

## PENERAPAN *PhET INTERACTIVE SIMULATIONS* UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR MAHASISWA

Zico Fakhrrur Rozi<sup>1</sup>, M. Lutfi Firdaus<sup>2</sup>, Endang Suswati<sup>3</sup>

Universitas PGRI Silampari<sup>1,3</sup>, Universitas Bengkulu<sup>2</sup>

zico.fakhrurrozi@gmail.com<sup>1</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis respon mahasiswa terhadap pembelajaran biologi pada materi skala pH yang menggunakan simulasi *Physics Education Technology* (PhET). Metode yang digunakan adalah survei dengan memberikan kuesioner kepada 15 mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas PGRI Silampari Kota Lubuklinggau, Provinsi Sumatera Selatan, yang telah mempelajari materi pengukuran skala pH menggunakan simulasi PhET. Pada kuesioner terdapat beberapa indikator, yaitu ketertarikan mahasiswa, manfaat, tampilan, dan penggunaan PhET, yang terbagi menjadi enam pernyataan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 86,7% mahasiswa sangat setuju bahwa pembelajaran menggunakan PhET sangat menarik, 53,3% mahasiswa sangat setuju bahwa PhET memberikan motivasi dan mempermudah pembelajaran skala pH, 60% mahasiswa sangat setuju bahwa PhET mempermudah pemahaman materi skala pH, serta 53,3% mahasiswa sangat setuju bahwa simulasi PhET mudah dipahami dan desain animasi serta teks pada PhET sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Simpulan, simulasi PhET sangat menarik, memberikan motivasi belajar, mempermudah pembelajaran, mempermudah pemahaman materi, mudah digunakan, dan desain animasi serta teks pada PhET sesuai dengan kebutuhan mahasiswa.

**Kata Kunci:** PhET, *Potencial of Hydrogen*, Respon Mahasiswa.

### ABSTRACT

*This study aims to determine students' responses after implementing biology learning on the pH scale material using the Physics Education Technology (PhET) Simulation. The method used was a survey by distributing questionnaires to 15 Biology Education students at Universitas PGRI Silampari, Lubuklinggau City, South Sumatra Province, who had studied pH scale measurement material using the PhET Simulation. The questionnaire included several indicators: students' interest, benefits, display, and usability of PhET, divided into six statements. The results showed that 86.7% of students strongly agreed that learning using PhET was very interesting, 53.3% of students strongly agreed that PhET motivated and facilitated learning the pH scale, 60% of students strongly agreed that PhET made it easier to understand the pH scale material, and 53.3% of students strongly agreed that the PhET Simulation was easy to understand and its animation design and text met students' needs. In conclusion, the PhET Simulation is very engaging, motivates*

*learning, facilitates material learning, eases material understanding, is easy to use, and its animation design and text align with students' needs.*

**Keywords:** *PhET, Potential of Hydrogen, Student Response.*

## **PENDAHULUAN**

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah ilmu yang rasional dan sistematis, menggambarkan kehidupan makhluk hidup serta fenomena alam. Pembelajaran IPA bertujuan mengembangkan sikap ilmiah, seperti rasa ingin tahu, pemikiran positif, dan kesadaran akan hubungan antara IPA, teknologi, lingkungan, dan masyarakat (Raharjo & Kristin, 2019). Setelah mengikuti pembelajaran IPA, siswa diharapkan mampu memecahkan masalah menggunakan metode ilmiah (Dewi et al., 2017).

Dalam era digitalisasi, pendidikan dan teknologi menjadi bagian tak terpisahkan. Guru dituntut untuk menyelenggarakan pembelajaran yang efektif, efisien, dan menarik, salah satunya melalui pemanfaatan website edukasi dan laboratorium virtual. Laboratorium virtual adalah perangkat lunak yang memungkinkan siswa melakukan praktikum secara interaktif dan imersif, menjembatani pengetahuan teoritis ke praktis (Wibawanto, 2020). Salah satu platform laboratorium virtual adalah PhET, yang dikembangkan oleh Universitas Colorado sejak 2002. PhET memungkinkan eksplorasi ilmiah dengan simulasi interaktif berbasis Java atau Flash yang dapat diakses secara online maupun offline (Rizaldi et al., 2020).

PhET menawarkan berbagai simulasi, termasuk pengukuran skala pH, di mana peserta didik dapat mengukur tingkat keasaman atau kebasaan cairan, mengidentifikasi sifatnya (asam, basa, netral), serta memahami pengaruh pengenceran dan volume terhadap nilai pH. Melalui simulasi ini, peserta didik dapat membangun pemahaman kontekstual dan menghindari miskonsepsi.

Materi skala pH, yang sering menjadi bagian dari pembelajaran biologi, memerlukan kegiatan praktikum untuk memperkuat pemahaman siswa. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis simulasi PhET dilaksanakan untuk mahasiswa semester 5 Program Studi Pendidikan Biologi Universitas PGRI Silampari. Tujuannya adalah untuk memberikan pengalaman praktikum yang relevan dan mengukur motivasi belajar mahasiswa setelah menggunakan simulasi PhET pada pembelajaran materi skala pH.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah survey dengan menggunakan kuisioner. Penelitian diawali dengan melaksanakan pembelajaran materi skala pH pada mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas PGRI Silampari. Selanjutnya melihat respon mahasiswa setelah pembelajaran dengan memberikan kuisioner kepada 15 orang mahasiswa dengan indikator ketertarikan mahasiswa, manfaat, tampilan dan penggunaan PhET. Data yang diperoleh dianalisis, disajikan, dan ditarik kesimpulannya.

## HASIL PENELITIAN

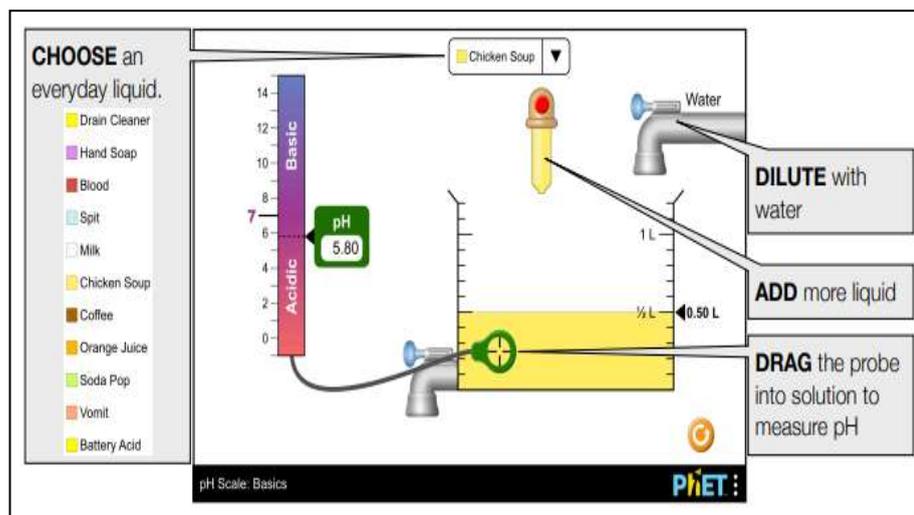
Respon mahasiswa yang dianalisis setelah melaksanakan pembelajaran dikelas dengan menggunakan simulasi PhET pada materi pengukuran pH dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Respon Mahasiswa**

| NO | Pernyataan   | Jawaban (%) |      |    |     |
|----|--|-------------|------|----|-----|
|    |  | SS          | S    | TS | STS |
| 1  | Pembelajaran menggunakan PhET sangat menarik   | 86,7        | 13,3 | -  | -   |
| 2  | Pembelajaran menggunakan PhET memberikan motivasi untuk belajar                                | 53,3        | 46,7 | -  | -   |
| 3  | Simulasi PhET mempermudah dalam mempelajari skala pH   | 53,3        | 46,7 | -  | -   |
| 4  | Simulasi PhET mempermudah dalam memahami materi skala pH                                       | 53,3        | 46,7 | -  | -   |
| 5  | Simulasi PhET materi skala pH mudah dipahami   | 60          | 40   |    |     |
| 6  | Desain animasi dan teks pada PhET sesuai dengan kebutuhan mahasiswa dalam mempelajari skala pH | 53,3        | 46,7 | -  | -   |

Tabel 1 menyajikan hasil analisis respon mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan simulasi PhET pada materi pengukuran pH. Respon mahasiswa dievaluasi melalui beberapa pernyataan yang terkait dengan pengalaman belajar mereka, seperti aspek daya tarik pembelajaran, kemudahan memahami materi, serta kesesuaian desain simulasi dengan kebutuhan belajar.

Gambar 1 menampilkan simulasi pengukuran skala pH yang digunakan dalam pembelajaran menggunakan PhET. Simulasi ini dirancang untuk memudahkan mahasiswa memahami konsep dasar dan penerapan pengukuran pH melalui interaksi langsung dengan animasi yang menarik dan intuitif.

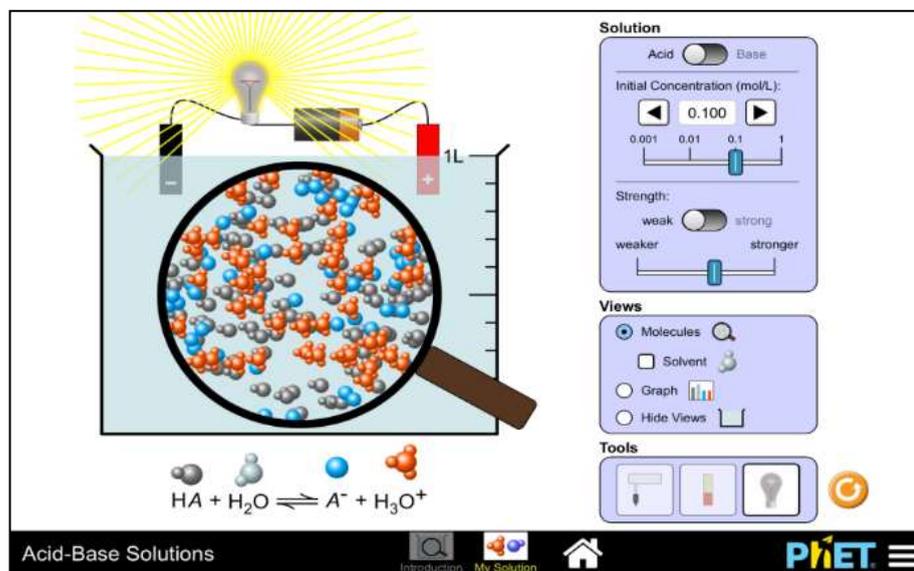


**Gambar 1. Simulasi Pengukuran Skala pH**

Dalam simulasi ini (Gambar 1), mahasiswa dapat mempraktikkan cara membaca skala pH dari berbagai sampel larutan, mengeksplorasi perubahan nilai

pH, dan memahami karakteristik asam, basa, serta netralitas larutan. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep secara visual dan interaktif.

Gambar 2 menunjukkan simulasi interaktif yang menjelaskan perbedaan antara asam dan basa kuat serta lemah. Simulasi ini menggunakan alat bantu visual dan animasi untuk menggambarkan tingkat ionisasi asam dan basa dalam larutan.



Gambar 2. Simulasi Asam-Basa Kuat dan Lemah

Melalui simulasi ini, mahasiswa dapat memahami konsep konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) dan ion hidroksida ( $OH^-$ ) yang berbeda antara asam atau basa kuat dan lemah. Pendekatan ini membantu memperkuat pemahaman tentang sifat larutan serta hubungannya dengan nilai pH, sehingga mendukung pembelajaran yang lebih menyenangkan dan mendalam.

## PEMBAHASAN

Pembelajaran IPA berhubungan dengan kegiatan percobaan yang dilakukan di laboratorium. Praktikum bertujuan untuk menunjang dan mencapai keberhasilan proses belajar mengajar IPA yang diharapkan (Harefa, 2017). Selanjutnya praktikum diharapkan dapat menunjang proses belajar mengajar agar tercapai tujuan pembelajaran, sehingga meningkatkan prestasi peserta didik.

Sedangkan laboratorium virtual dapat diartikan sebagai lingkungan interaktif untuk pelaksanaan kegiatan eksperimen pada lingkungan nyata (*virtual reality*) yang didesain oleh komputer, dan pengguna dapat berinteraksi dengan hasil yang menghadirkan isi dari kenyataan lingkungan seperti kondisi yang semestinya (Jaya, 2012).

PhET merupakan simulasi interaktif fenomena pada bidang fisika, kimia, biologi dan matematika berbasis riset yang bisa diakses secara gratis. PH meter adalah suatu alat yang digunakan untuk mengetahui berapa ukuran derajat keasaman pada suatu bahan (Rahmanto et al, 2020). Untuk mengukur skala pH secara

kontektual diperlukan praktikum di laboratorium. Setelah menggunakan indikator seperti lakmus atau kertas pH, siswa mungkin berpikir bahwa warna cairan berhubungan dengan pH. Simulasi pada PhET memfasilitasi kegiatan tersebut, mahasiswa dapat melakukan percobaan pada laboratorium virtual yang ada pada PhET.

Sebagai contoh simulasi PhET memberikan sampel berupa asam baterai dan pembersih saluran pembuangan dengan warna yang sama persis, sehingga siswa mampu mengambil kesimpulan dari hasil pengamatan. Pada materi skala pH dengan menggunakan simulasi PhET memberikan motivasi lebih bagi mahasiswa. Hal tersebut juga selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Susilawati et al. (2022) menunjukkan bahwa nilai rata-rata motivasi belajar kelas eksperimen berada pada kategori tinggi dan pada kelas kontrol berada pada kategori rendah.

Simulasi pada PhET berhasil menarik perhatian peserta didik karena simulasi tersebut memberikan kesan positif dan menghibur sehingga membantu dalam memahami pengukuran skala pH. Peserta didik dapat mengganti berbagai bahan seperti darah, air, sup ayam, sabun tangan, susu, dan bahan lainnya untuk diukur derajat keasamannya. Konsep pembelajaran tersebut sangat menarik dan memberikan motivasi bagi peserta didik untuk mengikuti kegiatan pembelajaran. Hasil analisis data juga menunjukkan bahwa 86,7% dan 53,3% mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas PGRI Silampari sangat setuju bahwa simulasi PhET sangat menarik dan memberikan motivasi bagi mahasiswa. Selanjutnya menurut Roosyanti (2022), menyatakan bahwa pada PhET peserta didik dapat menkonstruksi sendiri konsep-konsep sains setelah melalui kegiatan praktikum secara virtual, sehingga pembelajaran akan menjadi lebih bermakna. PhET *interactive Simulations* terbukti mampu memvisualisasikan dengan baik konsep-konsep yang awalnya dirasa tidak mudah untuk dipahami. Pembelajaran yang inovatif yang telah dilaksanakan sangat mempengaruhi minat dan motivasi peserta didik dalam belajar (Wahyuni et al, 2022).

Hasil analisis data juga menunjukkan bahwa 53,3% mahasiswa sangat setuju bahwa simulasi PhET mempermudah dalam mempelajari dan mempermudah memahami materi skala pH, serta 60% mahasiswa menyatakan bahwa materi skala pH pada PhET mudah dipahami. Hasil tersebut didukung penelitian Adams et al. (2008) bahwa media PhET mampu menayangkan secara kongkrit konsep materi yang awalnya tidak mudah dipahami ketika proses pembelajaran disajikan dengan metode ceramah atau langsung kepada peserta didik. Sehingga secara tidak langsung hal ini akan mempengaruhi faktor-faktor dalam diri peserta didik.

Fitur-fitur yang ditawarkan dari PhET berupa visualisasi, interaktivitas, konteks, dan penggunaan perhitungan yang efektif sehingga sangat sangat baik dalam membantu peserta didik memahami konsep-konsep pembelajaran yang masih abstrak. Kemudahan dalam menggunakan merupakan salah satu dasar utama pemilihan platform oleh pendidik. PhET *Simulation* dinilai lebih praktis karena sudah banyak terdapat simulasi pembelajaran (Murnilasari et al., 2021).

Selain itu hasil analisis data juga menunjukkan bahwa 53,3% mahasiswa sepakat bahwa desain animasi dan teks pada PhET sesuai dengan kebutuhan mahasiswa dalam mempelajari skala pH. PhET menyajikan informasi yang kompleks, sangat lengkap dan bersifat mandiri karena mudah diaplikasikan sehingga bisa digunakan tanpa bimbingan khusus. Selanjutnya yang paling penting PhET dapat digunakan secara *offline* baik ketika di kelas ataupun di rumah.

Terdapat juga beberapa kelemahan jika praktikum menggunakan laboratorium virtual seperti PhET, diantaranya adalah jaringan yang tidak selalu stabil, kouta lebih cepat menipis dan waktu yang tidak optimal (Dewi & Sari, 2022).

## SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa 86% mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas PGRI Silampari sangat setuju bahwa laboratorium virtual simulasi PhET sangat menarik. 53,3% mahasiswa setuju bahwa PhET memberikan motivasi dalam belajar, mempermudah mempelajari dan memahami materi, serta memiliki desain sesuai dengan yang dibutuhkan oleh mahasiswa. Selanjutnya 60% mahasiswa setuju bahwa materi skala pH yang ada pada simulasi PhET mudah untuk dipahami. Simulasi pada PhET juga dapat diakses secara daring maupun luring sehingga sangat fleksibel digunakan pada berbagai kondisi lingkungan belajar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, W. K., Reid, S., LeMaster, R., McKagan, S., Perkins, K., Dubson, M., & Wieman, C. E. (2008). A study of educational simulations part II – interface design. *Journal of Interactive Learning Research*, 19(4), 551–577. <https://www.learntechlib.org/primary/p/24364/>.
- Dewi, N. N. R., Manuaba, I. B. S., & Suadnyana, I. N. (2017). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe Two Stay Two Stray berbantuan media audio visual terhadap kompetensi pengetahuan IPA siswa kelas V SD Gugus Letda Made Putra. *Journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Mimbar PGSD*, 5(2), 1–10. <https://doi.org/10.23887/jjpsd.v5i2.10650>
- Dewi, S., & Sari, N. F. (2022). Analisis pembelajaran biologi di era pandemi COVID-19. *Jurnal Biolokus: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi dan Biologi*, 5(1), 73–80. <https://doi.org/10.30821/biolokus.v5i1.1291>.
- Harefa, D. (2017). Pengaruh persepsi siswa mengenai kompetensi pedagogik guru dan minat belajar siswa terhadap prestasi belajar ilmu pengetahuan alam (Survey pada SMK Swasta di wilayah Jakarta Utara). *Horison Jurnal Ilmu Pendidikan dan Linguistik*, 7(2), 49–73.
- Jaya, H. (2012). Pengembangan laboratorium virtual untuk kegiatan praktikum dan memfasilitasi pendidikan karakter di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 2(1). <https://doi.org/10.21831/jpv.v2i1.1019>.

- Murnilasari, Y., Widyasari, O. A., Oktaviani, R., Fitriyani, Q., & Kusumawati, P. R. D. (2021). Efektivitas pengembangan metode eksperimen berbasis laboratorium virtual PhET dalam pembelajaran IPA materi rangkaian listrik pada masa pandemi. *Seminar Nasional PGMI*, 1(1), 428–445. Dikutip dari <https://proceeding.uingusdur.ac.id/index.php/semair/article/view/425>
- Raharjo, W. T., & Kristin, F. (2019). Peningkatan hasil belajar IPA peserta didik menggunakan model pembelajaran make a match pada kelas 4 SD. *Satya Widya*, 35(2), 168–175. <https://doi.org/10.24246/j.sw.2019.v35.i2.p168-175>.
- Rahmanto, Y., Rifaini, A., Samsugi, S., & Riskiono, S. D. (2020). Sistem monitoring pH air pada aquaponik menggunakan mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 23–28. <https://doi.org/10.33365/jtst.v1i1.711>.
- Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamaluddin, J. (2020). PhET: Simulasi interaktif dalam proses pembelajaran fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 10–14. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i1.103>.
- Roosyanti, A. (2022). PhET interactive simulations sebagai laboratorium virtual pada pembelajaran sains sekolah dasar selama pandemi COVID-19. *AULADUNA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 9(2), 121–135. <https://doi.org/10.24252/auladuna.v9i2a1.2022>.
- Susilawati, A., Yusrizal, Y., Halim, A., Syukri, M., Khaldun, I., & Susanna, S. (2022). The effect of using physics education technology (PhET) simulation media to enhance students' motivation and problem-solving skills in learning physics. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 1166–1170. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i3.1571>.
- Wahyuni, W., Fitri, R., & Darussyamsu, R. (2022). Kajian pemanfaatan media pembelajaran leaflet terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. *Jurnal Biolokus: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi dan Biologi*, 5(1), 35–41. <https://doi.org/10.30821/biolokus.v5i1.1009>.
- Wibawanto, W. (2020). Game edukasi RPG (role-playing game). Semarang: LPPM UNNES