

## PENERAPAN LABORATORIUM VIRTUAL DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI ERA DIGITAL

Zakia Nurfadila<sup>1</sup>, Wina Arlita<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UNIVERSITAS PGRI PONTIANAK, Pontianak, Indonesia

<sup>2</sup>UNIVERSITAS PGRI PONTIANAK, Pontianak, Indonesia

\*Email: zakianurfadila238@gmail.com

**Abstract:** The use of technology in science learning has become a strategic solution to overcome limited laboratory facilities and improve learning effectiveness. Four separate studies demonstrate the significant contribution of interactive media such as Live Worksheets and virtual laboratory simulations (PhET) in supporting teaching and learning activities. Results show that virtual laboratories are effective in reducing the risk of errors and workplace accidents and offer an alternative when facilities are limited. However, students' practical experience and hands-on skills are more optimal when using a real-world laboratory, making virtual labs more suitable as introductory (pre-lab) practicals.

**Keywords:** : virtual laboratory, PhET simulation

### 1. Pendahuluan

Pada pembelajaran era digital tidak dapat dilepaskan dari pemanfaatan teknologi. Digitalisasi sudah menjadi bagian penting di dalam pembelajaran. Bentuk pembelajaran abad 21 yaitu pemanfaatan media pembelajaran dengan integrasi teknologi untuk mengembangkan kemampuan dan konsep belajar (Irfan dkk, 2015). Pemanfaatan media pembelajaran yang tepat akan membantu transfer ilmu dan konsep menjadi lebih terarah. Pembelajaran pada hakekatnya merupakan transfer ilmu pengetahuan yang diberikan oleh pendidik kepada peserta didiknya. Transfer ilmu pengetahuan ini pada beberapa mata pelajaran membutuhkan praktikum dalam proses belajar mengajarnya. Pembelajaran yang membutuhkan praktikum yaitu pembelajaran sains yaitu kimia, biologi, dan fisika di mana pada tingkat menengah pertama disatukan dalam pembelajaran IPA terpadu (Listyawati, 2012).

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kegiatan pembelajaran praktikum praktikum pendahuluan yang membutuhkan untuk mengurangi kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi pada saat praktikum sesungguhnya dilakukan yang dapat berakibat pada keamanan dan keselamatan praktikan. Selain itu ketersediaan sumber daya laboratorium yang belum cukup memadai tidak akan menjadi masalah lagi, serta memudahkan pendidik untuk memberikan arahan pada proses pembelajaran praktikum agar mempunyai kondisi pembelajaran yang aktif.

Laboratorium virtual memanfaatkan perangkat lunak untuk mengganti percobaan di lingkungan yang dirasa berbahaya, serta mensimulasikan sesuatu percobaan yang rumit dan mahal (Mahanta & Sarma, 2012). Laboratorium virtual merupakan multimedia dapat mengubah konsep abstrak menjadi konkret dan membantu siswa membayangkan konsep yang abstrak untuk lebih mudah dipahami (Bétrancourt & Tversky, 2000). Visualisasi memberikan ruang siswa berinteraksi,

berkomunikasi, dan bereaksi sehingga informasi dapat lebih terendap lama dalam memori dan mudah diingat. Salah satu bentuk laboratorium virtual yang mudah didapatkan secara gratis adalah PhET. Aplikasi ini dapat diunduh dari android maupun dibuka di website <https://phet.colorado.edu/in/> sehingga memudahkan pengguna dalam memanfaatkannya dalam pembelajaran.

## 2. Metodologi

Metode yang digunakan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep siswa, model pembelajaran inovatif dalam pendidikan kimia. Meskipun tidak secara rinci menjelaskan pendekatan yang digunakan, jurnal ini menegaskan bahwa model pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa.

Pendampingan 3 tahap: persiapan, pelaksanaan, evaluasi.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Tahapan pertama pada persiapan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat adalah dengan melakukan survei ke lokasi yang telah ditetapkan. Survei Lokasi untuk melihat keadaan sekolah dengan melaksanakan wawancara dengan perwakilan pihak sekolah. Survei menghasilkan analisis kebutuhan yang menjadikan latar belakang masalah dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Berdasarkan analisis kebutuhan dan wawancara didapatkan isu utama hasil bahwa pelaksanaan praktikum di sekolah terkadang tidak dilaksanakan karena terkendala dengan alat praktikum dan biaya praktikum.

Penelitian ini diawali dengan kegiatan praktikum reality lab oleh 15 sampel mahasiswa, kemudian dilanjutkan dengan kegiatan praktikum virtual lab. Data diperoleh dengan melakukan survei terhadap sampel, diberikan 7 pertanyaan. Dari 7 pertanyaan, Sampel mahasiswa di minta untuk memilih satu jawaban dari 5 pilihan jawaban: sangat tidak setuju, tidak setuju, kurang setuju, setuju atau sangat setuju. Hasil survei terhadap 15 sampel akan dibahas

## 4. Simpulan dan Saran

Pemanfaatan teknologi berbasis media digital seperti Live Worksheets dan simulasi PhET terbukti dapat mendukung proses pembelajaran sains secara signifikan. Virtual Lab menjadi solusi inovatif dalam keterbatasan sarana, dan mampu meningkatkan pemahaman konsep serta keterampilan proses sains jika diterapkan secara sistematis dan terstruktur.

## 5. Daftar pustka

- Adam, R. I., Rizal, A., & Susilawati, S. (2021). Pelatihan penggunaan laboratorium virtual untuk meningkatkan kualitas pemahaman konsep fisika di SMA Negeri 6 Karawang. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UNSIQ*, 8(1), 95–98. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v8i1.1008>
- Angraeni, L., & Sari, I. N. (2017). Pelatihan penggunaan software PhET dalam pembelajaran IPA sebagai implementasi kurikulum 2013 bagi guru IPA di kota Pontianak. *Jurnal Pendidikan IPA*, 1(1), 43–50.
- Asikin, N., Nevrita, N., & Alpindo, O. (2019). Pelatihan pemanfaatan media pembelajaran berbasis virtual reality untuk guru-guru IPA kota Tanjungpinang. *Jurnal Anugerah*, 1(2), 71–76. <https://doi.org/10.31629/anugerah.v1i2.1606>
- Bétrancourt, M., & Tversky, B. (2000). *Le travail humain* (pp. 311–329).
- Bhakti, Y. B., Astuti, I. A. D., & Dasmu. (2019). Peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan PhET simulation bagi guru MGMP fisika kabupaten Serang. *J-ABDIPAMAS*, 3(2), 55–62.

- Dewa, E., Mukin, M. U. J., & Pandango, O. (2020). Pengaruh pembelajaran daring berbantuan laboratorium virtual terhadap minat dan hasil belajar kognitif fisika. *JARTIKA: Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan*, 3(2), 351–359. <https://doi.org/10.36765/jartika.v3i2.288>
- Efendi, N., & Sartika, S. B. (2021). The effect of distance learning practicum based on PhET interactive simulations on science process skills of secondary school students. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, 9(1), 91. <https://doi.org/10.26714/jps.9.1.2021.91-96>
- Handayani, I. D., Suharyo, S., & Wahjoerini, W. (2021). Pelatihan penggunaan praktikum virtual PhET bagi guru SD Tlogosari Wetan 01 Semarang. *Selaparang: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 257. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v4i2.3948>
- Hermansyah, G., & Herayanti, L. (2015). Pengaruh penggunaan laboratorium virtual terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(2), 2407–6902. <http://www.jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JPFT/article/view/242>
- Hidayat, F. A., & Fathurrahman, F. (2018). Pendampingan pemanfaatan laboratorium virtual dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Abdimasa Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 39–43.
- Hikmawati, Sutrio, & Mahesti, K. (2019). Pengenalan PhET simulations sebagai laboratorium virtual untuk membantu pemahaman konsep fisika pada peserta didik SMAN 1 Gerung. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Inayah, N., & Masruroh, M. (2021). PhET simulation effectiveness as laboratory practices learning media to improve students' concept understanding. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 9(2), 152. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v9i2.2923>
- Irfan, Y., Widyaningsih, S. W., & Dewi, P. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika modern berbasis media laboratorium virtual berdasarkan paradigma pembelajaran abad 21 dan kurikulum 2013. *Pancaran Pendidikan*.
- Lamanepa, G. H., Begu, P. O., & Pasaribu, R. (2020). Simulasi aplikasi interaktif PhET bagi siswa SMA Plus Nusa Timor. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(November), 642–645.
- Laksono, P. J., Wicaksono, A., & Habisukan, U. H. (2022). Pendampingan pemanfaatan simulasi PhET sebagai media interaktif virtual laboratorium di MTs Tarbiyatussibyan. *Jurnal Anugerah*, 4(2), 179–192. <https://doi.org/10.31629/anugerah.v4i2.4843>
- Mahanta, A., & Sarma, K. K. (2012). Online resource and ICT-aided virtual laboratory setup. *International Journal of Computer Applications*, 52(6), 44–48.
- Maksum, A. H., & Saragih, Y. (2020). Analisis penerapan virtual laboratorium versus reality laboratorium. *TIARSIE*, 17(2), 47–52. <https://doi.org/10.32816/tiarsie.v17i2.72>
- McKagan, S. B., Perkins, K. K., Dubson, M., Malley, C., Reid, S., LeMaster, R., & Wieman, C. E. (2008). Developing and researching PhET simulations for teaching quantum mechanics. *American Journal of Physics*, 76(4), 406–417.
- Mulyatun. (2012). Laboratorium kimia virtual: alternatif pembelajaran kimia untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa Tadris Kimia IAIN Walisongo Semarang. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 6(2), 935–946.
- Prastika, E., Purwanto, A., & Nirwana, N. (2020). Pengaruh pendekatan interactive conceptual instruction (ICI) berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Kumbaran Fisika*, 3(2), 141–150. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.2.141-150>
- Prihatiningtyas, S., Prastowo, T., & Jatmiko, B. (2013). Implementasi simulasi PhET dan KIT sederhana untuk mengajarkan keterampilan psikomotor siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 18–22.
- Rupawanti, N. (2018). Pendampingan penggunaan PhET-simulation sebagai media pembelajaran guru dalam melatih kualitas proses pembelajaran. *Abdimas Berdaya: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 60–66.
- Sari, P. I., & Harjono, A. (2016). Penggunaan discovery learning berbantuan laboratorium virtual pada penguasaan konsep fisika siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(4), 176–182.

Tibrani, M., Anggraini, N., & Nazip, K. (2022). Pendampingan simulasi pemodelan sains menggunakan software PhET simulations sebagai media pembelajaran digital berbasis virtual laboratory bagi guru IPA Palembang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 20(01), 169–178.