. Mahasiswa Pendidikan Fisika tahun pertama baru menggunakan simulasi PhET dalam melakukan praktikum, maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui respon calon guru fisika terkait penggunaan laboratorium virtual berbasis simulasi PhET pada materi Bentuk dan Perubahan Energi.

## METODE

Pada penelitian ini, metode yang digunakan yaitu survei dengan memberikan kuisioner kepada Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Mulawarman Angkatan 2021 yang telah menempuh mata kuliah praktikum termodinamika materi bentuk dan perubahan energi. Kuisioner diisi secara online melalui *Google Formulir* yang diberikan kepada Mahasiswa Pendidikan Fisika Angkatan 2021. Subjek dalam penelitian ini yaitu 41 mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah Praktikum Termodinamika

materi bentuk dan perubahan energi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ialah kuisisioner respon mahasiswa terhadap penggunaan laboratorium virtual berbasis PhET pada materi bentuk dan perubahan energi. Kuisisioner adalah metode pengumpulan data berupa pernyataan yang harus diisi oleh responden (Alfarizi dkk., 2020). Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis deskriptif kuantitatif dengan skala likert untuk analisis data. Skala ini menggunakan empat pernyataan atau lebih untuk memberikan skor yang dapat digunakan untuk mengkarakterisasi respon, sifat, dan tingkat keahlian setiap individu (Maryuliana dkk., 2016).

Kuisisioner penilaian respon calon guru fisika terhadap PhET pada mata kuliah termodinamika memiliki beberapa indikator yaitu tampilan PhET, aksebilitas PhET, substansi PhET, isi materi, pemenuhan belajar mahasiswa dalam PhET, dan pemahaman materi dalam PhET. Dalam mengemukakan persepsi, sikap dan pendapat kelompok tertentu, maka perlu digunakan skala likert. Menurut Sugiyono (2013), skala likert digunakan sebagai acuan dalam menyusun setiap item instrument berupa pertanyaan atau pernyataan, dimana variabel-variabel yang diukur kemudian diubah menjadi beberapa indikator variabel. Setiap jawaban dari responden memiliki skor yang disajikan pada Tabel 1 (Diraya et al., 2021).

Tabel 1 Skor Responden

RESPON	SKOR
Sangat Setuju (SS)	4
Setuju (S)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Setiap pertanyaan dalam kuisisioner dihitung menggunakan Persamaan 1 dan kriteria interpretasi skor dapat dilihat pada Tabel 2 (Danggu et al., 2023).

$$\frac{\text{Skor item pertanyaan atau pernyataan}}{\text{skor tertinggi item pertanyaan atau pernyataan}} \times 100\% \tag{1}$$

Tabel 2 Kriteria Interpretasi Skor

PRESENTASE	KATEGORI
$86\% \leq P < 100\%$	Sangat Baik
$76\% \leq P < 85\%$	Baik
$66\% \leq P < 75\%$	Cukup Baik
$56\% \leq P < 65\%$	Kurang Baik
$0\% \leq P < 55\%$	Sangat Kurang Baik

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat respon yang cukup baik untuk setiap indikator, termasuk tampilan PhET, aksebilitas PhET, substansi PhET, isi materi, pemenuhan belajar mahasiswa dalam PhET, dan pemahaman konsep materi terhadap PhET. Hasil penilaian angket pada penelitian yang telah dilakukan disajikan dalam Tabel 3. Selain itu, rata-rata nilai praktikum Termodinamika yang telah dilakukan oleh Mahasiswa Pendidikan Fisika Angkatan 2021 dianalisis dari perhitungan *mean* (rata-rata) dengan bantuan *IBM SPSS Statistiscs*. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Penilaian Respon Calon Guru Fisika Terhadap *Physics Education Technology* (PhET) pada mata kuliah termodinamika

NO	INDIKATOR	JUMLAH	SKOR MAKSIMUM	RATA-RATA	PERSENTASE	KATEGORI
1	Tampilan PhET	246	328	6,00	75%	Cukup Baik
2	Akseibilitas PhET	233	328	5,68	71%	Cukup Baik
3	Substansi PhET	247	328	6,02	75%	Cukup Baik
4	Isi Materi	255	328	6,22	77%	Baik
5	Pemenuhan belajar mahasiswa dalam PhET	261	328	6,37	79%	Baik
6	Pemahaman konsep materi dalam PhET	241	328	5,88	73%	Cukup Baik
	Rata-rata	247	328	6,02	75%	Cukup Baik

Tabel 4 Hasil rata-rata Nilai Praktikum Termodinamika Mahasiswa Pendidikan Fisika Angkatan 2021

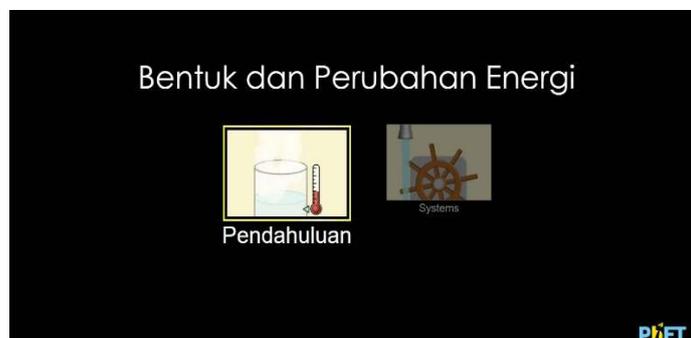
	NILAI	KETERANGAN
N	Valid	44
	Missing	0
Mean	63.80	1.09
Std. Error of Mean	1.288	.044
Median	63.00	1.00
Mode	60	1
Std. Deviation	8.547	.291
Variance	73.050	.085
Range	60	1
Minimum	37	1
Maximum	97	2
Sum	2807	48

## PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survei berupa angket yang diberikan kepada 41 Mahasiswa Pendidikan Fisika Angkatan 2021 yang sudah menempuh mata kuliah Praktikum Termodinamika materi bentuk dan perubahan energi. Pengisian angket dilakukan selama 2 hari melalui *Google Form* yang diberikan secara online. Hasil pengisian angket dikelola menggunakan Excel dengan mencari jumlah, skor maksimum, rata-rata, persentase dan kategori seperti yang disajikan pada Tabel 3. Selain itu, penelitian ini memperoleh hasil dari nilai rata-rata mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2021 pada praktikum termodinamika yang disajikan pada Tabel 4. Hasil penilaian yang dilakukan menunjukkan bahwa terdapat respon yang cukup baik dalam penggunaan laboratorium virtual berbasis PhET pada materi bentuk dan perubahan energi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa indikator pertama yaitu respon mahasiswa terhadap tampilan *Physics Education Technology* (PhET) memiliki persentase sebesar 75% dengan kategori cukup baik. Hal tersebut terlihat pada Tabel 3 dimana mahasiswa menyukai laboratorium virtual berbasis PhET karena tampilannya yang menarik. Desain atau tampilan pada laboratorium tersebut disajikan dengan gambar yang menarik dan mudah dipahami oleh mahasiswa dalam praktikum termodinamika materi bentuk dan perubahan energi, seperti yang disajikan pada Gambar 1. Hasil indikator ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Diraya et al (2021) tentang kontribusi *Virtual Lab Phet Simulation* untuk

membantu praktikum Fisika Dasar menyatakan 76% mahasiswa tertarik menggunakan laboratorium virtual karena tampilannya yang sangat menarik yang terdiri dari animasi sehingga menciptakan interaktif antara kejadian nyata dan simulasi komputer.



Gambar 1. Desain Laboratorium Virtual Berbasis PhET pada Materi Bentuk dan Perubahan Energi

Hasil indikator tersebut juga sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Pujiyono dkk (2016) mengenai desain pembelajaran berbasis PhET pada materi medan listrik. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa seluruh mahasiswa memiliki tingkat antusiasme yang tinggi terhadap pembelajaran menggunakan media berbasis PhET, sebagaimana terlihat dari hasil kuesioner sebesar 100% tingkat kepuasan. Hal tersebut karena media pembelajaran berbasis PhET dapat menarik perhatian mahasiswa melalui gambar dan tampilan yang tersedia, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan (Pujiyono dkk., 2016).

Pada Indikator kedua yaitu respon mahasiswa terhadap akseibilitas PhET memiliki persentase sebesar 71% dengan kategori cukup baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa tidak memiliki kendala dalam praktikum menggunakan laboratorium virtual berbasis PhET, baik dalam mengakses *website* maupun dalam proses pengambilan data. Selain itu, laboratorium virtual berbasis PhET mudah digunakan karena dapat dilakukan dimana saja. Hasil indikator tersebut juga sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Diraya et al (2021) mengenai kontribusi laboratorium virtual berbasis PhET dalam praktikum fisika dasar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa laboratorium virtual berbasis PhET dapat digunakan secara *offline* dengan mengunduh aplikasi virtual lab, sehingga mahasiswa dapat mengakses dimana saja dan kapan saja (Diraya et al., 2021).

Pada indikator ketiga yaitu respon mahasiswa terhadap substansi PhET memiliki persentase sebesar 75% dengan kategori cukup baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada praktikum termodinamika menggunakan laboratorium virtual berbasis PhET memiliki ketersediaan alat dan bahan yang cukup lengkap. Hal tersebut karena laboratorium virtual berbasis PhET memiliki fitur-fitur alat yang cukup lengkap dan mudah digunakan oleh mahasiswa, seperti yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Tampilan Laboratorium Virtual Berbasis PhET pada Materi Bentuk dan Perubahan Energi

Pada indikator keempat yaitu respon mahasiswa terhadap isi materi dalam praktikum termodinamika

menggunakan laboratorium virtual berbasis PhET memiliki persentase sebesar 77% dengan kategori baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada praktikum termodinamika menggunakan laboratorium virtual berbasis Phet telah sesuai dengan konsep dan tujuan dalam materi bentuk dan perubahan energi. Hal tersebut terlihat dari hasil nilai rata-rata Mahasiswa Pendidikan Fisika Angkatan 2021 pada praktikum termodinamika sebesar 63,80 dengan nilai maksimum sebesar 97 dan nilai minimum sebesar 37. Hasil indikator tersebut juga sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Diraya et al., (2021) mengenai kontribusi laboratorium virtual berbasis PhET dalam praktikum fisika dasar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa praktikum menggunakan laboratorium virtual berbasis Phet memiliki tujuan yang sesuai dengan panduan pada praktikum yang dilakukan secara langsung (nyata), sehingga mahasiswa dapat menyesuaikan materi pada praktikum yang dilakukan (Diraya dkk., 2021).

Pada indikator kelima yaitu respon mahasiswa terhadap pemenuhan belajar mahasiswa dalam PhET memiliki persentase sebesar 79% dengan kategori baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa laboratorium virtual berbasis Phet dapat memenuhi kebutuhan mahasiswa dalam melakukan praktikum pada materi bentuk dan perubahan energi. Hal tersebut karena pada praktikum termodinamika telah tersedia buku panduan dalam menggunakan laboratorium virtual berbasis PhET, sehingga mahasiswa dapat melakukan praktikum dengan mudah. Selain itu, praktikum menggunakan laboratorium virtual berbasis PhET menyajikan materi yang sulit menjadi mudah dipahami oleh mahasiswa karena laboratorium virtual berbasis PhET dapat memvisualisasikan materi dengan baik. Hal ini terlihat pada nilai rata-rata Mahasiswa Pendidikan Fisika Angkatan 2021 sebesar 63,80 dengan nilai maksimum 97 dan minimum 37. Hasil indikator tersebut juga sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Adams et al., (2008) mengenai penggunaan laboratorium virtual berbasis Phet dalam memvisualisasikan konsep materi. Hal tersebut karena pembelajaran menggunakan laboratorium virtual berbasis PhET lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan metode ceramah, terutama untuk menjelaskan konsep materi yang sulit dipahami.

Pada indikator keenam yaitu respon mahasiswa terhadap pemahaman materi dalam PhET memiliki persentase sebesar 73% dengan kategori cukup baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa mudah memahami materi bentuk dan perubahan energi pada praktikum termodinamika menggunakan laboratorium virtual berbasis PhET. Selain itu, praktikum termodinamika lebih aplikatif menggunakan laboratorium virtual berbasis PhET. Penilaian keseluruhan dari setiap indikator memiliki persentase sebesar 75% yang termasuk dalam kategori cukup baik dengan memperoleh tampilan PhET yang menarik dan memenuhi kebutuhan belajar mahasiswa serta memudahkan mahasiswa dalam mengakses PhET.

## PENUTUP

Berdasarkan dari hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini menunjukkan respon mahasiswa sebagai calon guru fisika cukup baik terhadap penggunaan *Physics Education Technology* (PhET) pada mata kuliah praktikum termodinamika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kepuasan mahasiswa terhadap tampilan PhET, aksesibilitas PhET, substansi PhET, isi materi, pemenuhan belajar mahasiswa dalam PhET, maupun pemahaman materi dalam PhET. Rata-rata keseluruhan respon mahasiswa mencapai 75% yang menunjukkan bahwa memberikan PhET manfaat yang cukup baik dalam praktikum termodinamika materi bentuk dan perubahan energi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, W. K., Reid, S., Lemaster, R., Mckagan, S. B., Perkins, K. K., Dubson, M., & Wieman, C. E. (2008). A Study of Educational Simulations Part II-Interface Design. *Journal of Interactive Learning Research*, 551–557.
- Al Furqan, B., Ratnawulan, Darvina, Y., & Sari, S. Y. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning

*Respon Calon Guru...*

- (PBL) Berbantuan Media Animasi terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik pada Materi Termodinamika dan Gelombang Mekanik Kelas XI MAN 2 Padang. *Pillar of Physics Education*, 12(4), 697–704.
- Alfarizi, R., Rifa'i, M. R., & Fajar, D. M. (2020). Analisis Kemenarikan Media Pembelajaran PhET Berbasis Virtual Lab pada Materi Listrik Statis Selama Perkuliahan Daring Ditinjau dari Perspektif Mahasiswa. *VEKTOR: Jurnal Pendidikan IPA*, 1(1), 19–28.
- Danggu, J. R., Yusuf, M., & Paramata, D. D. (2023). Kepraktisan Media Pembelajaran Permainan Ular Tangga Menggunakan Model Kooperatif Tipe STAD pada Materi Suhu dan Kalor Di SMP. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 3(02), 158–165.
- Dewa, E., Ursula, M., Mukin, J., & Pandango, O. (2020). Pengaruh Pembelajaran Daring Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Minat dan Hasil Belajar Kognitif Fisika. *JARTIKA* |, 3(2), 351–359.
- Dewi, Y. C., & Rasagama, I. G. (2022). Analisis Respon Mahasiswa terhadap Praktikum Keseimbangan Menggunakan Aplikasi PhET Simulation. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 10(2), 94–100.
- Diraya, I., Budiyono, A., & Triastutik, M. (2021). Contribution of Virtual Lab Phet Simulation to Help Basic Physics Practice. *Jurnal Phenomenon*, 11(1), 45–56.
- Maryuliana, Subroto, I. M. I., & Haviana, S. F. C. (2016). Sistem Informasi Angket Pengukuran Skala Kebutuhan Materi Pembelajaran Tambahan Sebagai Pendukung Pengambilan Keputusan Di Sekolah Menengah Atas Menggunakan Skala Likert. *Jurnal Transistor Elektro dan Informatika*, 1(2), 1–12.
- Pujijono, Sudjito, D. N., & Sudarmi, M. (2016). Desain Pembelajaran dengan Menggunakan Media Simulasi PhET (Physics Education and Technology) pada Materi Medan Listrik. *Unnes Physics Education Journal*, 5(1), 70–81.
- Purwanto, A. (2009). Penerapan Media Jejaring Sosial “Facebook” pada Mata Kuliah Termodinamika. *Jurnal Exacta*, VII(2), 49–55.
- Saregar, A. (2016). Pembelajaran Pengantar Fisika Kuantum dengan Memanfaatkan Media Phet Simulation dan LKM Melalui Pendekatan Saintifik: Dampak pada Minat dan Penguasaan Konsep Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 53–60.