

WORKSHOP ON THE USE OF PhET INTERACTIVE SIMULATION TO SUPPORT SCIENCE LEARNING AT SMA NEGERI 2 KAHAYAN TENGAH

PELATIHAN PENGGUNAAN PhET INTERACTIVE SIMULATION DALAM MENDUKUNG PEMBELAJARAN IPA DI SMA NEGERI 2 KAHAYAN TENGAH

Ruli Meiliawati¹, Suandi Sidauruk², Agtri Wulandari³, Anggi Ristiyana Puspita Sari⁴, Syarpin⁵

¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Palangka Raya
Jl. H.Timang Tunjung Nyaho Palangkaraya Kode Pos 73112

Email: anggi.ristiyana@fkip.upr.ac.id

ABSTRACT

Science learning is closely related to practical activities. However, in certain conditions, practical activities cannot be optimally implemented due to limited tools and materials. PhET Interactive Simulation is a virtual laboratory application that can be utilized in science learning. The objectives of the Workshop on Using PhET Interactive Simulation at SMA Negeri 2 Kahayan Tengah are: 1) to improve teachers' understanding of technology-based learning through PhET Interactive Simulations; 2) to enhance teachers' skills in integrating PhET simulation-based technology into teaching modules; 3) to foster students' interest and motivation in science through learning experiences using PhET simulations. The stages of the workshop include: 1) Preparation Stage: Field surveys, planning, administrative setup, and preparation of supporting facilities; 2) Training Stage: Confirming attendance, conducting Phase I and Phase II training sessions. The outcomes of the workshop can be assessed from participants' satisfaction levels. The satisfaction rate among teachers was 99.5%, categorized as Very Satisfied. Additionally, the quality of teacher-created teaching modules was quite good, indicating that teachers improved their knowledge and skills in developing PhET-integrated teaching modules. Meanwhile, the student satisfaction level reached 87.88%, also classified as Very Satisfied, suggesting a significant increase in student interest and motivation in learning with PhET. In conclusion, this workshop proved to be highly important and beneficial, and it is hoped that similar programs will continue to benefit other teachers in the future.

Keywords: *PhET Interactive Simulation, Science learning, Teaching module*

ABSTRAK

Pembelajaran IPA sangat erat kaitannya dengan kegiatan praktikum. Namun, di beberapa kondisi kegiatan praktikum tidak bisa dilaksanakan secara optimal karena keterbatasan alat dan bahan. PhET Interactive Simulation merupakan aplikasi laboratorium virtual yang dapat digunakan dalam pembelajaran IPA. Tujuan dari kegiatan pelaksanaan Workshop Penggunaan PhET Interactive Simulation di SMA Negeri 2 Kahayan Tengah adalah 1) meningkatkan pemahaman guru tentang pembelajaran berbasis teknologi simulasi PhET Interactive Simulation; 2) meningkatkan keterampilan guru untuk dapat mengintegrasikan pembelajaran berbasis teknologi simulasi PhET ke dalam modul ajar; 3) menumbuhkan minat dan motivasi belajar siswa terhadap IPA melalui pengalaman belajar menggunakan simulasi PhET. Adapun tahapan Workshop yang dilaksanakan yaitu 1) tahap persiapan meliputi survei lapangan, menyusun rencana pelaksanaan, menyiapkan administrasi, mempersiapkan sarana pendukung; 2) tahap pelatihan meliputi mengonfirmasi kehadiran, pelatihan tahap I, pelatihan tahap II. Hasil kegiatan ini dapat ditinjau dari hasil kepuasan peserta terhadap kegiatan ini. Tingkat kepuasan guru dalam mengikuti kegiatan pengabdian ini sebesar 99,5% atau dalam kategori Sangat Puas. Selain itu, hasil modul ajar buatan guru juga cukup baik yang menandakan bahwa guru mengalami peningkatan wawasan dan keterampilan dalam membuat modul ajar terintegrasi dengan PhET. Sementara itu, tingkat kepuasan peserta didik mencapai 87,88% yang berada dalam kategori Sangat Puas. Hal ini menandakan bahwa minat dan motivasi peserta didik dalam pembelajaran menggunakan PhET meningkat atau cukup baik. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pelatihan ini sangat penting dan bermanfaat, dan diharapkan dapat dilanjutkan untuk manfaat guru-guru lainnya di masa depan.

Kata Kunci : *Modul Ajar, Pembelajaran IPA, PhET Interactive Simulation*

PENDAHULUAN

Integrasi teknologi di dalam kelas semakin berkembang dalam beberapa tahun terakhir, terutama dalam bidang pendidikan IPA. Perubahan menuju

pembelajaran berbasis teknologi ini didorong oleh evolusi pesat teknologi informasi yang memungkinkan pendekatan baru dalam pengajaran dan pembelajaran yang tidak lagi terbatas oleh lokasi atau waktu (Saraswati

et al., 2018). Salah satu teknologi yang mendapatkan perhatian luas adalah PhET Interactive Simulation yaitu kumpulan simulasi interaktif berbasis riset yang tersedia secara gratis untuk pengajaran dan pembelajaran sains dan matematika.

Pelatihan penggunaan simulasi interaktif PhET Interactive Simulation dalam pembelajaran IPA telah menjadi tema yang semakin menarik perhatian di dunia pendidikan. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menguji efektivitas penerapan PhET Interactive Simulation dalam pembelajaran. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan simulasi interaktif dapat meningkatkan pemahaman konsep peserrta didik serta minat belajar terhadap IPA (Samitra et al., 2023). PhET Interactive Simulation yang dikembangkan oleh University of Colorado Boulder menyediakan berbagai simulasi interaktif yang memungkinkan peserta didik untuk melakukan eksperimen virtual yang sebelumnya sulit dilakukan jika didalam kelas tradisional (Wieman et al., 2008).

Penelitian metaanalisis yang dilakukan Khofifah et al. (2024) terhadap 10 artikel menunjukkan bahwa PhET Interactive Simulation memiliki dampak yang kuat dalam meningkatkan pemahaman konseptual pada pendidikan fisika dengan nilai effect size sebesar 1,48. Dampak yang signifikan ini menegaskan bahwa simulasi PhET Interactive Simulation secara substansial meningkatkan efektivitas pemaham konseptual siswa.

Penggunaan simulasi PhET Interactive Simulation di kelas terbukti menjadi cara yang sangat efektif dan menarik bagi peserta didik untuk membangun pemahaman mereka melalui eksplorasi semi-terbimbing (Wieman & Perkins, 2006). Proses keterlibatan aktif dan konstruksi pengetahuan ini penting untuk meningkatkan pembelajaran peserta didik karena sejalan dengan riset tentang bagaimana peserta didik belajar secara optimal. Selain itu, aksesibilitas simulasi yang bisa diakses melalui peramban web menjadikannya sumber daya yang bermafaat bagi guru dan peserta didik.

Meskipun penggunaan PhET Interactive Simulation telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa, pemanfaatannya di sekolah masih terbatas karena beberapa faktor. Hasil wawancara yang dilakukan kepada guru IPA di SMAN 2 Kahayan Tengah menyatakan bahwa keterbatasan waktu dan sumber daya menjadi kendala utama. Banyak guru yang belum mengetahui tentang adanya simulasi PhET Interactive Simulation. Selain itu, beberapa guru tidak memiliki waktu yang cukup untuk dapat merancang dan mengintegrasikan simulasi PhET Interactive Simulation secara efektif ke dalam rencana pembelajaran mereka, terutama dalam kurikulum saat ini yang terdapat banyak kegiatan.

Faktor kedua yakni kurangnya pelatihan dan keterampilan teknologi di kalangan guru membatasi penggunaan PhET Interactive Simulation. Beberapa guru merasa kurang percaya diri menggunakan teknologi

tersebut karena belum terbiasa dengan metode pembelajaran berbasis simulasi atau inkuiri. Apabila alat dan bahan laboratorium terbatas pembelajaran IPA yang biasa dilakukan di sekolah tersebut yakni dengan menggunakan alat dan bahan yang dapat ditemukan sehari-hari atau dengan cara guru menampilkan video.

Selain itu, terbatasnya akses internet di SMAN 2 Kahayan Tengah menghambat penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi di dalam kelas. Keterbatasan akses internet dan kurangnya perangkat pendukung dapat mengurangi pemanfaatan teknologi secara optimal. Oleh karena itu, pemanfaatan PhET Interactive Simulation di SMAN 2 Kahayan Tengah masih belum optimal.

Adanya faktor-faktor kendala tersebut menyebabkan pembelajaran IPA (Fisika, Kimia, Biologi) di SMA Negeri 2 Kahayan Tengah belum berjalan secara optimal. Hal ini ditandai dengan masih rendahnya nilai rata-rata hasil Ujian Akhir Semester (UAS) mata pelajaran IPA. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, siswa terlihat kurang antusias dalam mempelajari IPA karena menganggap mata pelajaran ini sulit dan membosankan. Selain itu, guru belum sepenuhnya menggunakan metode pembelajaran yang inovatif dan menarik perhatian siswa. Keterbatasan sarana praktikum dan kurang bervariasinya metode pembelajaran berdampak pada rendahnya keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan tersebut tujuan kegiatan pengabdian di SMAN 2 Kahayan Tengah sebagai berikut: 1) meningkatkan pemahaman guru tentang pembelajaran berbasis teknologi simulasi PhET Interactive Simulation; 2) meningkatkan keterampilan guru untuk dapat mengintegrasikan pembelajaran berbasis teknologi simulasi PhET Interactive Simulation ke dalam modul ajar; 3) menumbuhkan minat dan motivasi belajar siswa terhadap IPA melalui pengalaman belajar menggunakan simulasi PhET Interactive Simulation.

METODE PENELITIAN

Metode pengabdian meliputi tahap persiapan, pelatihan, dan pendampingan. Pada tahap persiapan tim melakukan survei lapangan untuk melakukan analisis kebutuhan. Survei dilakukan dengan metode wawancara kepada peserta didik dan guru mata pelajaran IPA (fisika, kimia, dan biologi) serta melakukan observasi langsung terhadap pembelajaran di kelas. Data hasil survei selanjutnya diolah dan dipetakan sebagai dasar penyusunan indikator capaian. Kemudian menyusun rencana pelaksanaan yang berisi susunan tim pengabdian, konfirmasi peserta, agenda kegiatan, serta rubrik penilaian untuk mengukur ketercapaian kegiatan. Selanjutnya menyiapkan kelengkapan administrasi seperti surat tugas dan ijin pelaksanaan pelatihan, serta mempersiapkan sarana pendukung seperti modul

pelatihan, laptop, jaringan internet, dan aplikasi PhET Interactive Simulation

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pelatihan meliputi mengonfirmasi kehadiran, pelatihan Tahap I pada bulan Mei meliputi pengenalan aplikasi PhET Interactive Simulation berupa penjelasan fitur dan fungsionalitas aplikasi PhET Interactive Simulation dan demonstrasi penggunaan aplikasi dalam memvisualisasikan materi pelajaran. Pada pelatihan Tahap I ini tim pengabdian juga mengenalkan aplikasi PhET Interactive Simulation kepada peserta didik. Pelatihan Tahap II merupakan *follow up* dari Tahap I. Agenda Tahap II yaitu pengembangan modul ajar berbantuan aplikasi PhET Interactive Simulation. Peserta diberi tugas untuk membuat perangkat pembelajaran sesuai mata pelajaran dan kelas yang diampu yang diintegrasikan dengan pembelajaran berbantuan aplikasi PhET Interactive Simulation.

Pada tahap pendampingan tim melakukan evaluasi dengan jajak pendapat mengenai kendala yang ditemukan selama proses pelatihan. Jajak pendapat dijadikan dasar untuk melakukan evaluasi lebih lanjut. Mendampingi peserta seperti guru yang terlibat diarahkan untuk mengembangkan Modul Ajar berbantuan aplikasi PhET Interactive Simulation. Hal ini bertujuan untuk membantu guru mengatasi kesulitan saat proses penyelesaian produk. Selain itu, pada tahap II ini peserta didik juga diberikan LKPD dan berkolaborasi dalam kelompok untuk mengerjakan LKPD berbasis aplikasi PhET Interactive Simulation. Indikator yang dicapai sebagai bentuk keberhasilan pelatihan meliputi tingkat kepuasan peserta. Data yang diperoleh merupakan data kualitatif berupa deskripsi pendapat peserta setelah mengikuti pelatihan sedangkan data kuantitatif berupa nilai skala Likert. Kegiatan pelatihan dinyatakan berhasil jika persentase kepuasan peserta berada di atas 81,26% seperti pada tabel berikut.

Tabel 1. Tingkat kepuasan peserta *workshop*

No	Persentase (%)	Keterangan
1	81,26 - 100	Sangat Puas
2	62,51 - 81,25	Puas
3	43,76 - 62,50	Tidak Puas
4	25,00 - 43,75	Sangat Tidak Puas

Sumber : (Fuada et al., 2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tim menyusun rencana pelaksanaan pengabdian meliputi 1) susunan tim pelaksana kegiatan yang terdiri atas tim PKM dan pembantu lapangan, 2) konfirmasi peserta yaitu sebanyak 4 guru mata pelajaran IPA (fisika, kimia, dan biologi) dan 13 peserta didik yang hadir dalam kegiatan *Workshop*, 3) susunan acara meliputi dua hari kegiatan dan terdapat tugas mandiri, 4) buku panduan kegiatan yang berisi tentang latar belakang kegiatan *Workshop* dan pedoman penggunaan aplikasi PhET Interactive Simulation dalam pembelajaran, serta angket untuk mengukur tingkat kepuasan kegiatan *Workshop*.

PhET Interactive Simulation *Interactive Simulation* adalah platform pembelajaran online yang menyediakan berbagai simulasi interaktif untuk mempelajari konsep-

konsep IPA (PhET Interactive Simulation *Interactive Simulations*, 2023). Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan PhET Interactive Simulation *Interactive Simulation* dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa, minat belajar IPA, dan keterampilan berpikir kritis (Uwambajimana & Minani, 2023). Pelatihan penggunaan PhET Interactive Simulation *Interactive Simulation* diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di SMA Negeri 2 Kahayan Tengah. Dengan meningkatnya kualitas pembelajaran IPA, diharapkan siswa dapat lebih memahami konsep-konsep IPA, memiliki keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang lebih baik, serta memiliki minat dan motivasi belajar IPA yang lebih tinggi.



Gambar 1. Panduan kegiatan *workshop*

1. Melakukan Survei Lapangan

Survei lapangan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui analisis kebutuhan. Kondisi pembelajaran IPA di SMA Negeri 2 Kahayan Tengah masih belum optimal. Hal ini dibuktikan dengan rendahnya nilai rata-rata Ujian Akhir Semester (UAS) mata pelajaran kimia, fisika, biologi masih belum optimal. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa guru bahwa siswa kurang antusias dan bersemangat dalam belajar materi rumpun IPA.

Hal ini sejalan dengan pernyataan Sugiyono bahwa siswa kurang aktif dan antusias dalam pembelajaran IPA

(Sugiyono, 2017). Rendahnya pemahaman konseptual siswa ini disertai dengan kurangnya keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Hasil tes PISA (Program Penilaian Pelajar Internasional) menunjukkan bahwa skor siswa Indonesia dalam bidang sains masih rendah dibandingkan dengan negara lain (Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi, 2018). Hal ini dapat terjadi karena siswa jarang diberi kesempatan untuk melakukan eksperimen dan menyelesaikan masalah sains dikarenakan keterbatasan sarana prasarana (Trianto, 2019).



Gambar 2. Survei lapangan

Hasil survei awal yang dilakukan di SMA Negeri 2 Kahayan Tengah menunjukkan adanya beberapa kendala pada proses pembelajaran IPA (Kimia, Fisika, Biologi) di SMA Negeri 2 Kahayan Tengah. Salah satu yang utama adalah tingkat pemahaman konseptual siswa yang masih perlu ditingkatkan, terutama pada mata pelajaran kimia, fisika, dan biologi. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti 1) pengembangan kompetensi guru dalam memahami dan menyampaikan materi IPA secara efektif; 2) penggunaan media pembelajaran yang inovatif dan sesuai dengan karakteristik siswa dapat meningkatkan minat dan partisipasi mereka dalam belajar, 3) metode pembelajaran yang lebih aktif dan interaktif dapat membantu siswa memahami konsep IPA dengan lebih baik. Banyak siswa yang menganggap IPA sebagai mata pelajaran yang sulit dan membosankan, sehingga kurang terdorong untuk mempelajarinya dengan maksimal.

2. Menyiapkan Administrasi

Tim pelaksana telah menyiapkan kelengkapan administrasi seperti surat tugas dan ijin pelaksanaan pelatihan. Tim pelaksana juga menyiapkan kelengkapan administrasi seperti surat tugas dan ijin pelaksanaan

pelatihan, serta mempersiapkan sarana pendukung, seperti Buku Panduan Kegiatan Workshop, LCD Proyektor, Layar LCD, Laptop, Aplikasi PhET Interactive Simulation, Pen Tablet, Pointer, ATK, Sound System, Ruang Workshop, dan sebagainya.

3. Pelatihan Tahap I

Kegiatan pengabdian berlangsung pada hari Senin, 27 Mei 2024 dimulai pukul 08.00 hingga 14.00 WIB, di lokasi SMA Negeri 2 Kahayan Tengah. Kegiatan diawali dengan proses registrasi peserta workshop yang sebelumnya telah mendaftar melalui google form. Acara workshop resmi dibuka oleh Kepala SMA Negeri 2 Kahayan Tengah, yakni Bapak Toto Pujiharyanto, M.Pd. Acara pembukaan ini kemudian dilanjutkan dengan sambutan dari Ketua Tim Pelaksanaan Workshop, Dra. Ruli Meiliawati, M.Pd. Beliau menjelaskan maksud dan tujuan dari kegiatan ini. Tujuan utama workshop ini adalah memberikan pemahaman dan pelatihan mengenai penggunaan aplikasi PhET Interactive Simulation pada pembelajaran kimia di SMA dan mengintegrasikannya sebagai bantuan dalam pembuatan modul ajar.



Gambar 3. Pembukaan kegiatan workshop

Langkah selanjutnya adalah memberikan materi yang terkait dengan pengenalan aplikasi PhET Interactive Simulation bagi guru dan peserta didik peminatan IPA. Materi pelatihan mencakup pengenalan mendalam terhadap PhET Interactive Simulation Interactive Simulation, panduan penggunaan yang praktis, serta demonstrasi langsung penerapan simulasi ini dalam berbagai topik pembelajaran IPA. Materi ini disampaikan

oleh Agtri Wulandari, M.Pd. Materi mencakup pengenalan fitur dan fungsionalitas aplikasi PhET Interactive Simulation, Implementasi aplikasi PhET Interactive Simulation dalam memvisualisasikan laboratorium virtual, dan pengembangan Modul Ajar berbantuan aplikasi PhET Interactive Simulation berdasarkan kelas yang diampu guru. Proses penyampaian materi beserta diskusi ini berlangsung hingga pukul 14.00 WIB.



Gambar 4. Pemaparan materi dan implementasi aplikasi PhET

Pada saat sesi penyampaian materi baik guru maupun peserta didik terlihat antusias dengan materi yang disampaikan. Peserta didik memiliki pengalaman belajar yang mengesankan dengan diperkenalkannya aplikasi PhET Interactive Simulation ini. Begitu juga dengan para guru yang sebagian besar belum pernah menggunakan aplikasi ini. Bagi para guru aplikasi PhET Interactive Simulation merupakan terobosan baru media pembelajaran yang dapat digunakan di kelas.

4. Pelatihan Tahap II

Pelatihan Tahap II dilaksanakan pada Senin, 3 Juni 2024 dari pukul 08.00 hingga 14.00 WIB. Tahap II

merupakan *follow up* dari Tahap I. Agenda Tahap II yaitu penyampaian materi mengenai integrasi aplikasi PhET Interactive Simulation ke dalam modul ajar. Materi ini disampaikan oleh Anggi Ristiyana Puspita Sari, M.Pd. Pada pelatihan Tahap II ini dilakukan dua kegiatan pendampingan masing-masing untuk guru dan peserta didik. Pendampingan untuk guru berupa pendampingan dalam mengintegrasikan aplikasi PhET Interactive Simulation ke dalam modul ajar. Sementara itu, pendampingan bagi peserta didik berupa pengerjaan LKPD berbasis aplikasi PhET Interactive Simulation. Pada sesi pendampingan ini narasumber juga dibantu oleh mahasiswa yang termasuk ke dalam tim pengabdian.



Gambar 5. Pendampingan pembuatan modul ajar

Tahap evaluasi dilakukan dengan menyebarkan angket kepuasan pada kegiatan *Workshop* yang dilaksanakan dan merefleksikan selama proses pelatihan. Angket kepuasan dijadikan dasar untuk melakukan

evaluasi lebih lanjut. Adapun data yang telah diperoleh dari hasil angket kepuasan workshop bagi guru disajikan pada Tabel 2.

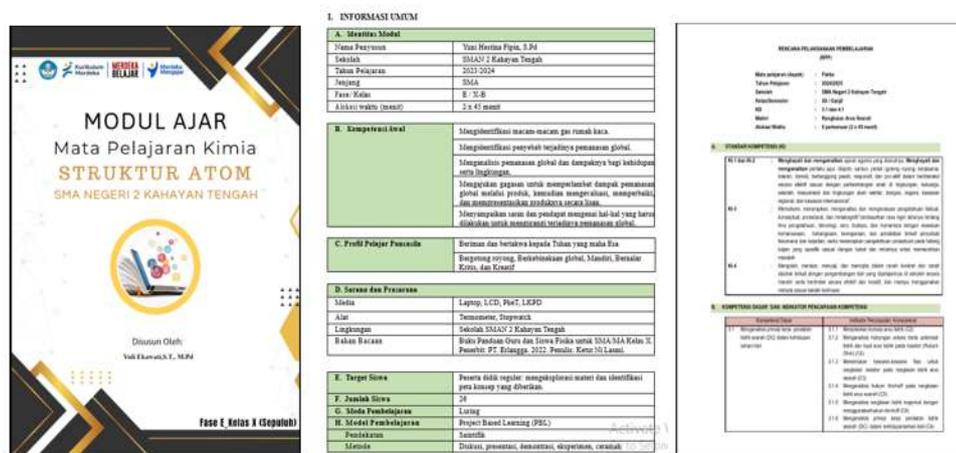
Tabel 2. Data kuesioner tingkat kepuasan guru

No.	Uraian	1	2	3	4	5	Persentase (%)
A. Materi pelatihan							
1	Materi workshop yang diberikan sangat bermanfaat bagi kegiatan pembelajaran.	0	0	0	0	4	100,00
2	Materi pelatihan yang diberikan mudah dipahami dan dimengerti.	0	0	0	1	3	95,00
3	Cakupan materi pelatihan lengkap sesuai dengan kebutuhan.	0	0	0	1	3	95,00
4	Materi pelatihan yang diberikan sesuai dengan harapan dan kebutuhan saya dalam kegiatan pembelajaran.	0	0	0	0	4	100,00
5	Materi pelatihan yang diberikan dapat saya pahami dan terima dengan baik.	0	0	0	0	4	100,00
	Rata-rata						98,00
B. Panitia pelatihan							
1	Penjelasan materi pelatihan disampaikan secara sistematis.	0	0	0	0	4	100,00
2	Tim pengabdian kegiatan pelatihan sangat komunikatif.	0	0	0	0	4	100,00
3	Tim pengabdian kegiatan pelatihan menguasai materi dengan sangat baik.	0	0	0	0	4	100,00
4	Tim pengabdian kegiatan pelatihan melaksanakan kegiatan sesuai dengan jadwal yang sudah ditetapkan.	0	0	0	0	4	100,00
5	Tim pengabdian kegiatan pelatihan menyediakan waktu untuk kegiatan diskusi selama dan setelah kegiatan berlangsung.	0	0	0	0	4	100,00
	Rata-rata						100,00
C. Suasana Kegiatan pelatihan							
1	Kegiatan pelatihan yang berlangsung tidak membosankan.	0	0	0	0	4	100,00
2	Tim Pengabdian kegiatan pelatihan mampu menciptakan suasana yang menarik.	0	0	0	0	4	100,00
3	Kegiatan pelatihan memberikan contoh pelatihan yang sangat baik.	0	0	0	0	4	100,00
4	Suasana kegiatan pelatihan yang berlangsung sangat interaktif.	0	0	0	0	4	100,00
5	Anggota Tim Pengabdian lainnya sangat membantu selama kegiatan berlangsung.	0	0	0	0	4	100,00
	Rata-rata						100,00
D. Penggunaan Media pelatihan							
1	Buku panduan yang diberikan lengkap.	0	0	0	0	4	100,00
2	Buku panduan yang diberikan mudah dipahami dan tersusun secara sistematis.	0	0	0	0	4	100,00
	Rata-rata						100,00
	Rata-rata persentase tingkat kepuasan pelatihan						99,50

Tabel yang disajikan adalah hasil analisis dari berbagai aspek dalam pelaksanaan kegiatan workshop yang dievaluasi oleh guru menggunakan skala penilaian dari 1 hingga 5. Aspek pertama, yaitu Materi Workshop, mendapat penilaian sangat tinggi dari peserta dengan rata-rata 98%. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang disampaikan dalam workshop dinilai sangat bermanfaat, mudah dipahami, sesuai dengan kebutuhan, dan dapat diterima dengan baik oleh peserta. Aspek kedua, yaitu Tim pengabdian Workshop, juga mendapat penilaian sangat baik dengan rata-rata 100%. Peserta menganggap tim pengabdian workshop menyampaikan penjelasan materi secara sistematis, komunikatif, dan mampu menguasai materi dengan baik. Aspek ketiga, Suasana Kegiatan Workshop, menunjukkan bahwa peserta merasa suasana workshop sangat interaktif, menarik, dan tidak

membosankan, dengan rata-rata penilaian 100%. Terakhir, aspek Penggunaan Media Workshop, seperti buku panduan, juga mendapat penilaian positif dengan rata-rata 100%, menunjukkan bahwa peserta merasa buku panduan lengkap dan mudah dipahami. Secara keseluruhan, hasil analisis tabel mencerminkan tingkat kepuasan yang sangat puas (99,5%) peserta terhadap berbagai aspek dalam workshop ini, menunjukkan bahwa workshop telah berhasil memenuhi harapan peserta dengan baik.

Guru yang terlibat diarahkan untuk mengembangkan Modul Ajar/RPP berbantuan aplikasi PhET sesuai dengan kelas yang diampu guru. Hal ini bertujuan untuk membantu guru mengatasi kesulitan saat proses penyelesaian produk. Salah satu contoh produk yang telah dihasilkan disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Produk modul ajar terintegrasi PhET buatan guru

Sementara itu, hasil kepuasan peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel yang disajikan adalah hasil analisis dari berbagai aspek dalam pelaksanaan kegiatan workshop yang dievaluasi oleh peserta didik menggunakan skala penilaian dari 1 hingga 5. Aspek pertama, yaitu Materi Workshop, mendapat penilaian sangat tinggi dari peserta dengan rata-rata 86,15%. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang disampaikan dalam workshop ini menarik minat dan motivasi peserta didik untuk mempelajari penggunaan PhET dalam pembelajaran. Aspek kedua, yaitu Tim pengabdian Workshop, juga mendapat penilaian sangat baik dengan rata-rata 89,62%. Peserta didik menganggap tim

pengabdian workshop menyampaikan penjelasan materi secara sistematis, komunikatif, dan mampu menguasai materi dengan baik. Selain itu, tim pengabdian juga mendampingi peserta didik selama pengerjaan LKPD berbasis PhET. Aspek ketiga, Simulasi Penggunaan PhET, menunjukkan bahwa peserta didik merasa suasana simulasi ini sangat interaktif, menarik, dan tidak membosankan, dengan rata-rata penilaian 88,2%. Secara keseluruhan, hasil analisis tabel mencerminkan tingkat kepuasan yang sangat puas (87,88%). Hal ini menunjukkan bahwa workshop telah berhasil memenuhi harapan peserta didik dengan baik.

Tabel 3. Data kuesioner tingkat kepuasan peserta didik

No.	Uraian	1	2	3	4	5	Persentase (%)
A. Materi Pelatihan Penggunaan PhET Interactive Simulation dalam Pembelajaran IPA							
1	Materi pelatihan disampaikan dengan urut dan sistematisnya jelas	0	0	0	6	7	83,08
2	Materi pelatihan yang diberikan sangat bermanfaat bagi kegiatan pembelajaran	0	0	0	3	10	87,69
3	Materi pelatihan yang diberikan sesuai dengan harapan dan kebutuhan saya dalam kegiatan pembelajaran	0	0	0	4	9	86,15
4	Materi pelatihan yang diberikan dapat diterima dengan baik	0	0	1	2	10	86,15
5	Materi pelatihan dapat diterapkan dengan mudah	0	0	0	3	10	87,69
Rata-rata							86,15
B. Tim Pengabdian kepada Masyarakat Pelatihan Penggunaan PhET Interactive Simulation dalam Pembelajaran IPA							
1	Narasumber menguasai materi yang disampaikan	0	0	2	2	9	83,08
2	Narasumber memberikan kesempatan untuk diskusi tanya jawab	0	0	1	3	9	84,62
3	Narasumber menyajikan materinya dengan jelas dan berurutan	0	0	0	1	12	90,77
4	Tim pengabdian sangat komunikatif	0	0	0	0	13	100,00
Rata-rata							89,62
C. Simulasi Penggunaan PhET Interactive Simulation dalam Pembelajaran IPA							
1	Soal-soal yang terdapat dalam LKPD sesuai dengan aplikasi pada PhET LKPD yang diberikan mudah untuk dipahami dan tersusun secara sistematis	0	0	0	4	9	86,15
2	Pembelajaran menggunakan PhET Simulation dapat meningkatkan pemahaman sehingga membantu dalam mengerjakan LKPD	0	0	0	1	12	90,77
3	Pembelajaran menggunakan PhET Simulation dapat meningkatkan motivasi belajar	0	0	1	1	11	87,69
4	Pembelajaran menggunakan PhET Simulation dapat meningkatkan motivasi belajar	0	0	0	1	12	90,77
Rata-rata							88,20
Rata-rata persentase tingkat kepuasan pelatihan							87,88

Berdasarkan hasil evaluasi, guru maupun siswa memberikan penilaian yang sangat positif terhadap pelatihan penggunaan PhET Interactive Simulation, dengan rata-rata nilai di atas 85%. Meskipun keduanya merasa puas, terdapat sedikit perbedaan dalam penekanan penilaian. Guru cenderung lebih fokus pada relevansi materi dengan kurikulum dan kemampuan mereka dalam mengimplementasikan PhET Interactive Simulation, sementara siswa lebih menekankan pada aspek kesenangan dan keterlibatan dalam kegiatan pembelajaran. Secara keseluruhan, hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa pelatihan telah berhasil memenuhi harapan dan kebutuhan baik guru maupun siswa, serta memberikan dampak positif terhadap penerimaan penggunaan PhET Interactive Simulation dalam pembelajaran.

Pada kegiatan pengabdian ini SMA Negeri 2 Kahayan Tengah berperan sebagai mitra yang sangat penting dalam kegiatan pelatihan penggunaan aplikasi PhET Interactive Simulation. Sekolah tidak hanya sebagai penerima manfaat, tetapi juga sebagai aktor aktif dalam proses pelatihan. Sebagai penyedia sumber daya, peserta, dan fasilitas, sekolah mendukung pelaksanaan pelatihan secara efektif. Selain itu, sekolah juga berperan dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis PhET

Interactive Simulation di lapangan, menjadi pilot project, dan menyebarkan penggunaan PhET Interactive Simulation kepada guru-guru lainnya. Melalui kolaborasi yang erat, sekolah dapat berkontribusi dalam pengembangan kurikulum, penelitian, dan pembentukan komunitas pembelajaran, sehingga menjadi pusat unggulan dalam pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran IPA (Kimia, Fisika, Biologi).

Selama pelaksanaan Program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dengan judul "Pelatihan Penggunaan PhET *Interactive Simulation* Dalam Mendukung Pembelajaran IPA di SMA Negeri 2 Kahayan Tengah" kami menghadapi beberapa kendala yang mempengaruhi pelaksanaan dan pencapaian luaran yang dijanjikan. Berikut adalah beberapa kendala yang dihadapi:

1. Keterbatasan Akses Internet (Wifi) Sekolah
Salah satu kendala utama adalah keterbatasan akses internet di lingkungan sekolah. Beberapa peserta Pelatihan menghadapi kesulitan dalam mengakses aplikasi PhET dikarenakan akses internet yang kurang stabil sehingga mempengaruhi kemampuan peserta untuk mengikuti demonstrasi dan praktik langsung.
2. *Browser* bawaan laptop menggunakan Bahasa Inggris
Sebagian guru memiliki keterbatasan pemahaman tentang penggunaan Aplikasi PhET karena beberapa

browser yang terdapat di laptop peserta menggunakan Bahasa Inggris sehingga perlu di terjemahkan terlebih dahulu.

3. Kesulitan Pengintegrasian Aplikasi PhET pada Pengembangan Modul Ajar/RPP.

Beberapa peserta mengalami kesulitan dalam merencanakan integrasi penggunaan PhET ke dalam Modul Ajar/RPP yang sesuai dengan kelas yang diampu guru. *Template* Modul Ajar/RPP berbantuan Aplikasi PhET telah disediakan oleh Tim Pelaksana.

Dengan demikian, workshop yang telah dilaksanakan memiliki sejumlah kelebihan yang dapat meningkatkan kualitas dan relevansi pembelajaran kimia di sekolah menengah atas. Meskipun mengalami kendala, tujuan dari kegiatan ini berhasil tercapai karena Tim memberikan solusi saat mengalami kendala tersebut, terutama dalam meningkatkan kemampuan peserta dalam merancang Modul Ajar berbantuan aplikasi PhET Interactive Simulation.

KESIMPULAN

Melalui kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang berfokus pada workshop penggunaan aplikasi *molview* pada pembelajaran di SMA Negeri 2 Kahayan Tengah dapat ditinjau dari hasil kepuasan peserta terhadap kegiatan ini. Hal ini terbukti dari hasil kuesioner yang diisi oleh peserta. Tingkat kepuasan guru dalam mengikuti kegiatan pengabdian ini sebesar 99,5% atau dalam kategori Sangat Puas. Selain itu, hasil modul ajar buatan guru juga cukup baik yang menandakan bahwa guru mengalami peningkatan wawasan dan keterampilan dalam membuat modul ajar terintegrasi dengan PhET. Sementara itu, tingkat kepuasan peserta didik mencapai 87,88% yang berada dalam kategori Sangat Puas. Hal ini meanandakan bahwa minat dan motivasi peserta didik dalam pembelajaran menggunakan PhET meningkat atau cukup baik. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pelatihan ini sangat penting dan bermanfaat, dan diharapkan dapat dilanjutkan untuk manfaat guru-guru lainnya di masa depan.

Adapun saran yang dapat direkomendasikan sebagai berikut :

1. Melanjutkan kegiatan pelatihan serupa untuk guru-guru IPA di berbagai sekolah menengah atas. Hal ini akan membantu mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran IPA dengan lebih luas.
2. Mengembangkan sumber daya dan panduan yang lebih kaya dan komprehensif untuk penggunaan aplikasi PhET dalam pembelajaran kimia. Sumber daya ini dapat digunakan oleh guru sebagai referensi dalam merancang materi ajar.

3. Mendorong partisipasi sekolah lain untuk mengadopsi teknologi dan konsep yang diajarkan dalam workshop. Ini dapat dicapai melalui kerjasama antar sekolah dan pengembangan jaringan pendidikan.

4. Mendorong pengembangan model pembelajaran yang inovatif yang memanfaatkan aplikasi PhET. Model-model ini dapat diuji coba dan dievaluasi dalam konteks pembelajaran kimia di berbagai sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Fuada, S., Ichsan, I. N., Pratama, H. P., Putri, D. I. H., Suranegara, G. M., Setyowati, E., & Fauzi, A. (2020). Workshop Internet-OfThings untuk Guru dan Siswa Sekolah Menengah di Purwakarta, Jawa Barat, Guna Menunjang Kompetensi Era Industri 4.0. *J-ABDIPAMAS (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 4(2), 39–52.
- Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi. (2018). *Hasil PISA Indonesia 2018*.
- Khofifah, Yuliani, H., & Santiani. (2024). Meta-Analysis : The Effect of PhET Simulation Media on Enhancing Conceptual Understanding in Physics Learning. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(3), 532–543.
- Samitra, D., Firdaus, M. L., & Krisnawati, Y. (2023). Physics Education Technology Project (PhET) : Interactive Simulation to Improve Students' Understanding of Concepts and Perception. *Jurnal Paedagogy: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 10(3), 646–654. <https://doi.org/10.33394/jp.v10i3.7879>
- Saraswati, D. L., Azizah, R. N., Dasmo, D., Okyranida, I. Y., Sumarni, R. A., Mulyaningsih, N. N., & Rangka, I. B. (2018). Development of web-based and e-learning media for physics learning materials in senior high school : a pilot study. *IOP Conf. Series: Journal of Physics*, 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1114/1/012025>
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Trianto. (2019). *Model-model pembelajaran inovatif: Berorientasi pada pengembangan thinking skills dan karakter*. Kencana Prenada Media Group.
- Wieman, C. E., Adams, W. K., & Perkins, K. K. (2008). PhET: Simulations that enhance learning. *Science Magazine*, 322, 682–683. <https://doi.org/10.1126/science.1161948>
- Wieman, C. E., & Perkins, K. K. (2006). A powerful tool for teaching science. *Nature Physics*, 2(5), 290–292. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/nphys283>