

Pelatihan Penggunaan Laboratorium Virtual Berbasis PhET bagi Mahasiswa Calon Guru

Zul Hidayatullah^{*1}, Yahya², Muhammad Qusyairi³, Arnila Sandi⁴

Zulhidayatullah5@gmail.com ^{*1}

¹ Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hamzanwadi

² Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Hamzanwadi

^{3,4} Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Hamzanwadi

Doi : 10.29408/jt.v3i1.30225

Abstrak: *Laboratorium virtual menawarkan cara yang bagus untuk mengatasi keterbatasan laboratorium fisik dan membuat belajar lebih interaktif dan bermakna di era modern. terlebih beberapa sekolah memiliki keterbatasan terhadap laboratorium fisik. disisi lain, keterampilan guru dalam mengelola dan menggunakan laboratorium virtual masih sangat minim. bahkan ada beberapa guru tidak mengetahui tentang simulasi virtual seperti PhET maupun livewire. Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk meningkatkan kemampuan siswa calon guru dalam memanfaatkan teknologi pembelajaran sains melalui pelatihan menggunakan laboratorium virtual yang dibuat oleh PhET (Physics Education Technology). Kegiatan PkM ini dilaksanakan pada mahasiswa calon guru Universitas Hamzanwadi. Jumlah peserta sebanyak 40 orang dan dilaksanakan selama 4 hari. ada 3 tahapan inti kegiatan PkM yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa peserta lebih memahami fungsi dan keuntungan dari laboratorium virtual. Mereka juga lebih mampu membuat rencana pembelajaran sains yang inovatif dan berbasis teknologi. Peserta juga merasa puas dan sangat puas terhadap kegiatan pelatihan tersebut.*

Kata kunci: *Laboratorium virtual, PhET, Guru, Sains.*

Abstract: *Virtual laboratories offer a great way to overcome the limitations of physical laboratories and make learning more interactive and meaningful in the modern era. Moreover, some schools have limitations in physical laboratories. On the other hand, teacher skills in managing and using virtual laboratories are still very minimal. Some teachers even do not know about virtual simulations such as PhET or livewire. The purpose of this community service activity is to improve the ability of prospective teacher students to utilize science learning technology through training using virtual laboratories created by PhET (Physics Education Technology). This PkM activity was carried out on prospective teacher students at Hamzanwadi University. The number of participants was 40 people and was carried out for 4 days. There are 3 core stages of PkM activities, namely the preparation stage, the implementation stage, and the evaluation stage. The results of the activity showed that participants better understood the functions and benefits of virtual laboratories. They are also better able to create inventive and technology-based science learning plans. Participants also felt satisfied and very satisfied with the training activities.*

Keyword: *Virtual lab, PhET, Teacher, Science.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah membawa perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk di bidang pendidikan. Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan. Penggunaan media digital dalam pembelajaran dapat meningkatkan minat belajar dan keterampilan literasi digital anak sejak dini (Rakhma & Chamidah, 2024). Dalam upaya meningkatkan kualitas

pembelajaran, terutama dalam pendidikan sains, penggunaan media dan alat bantu yang inovatif sangat diperlukan untuk menciptakan pengalaman belajar yang efektif, menarik, dan mendalam. Dunia pendidikan diharapkan mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat. Jika tidak, perkembangan ini mungkin berdampak pada metode pembelajaran di sekolah-sekolah di Indonesia (Sahara et al., 2024). Perkembangan teknologi ini juga berdampak pada cara siswa dalam mengakses informasi pelajaran. Oleh karena itu penting bagi seorang pendidik untuk mampu mengintegrasikan penggunaan teknologi dalam praktik mengajar mereka guna memenuhi tuntutan pembelajaran abad 21 ini (Arifin et al., 2024).

Salah satu teknologi yang dapat memberikan kontribusi signifikan adalah simulasi virtual. Penggunaan simulasi virtual juga merupakan solusi atas keterbatasan fasilitas sarana dan prasarana laboratorium yang ada di sekolah. Beberapa sekolah memiliki keterbatasan fasilitas laboratorium seperti laboratorium yang kurang memadai atau bahkan tidak memiliki laboratorium sama sekali (Pertiwi & Ferdian, 2022). Disisi lain praktikum di laboratorium fisik memiliki banyak kekurangan seperti waktu praktikum yang tidak dapat diatur secara fleksibel, kebutuhan untuk alat laboratorium yang lengkap dan ketersediaan, dan penggunaan alat laboratorium yang rentan terhadap kerusakan (Darmaji et al., 2023). Hal ini menjadikan praktikum dengan simulasi virtual sangat penting. Sarana dan prasarana di sejumlah sekolah ini masih minim dan banyak guru tidak tahu cara menggunakan teknologi untuk membantu siswa. Ini menunjukkan betapa pentingnya memperkenalkan dan melatih guru perbatasan untuk mahir dalam IT dan komunikasi terutama terkait simulasi virtual (Nurussaniah et al., 2020).

Simulasi virtual adalah representasi digital dari konsep-konsep atau eksperimen yang biasanya dilakukan di laboratorium fisik, yang dapat membantu siswa memahami fenomena ilmiah secara lebih mendalam tanpa memerlukan peralatan fisik yang mahal atau sulit diakses. Salah satu platform simulasi yang banyak digunakan dalam pembelajaran sains adalah *PhET Interactive Simulations*, yang dikembangkan oleh University of Colorado Boulder. PhET menyediakan berbagai simulasi interaktif dalam mata pelajaran fisika, kimia, biologi, matematika, dan lainnya, yang memungkinkan siswa dan pengajar untuk mengeksplorasi berbagai konsep secara visual dan interaktif. *PhET Simulation* ini menyediakan simulasi interaktif dalam bidang sains dan matematika yang memungkinkan peserta didik untuk bereksperimen secara virtual dengan berbagai konsep ilmiah (Ibrahim et al., 2024). Simulasi PhET memungkinkan peserta didik untuk dapat belajar secara mandiri sehingga pembelajaran menjadi lebih interaktif. Simulasi PhET ini juga menyediakan beberapa alat ukur untuk membantu peserta didik seperti penggaris, stopwatch, voltmeter, termometer dan sebagainya. Simulasi PhET ini juga bisa digunakan secara offline maupun online. Namun, untuk penggunaan offline, computer atau laptop yang digunakan harus memiliki program Java dan Flash (Handayani et al., 2021; Simbolon et al., 2023). Di Indonesia, penggunaan simulasi virtual dalam pembelajaran sains masih terbatas, terutama

pada kalangan mahasiswa calon guru. Mahasiswa yang sedang mempersiapkan diri untuk menjadi guru diharapkan memiliki keterampilan dalam memanfaatkan teknologi pendidikan, termasuk simulasi virtual, untuk meningkatkan kualitas pengajaran mereka di masa depan. Oleh karena itu, penting untuk memberikan pelatihan penggunaan simulasi PhET bagi mahasiswa calon guru agar mereka dapat memahami dan mengimplementasikan teknologi ini dalam proses pembelajaran di kelas. Keterbatasan media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran matematika dan IPA cenderung membuat peserta didik tidak terbiasa melatih kemampuan berpikirnya. Ketidakmampuan pendidikan dalam menjelaskan konsep yang abstrak dan keterbatasan media untuk memvisualisasikannya menjadi penghambat peserta didik dalam memahami konsep yang diajarkan (Mirdayanti & Wardani, 2019). Praktikum di laboratorium ataupun praktikum melalui lab virtual merupakan solusi untuk menjembatani pemahaman siswa agar konsep dan fakta dapat dibuktikan secara langsung (Bhakti et al., 2019).

Pelatihan penggunaan simulasi virtual PhET pada mahasiswa calon guru bertujuan untuk meningkatkan kompetensi mereka dalam menggunakan alat bantu digital yang dapat mendukung pembelajaran sains yang lebih interaktif dan efektif. Dengan pelatihan ini, diharapkan mahasiswa calon guru dapat mengaplikasikan simulasi PhET dalam perancangan dan pelaksanaan pembelajaran, serta dapat mengembangkan kreativitas dan inovasi dalam pengajaran yang berbasis teknologi. Melalui pelatihan ini, diharapkan mahasiswa calon guru dapat memperoleh pengalaman praktis yang berguna untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran sains di masa depan.

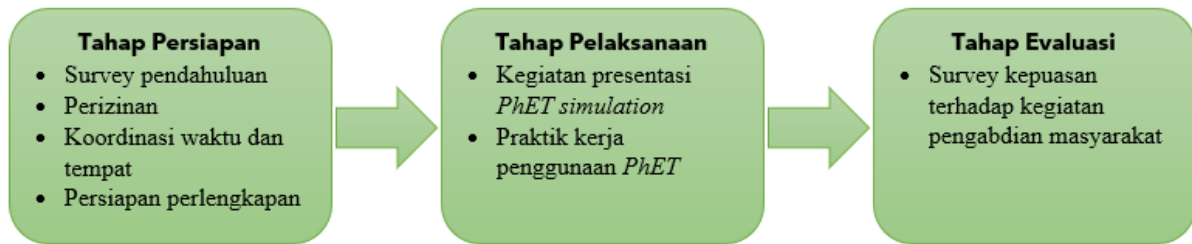
METODE PELAKSANAAN

Waktu dan tempat

Pelatihan ini dilaksanakan selama 4 kali pertemuan. Pelatihan ini dimulai dari tanggal 21 september 2024 dan selesai pada 24 september 2024. Pelatihan penggunaan simulasi PhET ini dilakukan di Universitas Hamzanwadi.

Prosedur pelaksanaan

Metode pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan pendampingan melalui tiga tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi. Peserta pengabdian ini terdiri dari 40 mahasiswa calon guru yang sedang menempuh perkuliahan di Universitas Hamzanwadi. Tahap persiapan berisi kegiatan seperti survey pendahuluan, perizinan, koordinasi waktu dan tempat serta persiapan perlengkapan. Sedangkan tahap pelaksanaan berisi kegiatan presentasi *PhET simulation* dan praktik kerja penggunaan *PhET Simulation* oleh mahasiswa calon guru. Dan tahap akhir merupakan tahap evaluasi yang berisi survey kepuasan terhadap kegiatan pengabdian masyarakat.

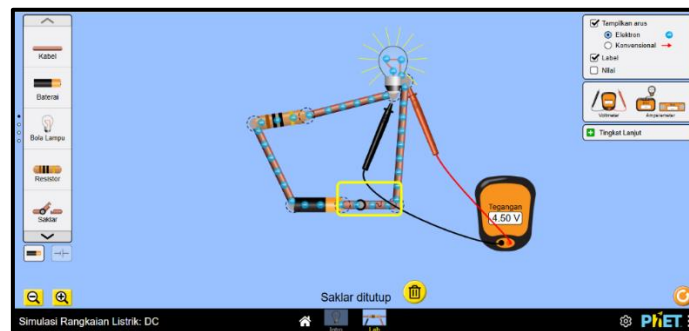


Gambar 1. Alur Kegiatan PkM

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan mendesak akan peningkatan kompetensi digital mahasiswa calon guru, khususnya dalam pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi. Dalam konteks pembelajaran sains, penggunaan laboratorium virtual menjadi alternatif efektif di tengah keterbatasan sarana laboratorium fisik di banyak institusi pendidikan baik pendidikan dasar, menengah, dan pendidikan tinggi. *PhET Simulation* sebagai platform simulasi interaktif berbasis sains dari University of Colorado Boulder, menjadi solusi yang relevan karena menyajikan berbagai simulasi ilmiah yang menarik dan mudah diakses. Hari pertama kegiatan berisi penjelasan mengenai fitur laboratorium virtual yang bisa digunakan pada beberapa materi pelajaran (Gambar 2). Mereka juga diminta untuk membuat rencana materi pelajaran yang ingin digunakan dalam praktik kerja hari kedua.



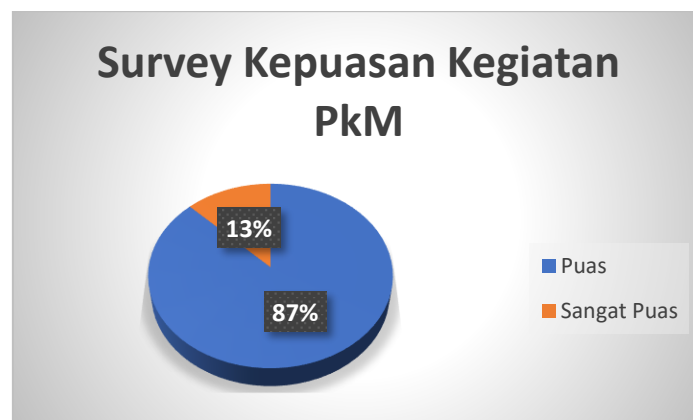
Gambar 2. Contoh Simulasi dalam PhET

Pada hari kedua, dilakukan praktik kerja dengan cara membimbing mahasiswa calon guru secara langsung dalam menggunakan *PhET simulation* (Gambar 3). Mahasiswa calon guru dibagi kedalam beberapa kelompok kecil untuk latihan bersama dan dibimbing dalam menggunakan PhET Simulation yang diinginkan terkait mata pelajaran yang direncanakan.



Gambar 3. Pendampingan Praktik Kerja Penggunaan PhET Simulation

Pada akhir berupa kegiatan evaluasi, mahasiswa calon guru selaku peserta pengabdian masyarakat diminta untuk mengisi survey kepuasan terhadap kegiatan tersebut. Hasilnya menunjukkan bahwa guru merasa puas dan sangat puas dengan kegiatan pengabdian masyarakat ini terlebih ini berkaitan dengan penggunaan teknologi yang dapat membantu kegiatan pembelajaran (Gambar 4).



Gambar 4. Survey Kepuasan PkM

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil mencapai tujuannya, yaitu memberikan pemahaman dan pelatihan kepada mahasiswa calon guru dalam memanfaatkan laboratorium virtual berbasis PhET. Kegiatan ini juga memberikan kontribusi positif dalam pengembangan profesionalisme guru masa depan yang adaptif terhadap perkembangan teknologi dan mampu menciptakan pembelajaran yang inovatif dan efektif. Namun, ada beberapa masukan yang diberikan oleh peserta yaitu perlu adanya pedoman penggunaan PhET. Kedepan, kegiatan serupa dapat diperluas dengan melibatkan guru aktif di sekolah.

PEMBAHASAN

Tujuan utama dari kegiatan ini adalah untuk membekali mahasiswa calon guru dengan keterampilan praktis dalam mengakses, mengoperasikan, serta mengintegrasikan simulasi PhET ke dalam proses pembelajaran. Selain itu, pelatihan ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman pedagogis mahasiswa dalam merancang pembelajaran berbasis eksplorasi, inkuiri, dan berbasis teknologi, sesuai dengan tuntutan kurikulum merdeka dan kebutuhan pembelajaran abad 21. Kegiatan pengabdian masyarakat berupa pelatihan ini dilaksanakan dalam bentuk workshop selama 4 hari. Hari pertama dan kedua difokuskan pada pengenalan konsep laboratorium virtual, keunggulan platform PhET, serta pelatihan teknis penggunaan simulasi. Sedangkan hari ketiga berfokus pada praktik kerja penggunaan PhET dan diskusi pemecahan masalah yang mungkin dihadapi saat implementasi di kelas nyata. Sedangkan hari terakhir diisi dengan kegiatan evaluasi pengabdian masyarakat berupa pengisian survey kepuasan terhadap kegiatan.

Sebelum pelatihan dimulai, dilakukan persiapan seperti survey terkait pemahaman mahasiswa calon guru terhadap media digital *PhET Simulation*. Hasil survey menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa belum familiar dengan platform ini, dan hanya sedikit yang pernah menggunakannya dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini menunjukkan urgensi kegiatan dan menjadi pijakan dalam penyusunan materi pelatihan yang kontekstual dan aplikatif. Selanjutnya tahap pelaksanaan pelatihan berjalan dengan interaktif dan responsif. Pada hari pertama, diberikan pengetahuan dan penjelasan mengenai *PhET Simulation*. Adapun link PhET Simulation yang diberikan yaitu <https://phet.colorado.edu/>.

Salah satu temuan penting selama kegiatan adalah tingginya antusiasme peserta dalam menggunakan simulasi PhET karena tampilannya yang menarik, interaktif, dan mendukung pembelajaran berbasis eksplorasi. Dengan menggunakan simulasi PhET, siswa atau peserta didik memiliki kesempatan untuk belajar secara mandiri dan aktif. Akibatnya, pembelajaran menjadi lebih interaktif karena siswa dapat membuat hubungan antara fenomena alam dan ilmu yang mendasarinya (Muflihah et al., 2023). Mahasiswa merasa bahwa simulasi ini sangat membantu mereka dalam memahami konsep-konsep abstrak yang sering sulit dipahami melalui metode ceramah atau eksperimen konvensional. Peserta merasa PhET ini menjadi solusi alternatif pengganti laboratorium sekolah yang mudah digunakan dimanapun dan kapanpun. *Tools* yang ada di simulasi PhET untuk beberapa jenis praktikum dapat digunakan dengan mudah (Laksono et al., 2022). Mahasiswa juga baru mengetahui bahwa PhET simulation sudah menyediakan banyak fitur simulasi untuk pelajaran Matematika, IPA, bahkan ilmu kebumian.

SIMPULAN

Kegiatan PkM ini berjalan dengan lancar dan baik. Hasil kegiatan PkM menunjukkan bahwa tujuan PkM telah tercapai yaitu mahasiswa calon guru mengetahui dan memahami terkait laboratorium virtual berbasis PhET Simulation. Bahkan hasil survey kegiatan

menunjukkan bahwa peserta PkM merasa puas dan sangat puas terhadap kegiatan. Adapun beberapa masukan dan saran yang diberikan yaitu perlunya dikembangkan pedoman penggunaan simulasi PhET sehingga peserta jadi lebih paham. Serta perlu diadakan kegiatan workshop atau pelatihan pada skala luas sehingga semua guru paham dan dapat menerapkannya di sekolah-sekolah.

PERNYATAAN PENULIS

Artikel ini belum pernah disubmit ataupun terpublikasi pada jurnal manapun.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, S., Rufiana, I. S., & Anggraini, A. E. (2024). Pelatihan Pengembangan Desain Pembelajaran Matematika Berbasis Talentlms Berbantuan Media Phet Interactive Simulation Bagi Guru Sekolah Dasar. *Jise: Journal of Innovation and Sustainable Empowerment*, 3(2), 94–99.
- Bhakti, Y. B., Astuti, I. A. D., & Dasmo, D. (2019). Peningkatan Kompetensi Guru melalui Pelatihan PhET Simulation bagi Guru MGMP Fisika Kabupaten Serang. *J-ABDIPAMAS (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 3(2), 55. <https://doi.org/10.30734/j-abdipamas.v3i2.574>
- Darmaji, D., Purwaningsih, S., Lestari, N., Riantoni, C., & Falah, H. S. (2023). Pelatihan Phet Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Kompetensi Guru Ipa Dalam Merancang Kegiatan Pembelajaran. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 7(2), 739. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v7i2.14252>
- 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>
- Ibrahim, Bahtiar, B., Maimun, M., Suranti, N. M. Y., Alimuddin, N., Wahyuningsih, B. Y., & Hasnawati, H. (2024). Pelatihan Penggunaan Phet Simulation Untuk Meningkatkan Keterampilan Ipa Calon Guru Sd Tahun 2024. *Jurnal Interaktif: Warta Pengabdian Pendidikan*, 4(1), 33–38. <https://doi.org/10.29303/interaktif.v4i1.142>
- 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>
- Mirdayanti, R., & Wardani, S. (2019). Pelatihan Super Creative Teacher dalam Pemanfaatan Software Interaktif Berbasis PhET Simulation pada Guru Mafia (Matematika Fisika dan Kimia) di Madrasah Aliyah Negeri 3 Banda Aceh. *BAKTIMAS: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 1(2), 77. <https://doi.org/10.32672/btm.v1i2.1359>
- Muflihah, N., Ayu NFA, F., Hasyim Asy, U., & Tebuieng Jombang, ari. (2023). Pengenalan PhET Simulation sebagai Media Praktikum Virtual Pelajaran Fisika. *Abidumasy: Jurnal*

Pengabdian Kepada Masyarakat, 4(1), 17–23.

- Nurussaniah, N., Anita, A., Boisandi, B., Saputri, D. F., Sukadi, E., Sari, I. N., Matsun, M., Nurhayati, N., Angraeni, L., Hakim, L., & Wahyudi, W. (2020). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Fisika Berbasis ICT bagi Guru di Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 5(4), 889–896. <https://doi.org/10.30653/002.202054.755>
- Pertiwi, Y., & Ferdian, R. (2022). Pelatihan Penggunaan Laboratorium Virtual Berbasis Aplikasi Phet Simulation di Kabupaten Kampar. *Abdimas Universal*, 4(1), 34–39. <https://doi.org/10.36277/abdimasuniversal.v4i1.125>
- Rakhma, S. A., & Chamidah, N. (2024). Peran Mahasiswa dalam Program Asistensi Mengajar: Pengenalan Media Digital untuk Pengembangan Pembelajaran di TK Tri Murti Surabaya. *TEKNOKRAT: Jurnal Teknologi Untuk Masyarakat*, 2(2), 206–214.
- Sahara, L., Alkamalia, W., & Ute, N. (2024). Pelatihan Praktikum Laboratorium Virtual Berbasis Phet Simulation Pada Siswa SMA Kartika XX-2 Kendari. *Journal of Community Empowerment*, 3(1), 1–6.
- Simbolon, M., Henukh, A., Reski, A., & Silubun, H. C. A. (2023). Pelatihan Blended Learning Menggunakan Virtual Laboratory Berbasis Phet Interactive Simulation Di Smas Ypk Merauke. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 7(1), 599. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v7i1.13755>