



Pendampingan Pemanfaatan Simulasi PhET Sebagai Media Interaktif Virtual Laboratorium Di Mts Tarbiyatussibyan

Assistance In The Utilization Of Phet Simulations As A Laboratory Virtual Interactive Media At Mts Tarbiyatussibyan

Pandu Jati Laksono^{1*}, Anggun Wicaksono², Umami Hiras Habisukan³

¹Program Studi Pendidikan Kimia, UIN Raden Fatah, Palembang, Sumatera Selatan 30251, Indonesia

²³Program Studi Pendidikan Biologi, UIN Raden Fatah, Palembang, Sumatera Selatan 30251, Indonesia

*e-mail korespondensi: pandujati_uin@radenfatah.ac.id

Pengiriman: 8/Agustus/2022; Diterima: 24/Desember/2022; Publikasi: 31/Desember/2022

DOI: <https://doi.org/10.31629/anugerah.v4i2.4843>

Abstrak

Pada konsep IPA terpadu yang abstrak, terdapat kerumitan untuk menampilkan proses kimia, fisika, dan biologi secara langsung pada kegiatan laboratorium yang nyata dan akhirnya menjadikan tingkat pemahaman konsep menjadi kurang. PhET sebagai laboratorium simulasi perannya dapat menggantikan laboratorium real. Simulasi PhET memberikan kemudahan bagi peserta didik dan pengajar dalam kondisi yang terbatas pada alat dan bahan praktikum. Tujuan pengabdian adalah membantu peserta dalam memanfaatkan media pembelajaran dengan virtual laboratorium (PhET) sebagai pengganti praktikum dan mengetahui responss peserta terkait kegiatan PkM yang telah dilakukan di Mts Tarbiyatussibyan. Metode yang dipakai pada kegiatan pengabdian dengan melakukan pendampingan yang terdiri atas 3 tahapan utama yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa peserta mampu menggunakan simulasi PhET dengan kendala praktikum virtual tertentu yang tidak ada di materi sekolah. Peserta merasa puas terhadap pelaksanaan pengabdian simulasi PhET. Kesimpulan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat adalah ketercapaian keberhasilan peserta terhadap pemanfaatan laboratorium virtual (PhET) dari persentase yang lebih dari 75% dengan peserta dapat mengoperasikan simulasi PhET sebagai virtual laboratorium pada *smartphone* sebagai pengganti praktikum real. Responss kepuasan peserta terhadap kegiatan PkM yang telah dilakukan di MTs Tarbiyatussibyan dapat dilihat bahwa dari kedelapan item pernyataan, mitra pengabdian menyatakan kepuasan $\geq 75\%$, dengan hasil tersebut kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah mencapai target tim pengabdian.

Kata kunci: PhET Simulation; PkM; Praktikum Virtual Laboratorium

Abstract

In the abstract integrated science concept, there is complexity to display chemical, physical, and biological processes directly in real laboratory activities and ultimately reduce the level of understanding of the concept. PhET as a simulation laboratory can replace the real laboratory. PhET simulation makes it easy for students and teachers in conditions that are limited to practicum tools and materials. The purpose of the service is to assist participant in utilizing learning media with the Virtual Laboratory (PhET) as a substitute for practicum and to find out the participants' responses regarding the PKM activities that have been carried out at Mts Tarbiyatussibyan. The method used in community service activities is by providing assistance which consists of 3 main stages, namely preparation, implementation, and evaluation. The results of the dedication show that participants are able to use PhET simulations with certain virtual practicum constraints that are not in school materials. Participants were satisfied with the implementation of the PhET simulation service. The conclusion of Community Service Activities is the achievement of

participants' success in utilizing a virtual laboratory (PhET) of a percentage of more than 75% with participants being able to operate a PhET simulation as a virtual laboratory on a smartphone as a substitute for real practicum. Responses to participant satisfaction with the PkM activities that have been carried out at MTs Tarbiyatussibyan can be seen that of the eight statement items, service partners expressed satisfaction > 75%, with these results the community service activities have reached the target of the community service team

Keywords: Community service; PhET Simulation, Practicum; Virtual Laboratory

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).

Pembelajaran IPA terpadu pada dasarnya merupakan pembelajaran dengan melaksanakan praktikum untuk menguatkan konsep pada siswa. Konsep IPA terpadu yang abstrak, terdapat kerumitan untuk menampilkan proses kimia, fisik, dan biologi secara langsung pada saat laboratorium yang real sehingga implikasinya tingkat pemahaman konsep menjadi kurang. Pelaksanaan pembelajaran IPA di Madrasah Sanawiyah Tarbiyatussibyan pada praktiknya tidak menggunakan alat-alat laboratorium. Permasalahan ini terjadi karena keterbatasan alat dan bahan laboratorium untuk menunjang praktik kerja di dalam proses pengajaran. Faktor lain yang menyebabkan tidak adanya praktikum pada pembelajaran IPA dikarenakan keterbatasan biaya yang dimiliki oleh sekolah. Keterbatasan yang menjadi kendala di atas dapat ditanggulangi dengan pemanfaatan media digital. Laboratorium virtual merupakan media digital yang dibuat untuk memberikan perwujudan dari reaksi atau praktikum yang tidak dapat dilakukan pada keadaan real (Mulyatun, 2012).

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.

PhET dalam penelitian Efendi dan Sartika (2021) diketahui bahwa pengaruh yang sangat besar pada keterampilan proses sains dengan simulasi interaktif praktikum jarak jauh berbasis PhET terhadap siswa SMP di mata pelajaran IPA. PhET sebagai laboratorium simulasi perannya dapat menggantikan laboratorium real (Wieman dkk, 2008). PhET *simulation* memberikan kemudahan bagi peserta didik dan pengajar dalam kondisi yang terbatas pada alat dan bahan praktikum. Simulasi PhET efektif digunakan sebagai media solusi praktikum pada masa pandemi untuk meningkatkan pemahaman (Inayah & Masruroh, 2021). Pada pembelajaran PHET setelah memberikan berbagai dampak positif yang berguna dalam pembelajaran. Implementasi simulasi PhET efektif diterapkan pada mata kuliah Fisika di karena masuk kategori baik pada Program Studi Ilmu Kelautan dengan (Widyaningsih & Yusuf, 2018). Manifestasi dari PhET dan KIT

sederhana untuk mengajarkan keterampilan praktik siswa pada pokok bahasan alat optik dan memberikan nilai positif pada hasil belajar praktik (Prihatiningtyas dkk., 2013)

Pengabdian Kepada Masyarakat merupakan salah satu bentuk pengamalan keilmuan yang diberikan kepada khalayak tentang suatu hal baru terkait pengetahuan, teknologi dan budaya. Pada kegiatan ini pengabdian yang dilakukan adalah merupakan bentuk integrasi keilmuan sains dan teknologi dalam pembelajaran. Pengabdian dengan media pembelajaran harus disesuaikan dengan perkembangan Revolusi Industri 4.0 yang berbasis pada virtual (Asikin dkk, 2019). Pelatihan penggunaan laboratorium virtual dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika di SMA 6 Karawang (Adam dkk., 2021) Ilmu sains dapat dijelaskan dengan lebih mudah jika representasinya dapat dijelaskan lebih menarik dengan teknologi era digital. PhET adalah salah satu bentuk pemanfaatan teknologi yang terbilang murah dan mudah digunakan. Pengenalan PhET *simulations* pada pengabdian masyarakat sebagai laboratorium virtual dapat membantu peserta didik dalam konsep-konsep fisika SMA (Hikmawati dkk., 2019). Pelatihan langsung kepada penyelenggara pendidikan di lingkungan SD Tlogosari Wetan 01 Semarang tentang penggunaan PhET sebagai praktikum yang dilaksanakan dengan daring (Handayani dkk., 2021).

Pada pelatihan dan pengabdian yang dilakukan sebelumnya sebagai pengganti praktikum dapat digunakan virtual laboratorium. Virtual laboratorium umumnya menggunakan komputer yang sudah tersedia di sekolah (Hidayat & Fathurrahman, 2018). Problematika yang dijumpai sekolah tempat pengabdian yang dituju tidak memiliki fasilitas komputer yang cukup. Penyelesaian masalah dari praktikum dan minimnya fasilitas dapat dilakukan dengan melakukan pendampingan terhadap penggunaan aplikasi PhET di *smartphone* dan penggunaan *Website*. Apabila kegiatan pengabdian sebelumnya harus melakukan instalansi *software* java, flash player dan juga web browser pada kegiatan ini cukup dengan *smartphone*. Pendampingan ini dalam prosesnya harus memperhatikan tahapan yang terstruktur dan sistematis agar pengabdian berjalan dengan baik dan efisien.

Kegiatan Pengabdian di MTs Tarbiyatussibyan memiliki beberapa tujuan yang dilakukan yaitu memberikan pendampingan peserta dalam memanfaatkan media pembelajaran dengan Virtual Laboratorium (PhET) sebagai pengganti praktikum. Tujuan yang kedua mengetahui respons peserta pengabdian kepada masyarakat terkait kegiatan PKM yang telah dilakukan di Mts Tarbiyatussibyan. Penggunaan teknologi *virtual reality* adalah suatu pertumbuhan teknologi di mana laboratorium virtual dapat dibuat mendekati laboratorium yang real (Triatmaja dkk., 2021). Laboratorium virtual diharapkan menjadi solusi dalam menyelesaikan masalah mengenai keterbatasan fasilitas laboratorium sehingga konsep yang dibutuhkan siswa dalam praktikum real dapat digantikan dengan simulasi virtual.

Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di MTS Tarbiyatussibyan Ogan Ilir. Pada kegiatan ini diikuti oleh 15 peserta pengabdian. Peserta dalam hal ini tidak hanya dibatasi pada guru Mata Pelajaran IPA terpadu tetapi di manfaatkan untuk semua guru mata pelajaran. Hal ini dikarenakan pada PhET *simulation* tidak hanya terbatas untuk pengetahuan Sains semata tetapi dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari hari dalam pembelajaran. Adapun metode pengabdian yang digunakan adalah pendampingan dengan tiga tahapan utama persiapan, pelaksanaan dan evaluasi. Ketiga tahapan itu dijabarkan di bawah ini :

1. Persiapan

Tahap persiapan tim pengabdian melakukan survei pendahuluan, perizinan, koordinasi waktu dan tempat pengabdian, dan persiapan bahan pengabdian.

- a. Survei pendahuluan

Pada tahap survei pendahuluan dilakukan dengan melakukan cek ke lokasi pengabdian untuk melihat kondisi awal dan analisis mengenai kebutuhan tempat pengabdian. Kondisi awal diperoleh untuk memberikan penilaian tentang kegiatan yang sesuai dalam pengabdian. Analisis kebutuhan dilakukan dengan berkoordinasi mengenai kondisi yang terjadi untuk mempersiapkan tema yang sesuai dalam pengabdian.

- b. Perizinan
Proses perizinan dilakukan pasca survei dan penentuan tema yang akan digunakan dalam kegiatan pengabdian.
 - c. Koordinasi waktu dan tempat
Setelah perizinan diperoleh maka selanjutnya adalah koordinasi waktu dan tempat pelaksanaan.
 - d. Persiapan perlengkapan
Perlengkapan
2. Pelaksanaan
- Tahapan pelaksanaan kegiatan yaitu melakukan presentasi PhET *Simulation*, Praktik Kerja PhET *Simulation*, dan Reward Kelompok Terbaik.
- a. Presentasi PhET *Simulation*
Presentasi adalah bentuk berkomunikasi dihadapan banyak audiensi untuk menyampaikan suatu ide, gagasan, berbagai informasi kepada khalayak. Presentasi dapat disampaikan oleh narasumber suatu kegiatan PkM yang dapat menarik dan dimengerti peserta. Pada tahap ini narasumber menjelaskan pengertian dari PhET *Simulation* dan contoh penggunaannya dalam pembelajaran.
 - b. Praktik Kerja PhET *Simulation*
Praktik kerja PhET *simulation* dilaksanakan dengan mengunduh aplikasi di smartphone android di playstore dengan kata kunci PhET *Simulation*. Pada pengguna Desktop atau komputer dapat dengan mengetik kata PhET *Simulation* pada *google* kemudian membuka *website* yang sudah disediakan.
 - c. Reward Kelompok Terbaik
Kelompok terbaik diberikan untuk memotivasi peserta pelatihan agar nantinya dapat menggunakan media PhET *Simulation* untuk pembelajaran. Harapannya untuk kedepan agar dapat membuat praktikum virtual yang lebih sesuai dengan kondisi yang ada.
3. Evaluasi
- Tahap Evaluasi dilakukan pada akhir kegiatan ini untuk melihat ketercapaian kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat. Tahap evaluasi untuk mengetahui ketercapaian peserta terhadap pemanfaatan media pembelajaran dengan virtual laboratorium (PhET) sebagai pengganti praktikum. Kemudian respons mengenai pengabdian kepada masyarakat terkait kegiatan PKM yang telah dilakukan di MTs Tarbiyatussibyan. Respons kepuasan mengenai pengabdian masyarakat meliputi tiga aspek utama yaitu persiapan PkM, pelaksanaan PkM, dan evaluasi pelaksanaan PKM. Yang dijabarkan dalam 8 item pernyataan. Pada tahap persiapan terdapat dua pernyataan yaitu perencanaan PkM yang sesuai kebutuhan dan persiapan yang terstruktur dan sistematis. Pada tahap pelaksanaan terdapat 4 item pernyataan yaitu terkait kesesuaian waktu PkM, manfaat PkM bagi pembelajaran di sekolah, penyajian materi narasumber, pelayanan yang sesuai dengan kebutuhan mitra. Pada tahap evaluasi terdapat 2 item pernyataan yaitu hasil PkM sesuai dengan solusi yang diharapkan dan dapat digunakan di dalam proses belajar mengajar.

Hasil dan Pembahasan

1. Kegiatan Pemanfaatan Laboratorium Virtual (Phet)

A. Tahap Persiapan

Tahapan pertama pada persiapan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat adalah dengan melakukan survei ke lokasi yang telah ditetapkan. Survei Lokasi untuk melihat keadaan MTs Tarbiyatusibyan 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 MTs Tarbiyatusibyan terkadang tidak dilaksanakan karena terkendala dengan alat praktikum dan biaya praktikum. Isu ini menjadi alasan utama untuk pemanfaatan sebuah laboratorium virtual dalam mendukung pembelajaran yang terjadi di sekolah tersebut. pemilihan peserta PkM merupakan rekomendasi yang diberikan pihak sekolah kepada tim PkM agar mendapatkan pendampingan.

Tahapan Kedua adalah perizinan yang dilaksanakan tim pengabdian kepada dua pihak. Pihak pertama instansi tempat pengabdian yaitu MTS Tarbiyatusibyan. Pihak kedua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UIN raden fatah Palembang sebagai tempat pemberi Surat Tugas kepada tim pengabdian kepada masyarakat. Penerbitan surat tugas memberikan penguatan bahwa kegiatan pengabdian dapat dilaksanakan, kemudian koordinasi dengan pihak sekolah. Perizinan diajukan kebagian humas sekolah MTs tarbiyatusibyan. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini merupakan kerja sama Antara Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat UIN Raden Fatah Palembang, Tim dosen pengabdian kepada masyarakat dan Stake holder di MTs Tarbiyatusibyan

Tahap ketiga pada persiapan adalah koordinasi waktu dan tempat. Berdasarkan hasil diskusi dan koordinasi waktu pelaksanaan dengan pihak sekolah MTs tarbiyatusibyan pada hari kamis 14 April 2022. Tempat pelaksanaan di Talang Seleman, Kec. Payaraman, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan 31171. Ruang yang dipilih adalah ruang kelas yang tidak menjadi tempat kegiatan belajar mengajar.



Gambar 1. Lokasi PkM MTs Tarbiyatusibyan

Gambar di atas merupakan Lokasi pengabdian dengan Tema “Pemanfaatan Simulasi PhET Sebagai Media Interaktif Virtual Laboratorium Di MTs Tarbiyatussibyan” yang digunakan oleh tim pengabdian Kepada Masyarakat. Lokasi secara rinci terletak 300 meter dari jalan raya dan terdapat hamparan lapangan yang luas di depan sekolah tersebut.

Tahap keempat dalam persiapan adalah mempersiapkan perlengkapan yang mendukung dalam pelaksanaan PkM. Perlengkapan yang perlu dipersiapkan secara umum adalah peralatan presentasi berupa proyektor dan kuota internet. Penggunaan PhET *simulation* membutuhkan paket data akan tetapi tidak terlalu besar. Penanggulangan jika sinyal tidak terlalu baik maka menggunakan modem yang nantinya akan di bagikan ke peserta. Modem dibutuhkan untuk menanggulangi sinyal yang terkadang tidak stabil di lokasi pengabdian.

B. Tahap Pelaksanaan

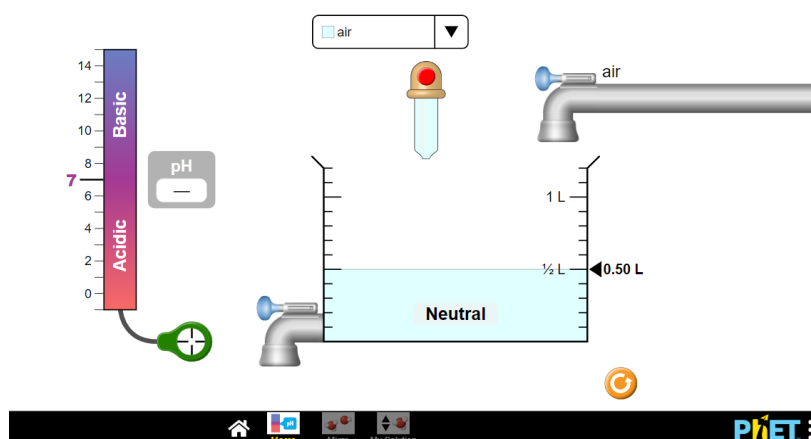
1. Presentasi PhET

Tahap pelaksanaan yang pertama adalah presentasi yang dilakukan oleh narasumber tentang pemanfaatan PhET Colorado dalam pembelajaran. Simulasi PhET adalah perangkat lunak yang dibuat sebagai secara virtual sebagai pengganti praktikum real (McKagan dkk, 2008). Perangkat lunak ini didesain untuk mengatasi ketidakpahaman siswa dalam konsep fisika. Fitur utama dari PhET adalah simulasi interaktivitas, visualisasi, kontekstual, dan penggunaan perhitungan yang efektif untuk membantu siswa memahami abstraksi konsep dan ketidakpastian.



Gambar 2. Presentasi Narasumber mengenai PhET

Gambar 2 menunjukkan narasumber membagikan mengenai PHeT di *playstore* yang ada di OS android dan memberikan arahan kepada peserta untuk membuka *website* <https://phet.colorado.edu/in/> . Narasumber memberikan beberapa contoh tentang penggunaan PHeT sebagai Pengganti praktikum. Contoh yang digunakan adalah pengukuran skala pH.



Gambar 3. Skala PH

Pada gambar 3 menunjukkan, jika praktikum konvensional atau nyata skala pH dapat menggunakan pH Meter atau indikator universal. Penggunaan alat ini cukup membutuhkan biaya yang cukup besar dalam pengadaan alat dan bahannya. Laboratorium virtual seperti PhET dapat digunakan sebagai pengganti praktikum tersebut. Point-point penting dalam kebermanfaatan phET nantinya dapat digunakan oleh peserta dalam pembelajaran.

2. Praktik Kerja PhET simulation

Tahap kedua dari pelaksanaan pengabdian adalah praktik kerja dengan simulasi PhET yang dilakukan oleh peserta bersama tim pengabdian kepada masyarakat. Pada tahap ini dilakukan dengan diskusi bersama dan penggunaan *smartphone* sebagai alat yang dipakai dalam penggunaan aplikasi. Peserta pengabdian bersama narasumber dan tim dalam diskusi melakukan praktik bersama penggunaan item dan *tools* yang ada pada simulasi PhET. Tim menyesuaikan bahasa simulasi PhET ke dalam bahasa Indonesia agar mudah dipahami oleh peserta.



Gambar 4. Praktik Kerja PhET Simulation

Gambar 4 menunjukkan praktik kerja ini menyesuaikan dengan guru mata pelajaran yang ada di sekolah tersebut. Mata pelajaran eksakta seperti matematika dan yang berhubungan dengan IPA seperti fisika, kimia dan biologi dapat melakukan uji praktikum simulasi. Para guru mata pelajaran lain juga antusias dalam mengikuti kegiatan simulasi praktikum dengan PhET. Pertanyaan yang disajikan peserta adalah praktikum yang ada di PhET belum terlalu banyak dan masih terbatas.

Temuan pada praktik kerja adalah sebagian peserta pengabdian masih harus mencari dan membutuhkan waktu serta memerlukan bantuan pada saat mengunduh simulasi PhET di OS Android. Peserta pendampingan dalam kegiatan PkM perlu dijelaskan tentang beberapa *tools* yang ada pada simulasi PhET yang telah diunduh. *Tools* yang ada di simulasi PhET untuk beberapa jenis praktikum dapat digunakan dengan mudah dan peserta terampil dalam mengoperasikannya. Kesulitan yang ditemui adalah peserta perlu didampingi jenis praktikum yang membutuhkan pemahaman konten yang cukup mendalam seperti praktikum hamburan rutherford, polaritas molekul, dan hukum beer. Hal ini dikarenakan ada beberapa praktikum yang tidak terdapat di tingkat sekolah menengah pertama seperti Madrasah Tsanawiyah.

3. Reward Kelompok Terbaik

Tahap ketiga dari pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat adalah penghargaan kelompok yang diberikan kepada kelompok terbaik yang mampu memberikan praktik simulasi dan menjelaskan dengan baik. Penilaian kelompok terbaik adalah dengan menyelesaikan tugas yang diberikan narasumber dalam menyelesaikan suatu simulasi praktikum yang telah ditetapkan dan membuat laporan sederhana dengan cepat dan tepat. Kelompok yang paling cepat dan tepat dalam menyelesaikan tugas akan menjadi kelompok terbaik. Pada simulasi ini praktikum yang dipilih adalah larutan asam basa. Penetapan ini dikarenakan asam dan basa bukanlah hal yang awam bagi peserta pengabdian dan diharapkan keterampilan dalam pengoperasian tools dapat dilaksanakan dengan optimal.

Reward ini juga sebagai motivasi agar peserta aktif dalam mengikuti kegiatan PkM. *Reward* lebih kedepannya dimaksudkan agar para peserta tidak hanya berhenti pada saat kegiatan PkM dalam menerapkan ilmu yang telah diterimanya tetapi dapat diimplementasikan dengan menyeluruh pada saat pembelajaran dan jika ada kendala mengenai kegiatan praktikum.



Gambar 5. Pemberian Buku kepada Kelompok Terbaik

Kelompok terbaik mendapatkan penghargaan juga menunjukkan bahwa keterampilan peserta dalam menggunakan simulasi PhET sudah baik. Kenang-kenangan dari tim PkM berupa buku dari para dosen yang berpartisipasi sebagai narasumber. Buku yang diberikan adalah hasil penelitian yang telah dilakukan agar dapat sebagai bentuk diseminasi keilmuan.

C. Tahap Evaluasi

1. Keberhasilan Peserta Terhadap Pemanfaatan Laboratorium Virtual (PhET)

Ketercapaian keberhasilan peserta diperoleh dengan memberikan angket daring terhadap kegiatan pemanfaatan laboratorium virtual (PhET) diberikan kepada peserta pengabdian. Angket ini menitik beratkan pada kebermanfaatan simulasi PhET dalam penggunaan dan pemanfaatannya dalam pembelajaran. Angket terdiri atas 5 Item Pernyataan, dengan respons 1: tidak Setuju, 2: Kurang setuju, 3: Setuju, 4; Sangat Setuju. Respons ini kemudian di persentasekan agar lebih mudah melihat sejauhmana keberhasilan dari pemanfaatan simulasi PhET.

Tabel 1.

Keberhasilan Pemanfaatan Simulasi PhET

No	Pernyataan	Persentase
1	Simulasi PhET bermanfaat sebagai pengganti praktikum	81.67%
2	Simulasi PhET memberikan pemahaman konsep yang lebih menarik	78.33%
3	Simulasi PhET dapat dioperasikan dengan mudah dan praktis	86.67%
4	Simulasi PhET memerlukan jaringan data yang kuat dan besar	80.00%
5	Simulasi PhET dapat digunakan untuk melatih kemampuan <i>scientific</i>	88.33%

Berdasarkan tabel 1 keberhasilan ketercapaian pengabdian dapat dilihat 5 item menunjukkan hasil >75% sehingga dapat disimpulkan bahwa simulasi PhET memiliki manfaat dan dampak positif sehingga bisa digunakan dalam pembelajaran. Hasil tertinggi ditunjukkan pada pernyataan 5 Simulasi PhET dapat digunakan untuk melatih kemampuan *scientific*. Hal ini senada dengan penelitian Sari dan Harjono (2016) bahwa laboratorium virtual dapat melatih proses saintifik pada siswa. Hasil terendah terdapat pada simulasi PhET memberikan pemahaman konsep yang lebih menarik. Rendahnya pernyataan pada item ini dimungkinkan karena belum terbiasa dalam pengaplikasian PhET dalam pembelajaran yang menggabungkan konsep dalam pembelajaran dan praktikum. Media simulasi PhET adalah salah satu cara guru menghadirkan pembelajaran menarik dan interaktif yang mampu membangun konsep dan kemampuan proses sains (Lamanepa dkk., 2020)

Pengabdian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Angraeni dan Sari (2017) peningkatan kualitas pembelajaran meningkat setelah dilakukan pelatihan simulasi PhET kepada pesertanya di kota pontianak. Materi PhET *simulation* sangat relevan dengan bidang sains dan dinilai sangat baik dalam memberikan manfaat pengetahuan pada pemanfaatan

media (Bhakti dkk., 2019). Dari berbagai item PhET menunjukkan manfaat yang baik sebagai pengganti praktikum real yang tidak dapat dilaksanakan karena berbagai kendala. Pembelajaran menggunakan laboratorium virtual memiliki beberapa kelebihan yaitu meningkatkan penguasaan konsep siswa; merombak keterampilan berpikir kreatif, *problem solving*; dan mengembangkan keterampilan di bidang teknologi terutama pada laboratorium. (Hermansyah & Herayanti Lovy, 2015)

2. Respons Kepuasan Mengenai Pengabdian Masyarakat

Respons kepuasan peserta merupakan evaluasi tentang pelaksanaan PkM. Evaluasi dilakukan dengan memberikan angket secara *online* untuk diisi para peserta PkM. Angket ini kemudian dijadikan acuan tentang keberhasilan kegiatan PkM. Angket terdiri atas 8 Item Pernyataan, dengan respons 1: tidak Setuju, 2: Kurang setuju, 3: Setuju, 4: Sangat Setuju. Respons ini kemudian di persentasekan agar lebih mudah melihat sejauhmana dampak dari kegiatan PkM yang telah dilakukan.

Pada tahap evaluasi ini tim PkM merencanakan target capaian keberhasilan kegiatan minimal sebesar 75% pada setiap item. Acuan target keberhasilan ini untuk menjadikan kegiatan PkM jelas target dan tujuannya. Pengabdian masyarakat meliputi tiga aspek utama yaitu persiapan PKM, pelaksanaan PKM, dan evaluasi pelaksanaan PKM yang dijabarkan dalam 8 item pernyataan. Pada tahap persiapan terdapat dua aspek yaitu perencanaan PkM yang sesuai kebutuhan dan persiapan yang terstruktur dan sistematis. Pada tahap pelaksanaan terdapat 4 item pernyataan yaitu terkait kesesuaian waktu PkM, manfaat PkM bagi pembelajaran di sekolah, penyajian materi narasumber, pelayanan yang sesuai dengan kebutuhan mitra. Pada tahap evaluasi terdapat 2 item pernyataan yaitu hasil PkM sesuai dengan solusi yang diharapkan dan dapat digunakan di dalam proses belajar mengajar.

Tabel 2.

Respons Kepuasan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

No	Pernyataan	Persentase
1	Perencanaan pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh para dosen telah sesuai dengan kebutuhan para mitra pengabdian	75.00%
2	Persiapan pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh para dosen telah terstruktur dan sistematis	80.00%
3	Pelaksanaan pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh para dosen telah sesuai waktu yang disepakati mitra pengabdian	78.33%
4	Pelaksanaan pengabdian masyarakat memberikan manfaat bagi pembelajaran di sekolah	88.33%
5	Penyajian materi narasumber sesuai dengan harapan peserta pengabdian	80.00%
6	Pelayanan tim pengabdian sesuai dengan kebutuhan mitra	78.33%
7	Hasil pengabdian sesuai dengan solusi yang diharapkan oleh mitra	75.00%
8	Hasil pengabdian dapat digunakan di dalam proses belajar mengajar	78.33%

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa dari kedelapan item pernyataan, mitra pengabdian menyatakan kepuasan $> 75\%$. Berdasarkan hasil tersebut kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah mencapai target yang diharapkan oleh tim pengabdian. Beberapa item mendapatkan item terendah. Pada item pernyataan satu dan tujuh yang merupakan item persiapan dan evaluasi mendapatkan 75% . Hal ini ditunjukkan pada item satu yaitu persiapan terkendala seperti pelaksanaan yang terjadi pada bulan suci ramadan. Item tujuh juga mendapat nilai yang serupa 75% hal ini terjadi karena ada beberapa mata pelajaran yang diajarkan oleh guru mata pelajaran non eksakta yang kurang dapat mengaplikasikan ini dalam pembelajaran. Kelebihan pendampingan simulasi PhET adalah visualisasi praktikum dapat dilakukan dengan lebih mudah dan praktis (Rupawanti, 2018). Kekurangan yang ditemui pada kegiatan pengabdian lebih pada kesesuaian praktikum virtual dan materi pembelajaran yang perlu untuk diintegrasikan. PhET sebagai media virtual dapat digunakan dalam mencapai tujuan pembelajaran terutama mata pelajaran IPA (Tibrani dkk., 2022)

Pelaksanaan PkM dengan menggunakan laboratorium virtual PhET telah terlaksana dengan baik. Laboratorium real dapat digantikan dengan laboratorium virtual. Pada penelitian Mulyatun (2012) diperoleh kesimpulan bahwa hasil belajar praktikum virtual lebih bagus daripada praktikum real. Penerapan pembelajaran daring berbantuan laboratorium virtual memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar dan minat (Dewa dkk., 2020). Bentuk laboratorium virtual yang dipakai salah satunya *PhET simulation* dapat digunakan sebagai pengganti laboratorium real. Phet pada dasarnya memiliki pengaruh pada saat digunakan pada pembelajaran terhadap hasil belajar siswa sebesar 43% (Prastika dkk., 2020).

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari Pengabdian kepada masyarakat yang bertema “Pemanfaatan Virtual Laboratorium (PhET) Dalam Pembelajaran IPA Terpadu Di Mts Tarbiyatussibyan adalah sebagai berikut

1. Ketercapaian keberhasilan peserta terhadap pemanfaatan laboratorium virtual (PhET) dapat dilihat dari persentase yang lebih dari 75% dan peserta dapat mengoperasikan simulasi PhET sebagai virtual laboratorium pada *smartphone* sebagai pengganti praktikum real.
2. Respons kepuasan peserta terhadap kegiatan PkM yang telah dilakukan di MTs Tarbiyatussibyan dapat dilihat bahwa dari kedelapan item pernyataan, mitra pengabdian menyatakan kepuasan $\geq 75\%$, dengan hasil tersebut kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah mencapai target yang diharapkan oleh tim pengabdian.

Saran

Saran yang diberikan untuk pengabdian masyarakat selanjutnya adalah adanya pelatihan mengenai pemanfaatan teknologi yang lebih sesuai dengan materi dan kondisi di sekolah tempat pengabdian. Waktu pelaksanaan dan pendampingan agar lebih lama sehingga luaran yang dihasilkan lebih memberikan dampak positif bagi guru maupun siswa.

Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UIN Raden Fatah Palembang dan MTs Tarbiyatussibyan karena telah memberikan dukungan berupa

kesempatan, tempat dan waktu untuk melaksanakan pengabdian kepada masyarakat sebagai bentuk dari Tri Darma Perguruan Tinggi

Referensi

- 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 semula berfokus pada eksplorasi , elaborasi , dan konfirmasi dilengkapi dengan 2013 . Pembelajaran berbasis pendekatan ilmiah ini lebih efektif hasilnya*. 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., & Dasmo. (2019). Peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan phet simulation bagi guru mgmp fisika kabupaten serang. *J-ABDIPAMAS*, 3(2), 55–62.
- Dewa, E., Maria Ursula Jawa Mukin, & Oktavina Pandango. (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 Lovy. (2015). Pengaruh penggunaan laboratorium virtual terhadap. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1(2), 2407–6902. <http://www.jurnalkip.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 tahun 2019. *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*. 4(November), 642–645.
- Listyawati, M. (2012). Pengembangan perangkat pembelajaran ipa terpadu di smp. *Journal of Innovative Science Education*, 1(1), 61–69.
- Mahanta, A., & Sarma, K. K. (2012). Online resource and ict-aided virtual laboratory setup. *International Journal of Computer Applications*, 52(6), 44–48.
- 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 tadriskimia 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 Kumparan 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, Nahdia. (2018). Pendampingan penggunaan phet-simulation sebagai media pembelajaran guru dalam melatih nahdia rupawanti br teknik elektro, fakultas teknik, universitas islam lamongan kualitas proses pembelajaran yang ada. Dengan kata lain, daerah ini sangat tepat seba. *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 abstract-- discovery learning is a way of teaching that gives students the knowledge to construct a concept discovered through an experiment The implementa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, II(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. 20(01), 169–178.
- Triatmaja, A. K., Muchlas, M., & Wardana, Y. (2021). Virtual laboratorium teknik digital berbasis mobile virtual reality. *Jurnal Edukasi Elektro*, 5(1), 1–13. <https://doi.org/10.21831/jee.v5i1.38705>
- Widyaningsih, S. W., & Yusuf, I. (2018). Penerapan simulasi phet pada mata kuliah fisika ii di program studi ilmu kelautan universitas papua. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(2), 180. <https://doi.org/10.20527/bipf.v6i2.4908>
- Wieman, C. E., Adams, W. K., & Perkins, K. K. (2008). PhET: Simulations that enhance learning. *Science*, 322(5902), 682–683.

