

## PELATIHAN BLENDED LEARNING MENGGUNAKAN *VIRTUAL LABORATORY* BERBASIS PHET INTERACTIVE SIMULATION DI SMAS YPK MERAUKE

Merta Simbolon<sup>1)</sup>, Anderias Henukh<sup>1)</sup>, Andi Reski<sup>1)</sup>, Helga Charolina A. Silubun<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Musamus, Merauke, Papua Selatan, Indonesia

Corresponding author : Merta Simbolon  
E-mail : simbolon\_fkip@unmus.ac.id

Diterima 14 Februari 2023, Direvisi 02 Maret 2023, Disetujui 03 Maret 2023

### ABSTRAK

Peningkatan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini tak dapat dipisahkan dari dunia pendidikan. Banyak kebutuhan pendidikan yang dapat dipenuhi dengan memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran, salah satunya adalah kebutuhan untuk melaksanakan praktikum. Masalah umum yang dialami guru IPA dalam pembelajaran adalah minimnya peralatan laboratorium untuk melaksanakan praktikum. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk melatih guru-guru agar mampu memanfaatkan *PhET Interactive Simulation* dalam laboratorium *virtual* untuk kegiatan praktikum. Metode yang digunakan adalah pelatihan dalam bentuk presentasi berupa pemaparan mengenai *PhET Interactive Simulation*, pelatihan, evaluasi, dan pendampingan secara langsung kepada para guru yang masih mengalami kesulitan. Dari kegiatan pelatihan ini diperoleh hasil bahwa 90% guru telah mampu mengoperasikan kegiatan praktikum *virtual* menggunakan peralatan yang tersedia dalam *PhET Interactive Simulation*. Sejumlah 10% guru lainnya sudah mampu membuka *PhET Interactive Simulation* namun masih kesulitan mengoperasikan kegiatan praktikum *virtualnya*.

**Kata kunci:** *PhET Interactive Simulation*; laboratorium *virtual*; praktikum

### ABSTRACT

Increasing science and technology today cannot be separated from the world of education. Many educational needs can be met by utilizing technology in learning, one of which is the need to carry out practicums. A common problem experienced by science teachers in learning is the lack of laboratory equipment to carry out practicums. This service activity aims to train teachers to be able to utilize PhET Interactive Simulation in a *virtual* laboratory for practicum activities. The method used is training in the form of presentations in the form of exposure to PhET Interactive Simulation, training, evaluation, and direct assistance to teachers who are still experiencing difficulties. From this training activity, the result was that 90% of teachers were able to operate *virtual* practicum activities using the equipment available in the PhET Interactive Simulation. Another 10% of teachers have been able to open PhET Interactive Simulation but still have difficulty operating their *virtual* practicum activities.

**Keywords:** PhET Interactive Simulation; *virtual* laboratory; practicum

### PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan yang dialami berbagai sekolah di Kabupaten Merauke adalah terbatasnya sarana dan prasarana khususnya peralatan praktikum di laboratorium. Bahkan ada banyak sekolah yang belum memiliki laboratorium (Sumintono et al., 2010). Laboratorium bagi sebuah sekolah merupakan fasilitas yang sangat penting dalam peningkatan kemampuan peserta didik dalam memahami konsep (Pertiwi et al., 2022).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat telah mampu mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan agar siswa dapat melaksanakan praktikum adalah dengan menerapkan laboratorium *virtual*. Laboratorium

*virtual* dapat diartikan sebagai program yang memiliki alat-alat laboratorium dan bisa digunakan sebagai alat praktikum seperti alat yang nyata. Peserta didik dapat mengoperasikan dan menggunakan alat-alat praktikum *virtual* untuk praktikum dan program akan merespon dengan memberikan hasil dalam bentuk program *instruction* (Hamida et al., 2013). Berbagai konsep IPA secara khusus pelajaran Fisika banyak yang bersifat abstrak namun melalui perangkat lunak yang cukup mudah dipelajari, konsep tersebut dapat disajikan menjadi lebih nyata (Bahri et al., 2021). Hal ini sesuai dengan temuan Gunawan, dkk yang menyatakan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep yang bersifat abstrak dapat ditingkatkan dengan melibatkan

teknologi pembelajaran (Gunawan & Liliarsari, 2012).

Media simulasi *virtual* ini semula dikembangkan dari Universitas Colorado Amerika Serikat oleh Katherin Perkins, dkk. Simulasi *PhET Interactive Simulation* ini mempunyai 2 versi yaitu bentuk Java atau Flash maka program ini bisa dioperasikan secara langsung dari situs web melalui browser web standar. Saat ini pengguna juga bisa mendownload dan menginstal semua situs web untuk digunakan secara offline. Simulasi *PhET Interactive Simulation* ini paling efektif jika dijalankan di PC (*Personal Computer*). Media simulasi ini pun juga bisa diperoleh secara gratis untuk pendidik atau peserta didik melalui situs [www.Phet.coloradu.edu](http://www.Phet.coloradu.edu) (Nurhayati et al., 2014).

*PhET Interactive Simulation* merupakan simulasi interaktif fenomena-fenomena fisis, berbasis riset yang diberikan secara gratis dengan memanfaatkan teknologi. *PhET Interactive Simulation* adalah simulasi ilmu fisika, kimia, biologi ilmu bumi dan matematika. Situs ini menyediakan simulasi pembelajaran yang gratis untuk didownload dalam kepentingan pembelajaran di kelas ataupun belajar mandiri. *PhET Interactive Simulation* merupakan software pembelajaran dari Universitas Colorado. Simulasi yang disediakan sangat interaktif yang mengajak pembelajar untuk mengeksplorasi secara langsung. Alat ukur juga disediakan dalam simulasi ini, seperti penggaris, stopwatch, voltmeter dan termometer. Simulasi PhET ini selain bisa digunakan secara online, bisa juga digunakan offline. Dengan syarat komputer mempunyai program Java dan Flash. Sehingga tujuan dari pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk memberikan pelatihan tentang penggunaan *PhET Interactive Simulation*, sehingga para guru dan tenaga kependidikan bisa mengaplikasikan dalam proses belajar mengajar. Dengan pembelajaran daring seperti ini, ditemukan kenyamanan dalam mengemukakan gagasan dan pertanyaan dalam pembelajaran daring (Sadikin & Hamidah, 2020).

Mitra dalam kegiatan pengabdian ini adalah SMAS YPK Merauke yang terletak di Jalan Brawijaya, Kamundu, Kec. Merauke, Kab. Merauke, Papua Selatan. SMAS YPK Merauke adalah salah satu Sekolah Menengah Atas yang berada di pusat kota Merauke dan memiliki akses internet yang sangat memadai. Selain akses internet, sekolah ini juga memiliki laboratorium komputer serta infocus yang dapat digunakan

untuk menunjang pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, sekolah ini sangat tepat untuk menerapkan pembelajaran praktikum secara *virtual* melalui program *PhET Interactive Simulation*.

Permasalahan yang dialami mitra yaitu kurangnya peralatan praktikum di laboratorium untuk melaksanakan praktikum. Selain itu, para guru juga masih belum terbiasa menerapkan teknologi dalam pembelajaran. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk melatih guru-guru agar mampu memanfaatkan *PhET Interactive Simulation* dalam laboratorium *virtual* untuk kegiatan praktikum. Oleh karena itu, mitra membutuhkan pelatihan menggunakan *PhET Interactive Simulation* agar dapat melaksanakan praktikum secara *virtual* untuk memenuhi kebutuhan praktikum peserta didik.

## METODE

Pelatihan diberikan kepada guru-guru SMAS YPK Merauke yang berjumlah 15 orang. Guru-guru tersebut terdiri atas guru Fisika, guru Kimia, guru Matematika, dan beberapa guru Ilmu Pengetahuan Sosial. Kegiatan pelatihan ini dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu (1) tahap perencanaan, (2) tahap pelatihan, (3) tahap pendampingan, dan (4) tahap evaluasi.

Pada tahap perencanaan, kegiatan yang dilakukan oleh tim pengabdian yaitu mengunjungi sekolah untuk mengatur jadwal kegiatan sekaligus menanyakan kesiapan guru-guru untuk mengikuti kegiatan dan menyiapkan modul panduan tahap-tahap penggunaan *PhET Interactive Simulation*. Pada tahap pelatihan, kegiatan yang dilakukan yaitu presentasi atau pemberian materi tentang *blended learning* dimana guru dapat memadukan pembelajaran tatap muka dan online. Pembelajaran secara langsung atau tatap muka dapat digunakan untuk memberikan pemahaman konsep dasar materi yang diajarkan kepada siswa sedangkan pembelajaran online dilakukan untuk proses praktikum *virtualnya* dimana peserta didik dapat memperdalam konsep dasar yang telah mereka terima di kelas. Selain itu, tim pengabdian juga memberikan penjelasan mengenai cara membuka program *PhET Interactive Simulation*, fitur apa saja yang tersedia di dalamnya, dan latihan melakukan praktikum dalam program tersebut. Tahap pendampingan digunakan untuk membantu guru-guru yang masih mengalami kesulitan untuk menggunakan *PhET Interactive Simulation* ini. Setelah pendampingan maka selanjutnya adalah tahap evaluasi yang digunakan untuk menilai berapa banyak guru

yang telah mampu melakukan kegiatan praktikum *virtual* dan memanfaatkan semua fitur di dalamnya.

**Tabel 1.** Kategori Keberhasilan Kegiatan

Kategori	Persentase
Gagal	0 - 40 %
Cukup Berhasil	41 - 70 %
Berhasil	71 - 100%

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian ini dilakukan dalam empat tahap secara tatap muka bersama guru-guru SMAS YPK Merauke. Hasil yang diperoleh pada tiap tahapan yaitu:

### 1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan ini dimulai dengan mengunjungi sekolah yang menjadi mitra yaitu SMAS YPK Merauke untuk mengatur jadwal kegiatan dan menanyakan kesiapan guru dalam mengikuti pelatihan. Pihak sekolah menyatakan sangat siap untuk kegiatan ini.



**Gambar 1.** Wawancara dan Survey dengan Kepala Sekolah

Selanjutnya tim pelatihan menyiapkan modul yang berisi tahapan penggunaan *PhET Interactive Simulation* agar para guru memiliki panduan yang praktis ketika kegiatan pelatihan berlangsung maupun setelah kegiatan selesai. Modul panduan ini berisi penjelasan singkat mengenai kegunaan *PhET Interactive Simulation*, fitur yang ada di dalamnya serta fungsinya, tahapan untuk menggunakan program ini, dan bagaimana menggunakan peralatan laboratorium *virtual* yang ada di dalamnya untuk kegiatan praktikum *virtual*.

Para guru menyatakan sangat terbantu dengan adanya modul ini karena ketika kegiatan pelatihan berlangsung, ada kalanya mereka ketinggalan dari tahapan yang sedang dijelaskan tim pengabdian. Modul ini membantu mereka untuk tetap dapat melanjutkan tahapannya.

### 2. Tahap Pelatihan

Tahap ini merupakan inti dari kegiatan pengabdian ini. Tahap pelatihan diawali

dengan memberikan pemahaman terlebih dahulu kepada guru tentang apa itu *PhET Interactive Simulation* sebab berdasarkan wawancara singkat diawal kegiatan, belum pernah ada guru yang sudah pernah menggunakan program ini. Pemberian materi dilakukan melalui presentasi oleh tim pengabdian. Adapun isi materi yang diberikan adalah mengenai pengenalan *PhET Interactive Simulation*, kegunaannya dalam pembelajaran, fitur-fitur serta fungsinya yang ada dalam program ini, kegiatan praktikum *virtual* dalam program, pentingnya penerapan *blended learning* dalam proses belajar mengajar, serta bagaimana menerapkannya di dalam kelas masing-masing.

Ketika kegiatan presentasi dan pemberian materi berlangsung, para guru terlihat antusias dalam mengikutinya. Hal tersebut terlihat dari banyaknya guru yang memberikan pertanyaan dan keinginan untuk mencoba menerapkan teknologi dalam pembelajaran mereka meskipun selama ini mereka belum pernah menggunakannya.



**Gambar 2.** Pemberian Materi tentang Google Classroom

Setelah pemberian materi melalui presentasi selesai dilakukan, kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan. Tim pengabdian terlebih dahulu memandu para guru untuk membuka *PhET Interactive Simulation* dan melakukan praktikum yang ada di dalamnya. Masing-masing simulasi dituntun oleh tim, baik simulasi bidang fisika, kimia, dan matematika. Hal ini bertujuan agar tiap guru di bidang yang berbeda tidak mengalami kesulitan ketika nanti latihan secara mandiri.

Saat latihan bersama selesai, para guru diarahkan untuk latihan mandiri mencoba berbagai praktikum yang telah tersedia sesuai mata pelajaran masing-masing. Guru terlihat sangat serius dan antusias untuk mencoba berbagai praktikum *virtual* yang ada meskipun kadang kala masih menanyakan hal-hal yang kurang dipahaminya atau ketika mendapat

kendala ketika melakukan praktikum *virtualnya*. Hasilnya adalah 100% guru telah mampu membuka sendiri program *PhET Interactive Simulation* dan melakukan sebagian kegiatan praktikum *virtual* yang ada dalam program sesuai mata pelajaran yang mereka ajarkan.



**Gambar 3.** Kegiatan Latihan Mandiri

### 3. Tahap Pendampingan

Setelah kegiatan pelatihan selesai dilakukan, 1 minggu kemudian tim pengabdian kembali ke sekolah untuk melaksanakan pendampingan kepada guru-guru yang masih mengalami kesulitan menerapkan dalam pembelajaran. Dari kegiatan ini ditemukan masih ada beberapa guru yang kesulitan memahami praktikum pada beberapa materi yang ada dalam program. Oleh karena itu, tim pengabdian kembali memberikan penjelasan dan menuntun bagaimana mengoperasikan alat-alat praktikum *virtual* pada materi yang dinyatakan sulit.

### 4. Tahap Evaluasi

Kegiatan evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan pengabdian ini dalam melatih guru-guru SMAS YPK Merauke dalam menerapkan *blended learning* menggunakan *PhET Interactive Simulation*. Dari kegiatan evaluasi ini diperoleh hasil 90% guru telah mampu menggunakan praktikum *virtual PhET Interactive Simulation* namun belum menerapkannya di kelas karena para siswa akan dibiasakan dengan teknologi dalam pembelajaran secara bertahap karena keterbatasan ruang komputer. Meskipun demikian, para guru optimis akan mampu melakukan pembelajaran dengan sistem *blended learning* agar siswa mereka pun terbiasa mengenal teknologi pembelajaran.



**Gambar 4.** Kegiatan Evaluasi dan wawancara

Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran sudah menjadi kewajiban bagi setiap guru sesuai dengan Permendikbud nomor 65 tahun 2013 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah yang menyebutkan bahwa dalam standar proses pendidikan dasar dan menengah dapat memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran (Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).

Untuk memenuhi tuntutan kurikulum ini, sekolah mengalami kendala berupa kurangnya fasilitas peralatan laboratorium untuk kegiatan praktikum. Selain itu, masih banyak sekolah yang belum memiliki laboratorium. Kendala ini dapat diatasi dengan menerapkan praktikum *virtual* menggunakan *PhET Interactive Simulation*. Selain untuk memenuhi kebutuhan praktikum, beberapa penelitian telah membuktikan bahwa penerapan *PhET Interactive Simulation* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa.

Konsep IPA banyak yang bersifat abstrak seperti suhu dan kalor, tekanan hidrostatik, dan lain-lain. Konsep yang bersifat abstrak ini akan lebih mudah dipahami jika dapat divisualisasikan. Solusi alternatif yang bisa digunakan untuk memvisualisasikan model mekanisme fisis dari suatu fenomena hingga tingkatan mikro adalah menggunakan media pembelajaran yaitu simulasi PhET (Putra et al., 2016).

Penguasaan teknologi pembelajaran bagi para guru juga merupakan hal yang tidak bisa diabaikan. Jika guru tidak dapat mengikuti perkembangan teknologi dan menerapkannya dalam pembelajaran maka dunia pendidikan akan semakin tertinggal (Lestari & Sujarwo, 2018). Kegiatan pelatihan yang diikuti oleh para guru tentu saja menjadi modal yang sebagai langkah awal dalam membiasakan diri dan para peserta didik untuk memanfaatkan teknologi pembelajaran dalam proses belajar mengajar (Simbolon et al., 2021).

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kegiatan pengabdian yang telah dilakukan, 90% guru telah mampu menggunakan *PhET Interactive Simulation* dan memahami fitur-fitur yang ada di dalamnya. Para guru juga merasa sangat antusias mengikuti kegiatan pelatihan dan optimis akan mampu menerapkannya dalam pembelajaran.

Saran dari tim pengabdian, agar koneksi internet di lokasi kegiatan dipastikan stabil sebelum kegiatan dilakukan agar tidak terganggu saat akan praktik menggunakan *PhET Interactive Simulation*.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Musamus yang mendanai pengabdian ini dengan nomor kontrak SP DIPA-023.17.2.677574/2022.

## DAFTAR RUJUKAN

- Bahri, S., Simbolon, M., & Rettob, A. L. (2021). Pelatihan Pembuatan Bahan Ajar Online Berbasis Web Pada Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Tanah Miring. *ETHOS: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(2), 248–259. <https://doi.org/10.29313/ethos.v9i2.7075>
- Gunawan, & Liliarsari. (2012). Model *Virtual Laboratory* Fisika Modern untuk Meningkatkan Disposisi Berpikir Kritis Calon Guru. *Cakrawala Pendidikan*, XXXI(2), 185–199. <https://doi.org/10.1109/iceta.2013.6674403>
- Hamida, N., Mulyani, B., & Utami, B. (2013). Studi Komparasi Penggunaan Laboratorium *Virtual* Dan Laboratorium Riil Dalam Pembelajaran Student Teams Achievement Division (Stad) Terhadap Prestasi Belajar Ditinjau Dari Kreativitas Siswa. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret*, 2(2), 7–15. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/view/1051/1109>
- Lestari, W. P., & Sujarwo, A. (2018). DevOps: Disrupsi Pengelolaan ICT Pendidikan Tinggi. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATi)*, E26–E31.
- Nurhayati, Fadilah, S., & Mutmainnah. (2014). Penerapan Metode Demonstrasi Berbantu Media Animasi Software Phet Terhadap Hasil Belajar Siswa Dalam Materi Listrik Dinamis Kelas X Madrasah Aliyah Negeri 1 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 4(2), 1–7.
- Pertiwi, Y., Ferdian, R., Teknologi, P. S., Elektromedis, R., Al, S., & Pekanbaru, I.

(2022). Pelatihan Penggunaan Laboratorium *Virtual* Berbasis Aplikasi Phet Simulation di Kabupaten Kampar. *Abdimas Universal*, 4(1), 34–39. <http://abdimasuniversal.uniba-bpn.ac.id/index.php/abdimasuniversalDOI:https://doi.org/10.36277/abdimasunivers.al.v4i1.125>

Putra, I. E., Halim, A., Aceh, B., & Aceh, B. (2016). Listrik Dinamis Dengan Menggunakan Media. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 04(02), 13–19. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/jpsi%0AANALISIS>

Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65, Tahun 2013, tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah

Sadikin, A., & Hamidah, A. (2020). Pembelajaran Daring di Tengah Wabah Covid-19. *Biodik*, 6(2), 214–224. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9759>

Simbolon, M., Henukh, A., & Bahri, S. (2021). Pelatihan Google Classroom Terintegrasi Quizizz Bagi Guru Smp Yppk Santo Mikael Merauke. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Cahaya Mandalika*, 2(2), 290–296. <http://ojs.cahayamandalika.com/index.php/abdimandalika/article/view/547%0Ahttp://ojs.cahayamandalika.com/index.php/abdimandalika/article/download/547/437>

Sumintono, B., Ibrahim, M. A., & Phang, F. A. (2010). Pengajaran Sains dengan Praktikum Laboratorium: Perspektif dari Guru-Guru Sains SMPN di Kota Cimahi. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 15(2), 120–127.