

Pemanfaatan Aplikasi *Phyphox* Sebagai Alat Peraga Edukasi Gerak Harmonik Sederhana untuk Guru Ilmu Pengetahuan Alam

Utilizing The Phyphox Application As An Educational Tool For Simple Harmonic Motion To Natural Science Teachers

Larasati Rizky Putri¹; Kiar Vansa Febrianti²; Sentot Novianto³; Ika Wahyu Utami⁴; Muhammad Najih⁵; Bambang Cholis Su'udi⁶; Franskeizia Geraldine⁷

^{1,3,7} Teknik Mesin, Universitas Trisakti, Jakarta

² Master Program of Teaching Profession, National Chiayi University, Taiwan

^{4,6} Teknik Industri, Universitas Trisakti, Jakarta

⁵ Informatika, Universitas Trisakti, Jakarta

*Corresponding author: larasati.rizki@trisakti.ac.id

ABSTRAK

Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di Tangerang, kami menyelenggarakan pengabdian kepada masyarakat dengan fokus pada penggunaan aplikasi *Phyphox* sebagai alat bantu pembelajaran materi gerak harmonik sederhana (GHS). Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru IPA di Tangerang menggunakan aplikasi *Phyphox* untuk percobaan gerak harmonik sederhana. Sasaran kegiatan ini adalah guru-guru IPA di Tangerang. Kegiatan pengabdian dikemas dalam bentuk pelatihan yang melibatkan Guru dalam pelatihan intensif dan mendalam tentang penggunaan aplikasi *Phyphox* sebagai alat bantu pembelajaran, sementara siswa diharapkan berpartisipasi aktif dalam percobaan menggunakan aplikasi *Phyphox* untuk memahami konsep gerak harmonik sederhana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan tepat sasaran dan materi telah tersampaikan dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan 74% peserta tidak menemukan kesulitan dalam membaca petunjuk kerja di buku saku percobaan berbasis aplikasi *Phyphox*. Hal ini juga memperkuat 67% peserta mengatakan bahwa *Phyphox* sangat membantu dalam pengumpulan data secara akurat. Kemudian 68% peserta lebih suka menggunakan *Phyphox* dalam kegiatan praktikum dibandingkan dengan instrumen laboratorium konvensional. Kegiatan pengabdian ini diharapkan mampu meningkatkan kompetensi serta profesionalisme guru dalam mengajar, sehingga kualitas pembelajaran gerak harmonik sederhana di kelas semakin optimal. Pelatihan ini juga diharapkan dapat berlanjut secara berkesinambungan dengan melibatkan lebih banyak mitra pendidik.

Kata Kunci: Media Praktikum; *Smartphone*; Aplikasi *Phyphox*; Gerak Harmonik Sederhana

ABSTRACT

To improve the quality of learning in Tangerang, we organized community service with a focus on the use of the *Phyphox* application as an educational tool for learning simple harmonic motion material (GHS). The purpose of this activity is to improve the understanding and skills of natural science teachers in of Tangerang using the *Phyphox* application for simple harmonic motion experiments. The target is natural science teachers in Tangerang. The program was delivered in the form of training, where teachers were engaged in intensive and in-depth sessions on using the *Phyphox* application as a learning tool, while students were encouraged to actively participate in experiments using *Phyphox* to better understand the concept of simple harmonic motion. The results shows that the training activities are right on target and the material has been delivered well. This is evidenced by 74% participants did not find difficulties in reading the work instructions in the *Phyphox* application-based experiment pocketbook. It also reinforces 67% participants said that the *Phyphox* helps a lot in collecting data accurately. Then 68% participants prefer use the *Phyphox* in practical activities compared to conventional laboratory's instruments. This community service program is expected to enhance teachers' competence and professionalism in teaching, thereby improving the quality of simple harmonic motion learning in classrooms. Moreover, it is hoped that the training will continue sustainably by involving a broader network of educational partners.

Keywords: *Practical Media; Smartphone; Phyphox Application; Simple Harmonic Motion*

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman yang semakin modern, Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) mengalami perkembangan yang sangat pesat. Fenomena ini harus diantisipasi oleh lembaga pendidikan formal untuk dapat memberikan informasi dan perkembangan keilmuan yang aktual kepada siswa. Perkembangan IPTEK itu sendiri tidak terlepas dari ketersediaan perangkat lunak dan perangkat keras sebagai media atau alat bantu percobaan. Dengan kemajuan teknologi saat ini, sudah sangat banyak aplikasi percobaan fisika virtual (*Physics virtual lab*) yang dikembangkan dengan menggunakan pemodelan dan simulasi.

Berdasarkan hasil pengisian pretest terkait kompetensi guru IPA untuk pemanfaatan aplikasi digital, hanya sekitar 22% guru IPA di Tangerang yang pernah menggunakan aplikasi berbasis digital (seperti *Phyphox*) dalam praktikum. Artinya, 88% guru IPA masih bergantung pada instrumen laboratorium konvensional yang terbatas jumlah dan ketersediaannya. Pembelajaran praktikum yang disertai dengan simulasi media konkrit dan keakuratan data visual yang tepat akan mempermudah penyerapan pemahaman materi eksperimen (Chua et al., 2017). Penggunaan media/alat bantu pembelajaran dalam proses praktikum juga dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa, membangkitkan keinginan dan minat baru, membangkitkan

motivasi rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh psikologis terhadap siswa (Kapici et al., 2020). Namun, penggunaan *smartphone* sebagai alat eksperimen masih belum banyak digunakan di sekolah, padahal *smartphone* memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai alat eksperimen dengan sensor yang tertanam di dalamnya. Saat ini, perangkat mobile menggunakan sensor yang tertanam seperti akselerometer, kompas, GPS, kamera, dan mikrofon (Listiaji et al., 2020). Perkembangan *smartphone* memberikan dampak pada praktikum, karena berbagai kegiatan praktikum dapat dilakukan dengan mudah menggunakan sensor-sensor yang biasanya tersedia pada *smartphone*. Penggunaan aplikasi pada *smartphone* sebagai alat eksperimen dapat mengatasi masalah keterbatasan sarana dan prasarana laboratorium di sekolah dan mahal biaya untuk membeli peralatan eksperimen (Carrol et al., 2020). Penggunaan *smartphone* sebagai alat eksperimen meningkatkan minat dan keingintahuan siswa ketika dilakukan di dalam kelas karena semua alat dan bahan yang digunakan dalam eksperimen tersedia dan murah (Kapucu, 2017). Dengan demikian, aplikasi pada *smartphone* akan memudahkan guru dan siswa dalam

melakukan eksperimen di dalam kelas maupun di luar kelas. Dengan media ini, siswa hanya melihat bagaimana percobaan dilakukan dengan mengklik tombol-tombol tertentu yang berhubungan dengan keadaan awal sistem percobaan yang diamati melalui sistem simulasi yang dibuat (Penn et al., 2020). Peneliti juga telah melakukan penelitian terkait studi kasus integrasi aplikasi *Phyphox*, yang memanfaatkan sensor terintegrasi pada ponsel pintar dalam eksperimen fisika langsung, dalam kerangka inkuiri. Penelitian tersebut mengungkapkan siswa yang memiliki pengalaman menggunakan *Phyphox* sebelumnya menunjukkan skor sikap yang lebih tinggi secara keseluruhan dibandingkan dengan siswa yang tidak memiliki pengalaman sebelumnya (Larasati et al., 2023).

Dalam pelaksanaannya, PkM ini bertujuan untuk membangun kolaborasi dengan perguruan tinggi untuk penyediaan modul praktikum, pendampingan, dan pengembangan perangkat ajar berbasis digital. Dengan memanfaatkan aplikasi *Phyphox* yang dapat diunduh melalui *Google Play Store* dan *Apple App Store*, serta panduan penggunaan modul praktikum yang akan difasilitasi oleh Tim PkM. *Phyphox* merupakan aplikasi berbasis Android dan iPhone yang dikembangkan oleh *RWTH Aachen University* (Mayampoh et al., 2020). *Phyphox* menyediakan akses ke sensor mobile baik secara langsung maupun melalui eksperimen yang kemudian menganalisis data

yang dihasilkan atau dapat mengeksport data mentah beserta hasilnya untuk dianalisis lebih lanjut. Bahkan dapat mendefinisikan eksperimennya di *phyphox.org* dan membagikannya kepada rekan-rekan, siswa, dan teman (Sans et al., 2015).

Aplikasi *Phyphox* menjadikan *smartphone* sebagai magnetometer 3D, dan ponsel dapat digunakan sebagai bandul untuk mengukur percepatan gravitasi lokal bumi (Ilmi et al, 2021). Aplikasi *Phyphox* ini dapat memudahkan dalam mencatat dan menganalisis data yang dibutuhkan setelah data tersebut diperoleh sehingga siswa akan lebih fokus dalam bereksperimen tanpa harus berpikir keras untuk menganalisis data yang diperoleh. Pemanfaatan teknologi ini, dalam praktikum Fisika dapat dilakukan tanpa dibatasi ruang dan waktu. Hal ini sejalan dengan tujuan pengabdian untuk meningkatkan kompetensi dan profesionalisme guru IPA dalam memanfaatkan aplikasi *Phyphox* sebagai media pembelajaran praktikum, khususnya pada materi gerak harmonik sederhana, sehingga kualitas pembelajaran di kelas dapat lebih optimal.

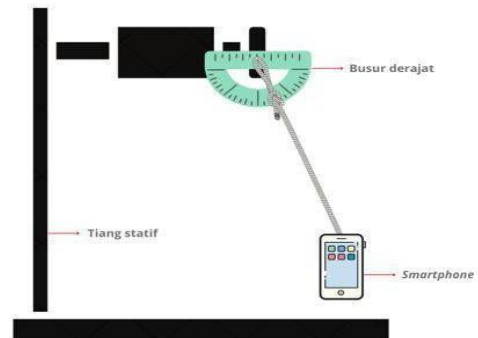
METODE PENELITIAN

Dengan menjalin kemitraan yang strategis dan sinergis dengan MGMP IPA

pelatihan ini akan dilaksanakan melalui pendekatan terpadu yang berfokus pada pembelajaran berbasis praktik. Metode pelatihan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang mendalam mengenai aplikasi *Phyphox* dan penggunaannya dalam konteks gerak harmonik sederhana (GHS), serta mengembangkan keterampilan praktis peserta dalam menerapkan aplikasi ini dalam pembelajaran. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan berdasarkan penunjukan ketua MGMP yang memilih salah satu sekolah bertempat di Jl. Perintis Kemerdekaan No. 3, Babakan, Kecamatan Tangerang, Kota Tangerang, Banten pada tanggal 23 Februari 2023. Kegiatan dimulai pukul 13.00 sampai 17.00 WIB dan dihadiri oleh 57 peserta dari mitra MGMP IPA yaitu guru-guru IPA tingkat Sekolah Menengah Pertama Kota Tangerang. Tingkat partisipasi peserta pada kegiatan ini melampaui target yang telah ditetapkan oleh tim PkM, yakni 50 orang. Pencapaian tersebut menunjukkan efektivitas koordinasi antara tim pelaksana dengan mitra, serta keberhasilan strategi sosialisasi yang dilakukan kepada MGMP IPA Kota Tangerang sebelum pelaksanaan kegiatan. Adapun Langkah-langkah pelatihan ini adalah sebagai berikut:

1. Pengenalan Teori dan Konsep: Pelatihan akan dimulai dengan sesi pengantar tentang teori dasar GHS. Konsep-konsep seperti frekuensi, amplitudo, periode, dan fase akan dijelaskan

secara singkat agar peserta memiliki pemahaman yang kuat sebelum masuk ke sesi praktikum menggunakan aplikasi *Phyphox* (Larasati et al., 2024).



Gambar 1. Alat Peraga Percobaan GHS Berbasis *Smartphone* yang telah terinstal Aplikasi *Phyphox*

2. Demonstrasi Penggunaan Aplikasi *Phyphox*: Peserta akan menyaksikan demonstrasi langsung penggunaan aplikasi *Phyphox* dalam pengukuran GHS.



Gambar 2. Demonstrasi Penggunaan Aplikasi *Phyphox*

Instruktur akan menunjukkan langkah-langkah pengaturan parameter, penggunaan sensor perangkat, dan cara mendapatkan data yang akurat melalui aplikasi ini. Demonstrasi ini bertujuan memberikan gambaran keseluruhan

potensi aplikasi *Phyphox* sebagai alat eksperimen.

3. Praktik Langsung oleh Peserta: Setelah demonstrasi, peserta akan langsung terlibat dalam praktik menggunakan aplikasi *Phyphox*. Mereka diizinkan untuk melakukan pengukuran GHS secara mandiri, berdasarkan panduan yang disediakan. Instruktur memberikan panduan individual dan membantu peserta yang menghadapi tantangan teknis atau interpretasi data (Wahyudi et al., 2022)



Gambar 6. Praktik Langsung Penggunaan *Phyphox* oleh Peserta

4. Analisis Data dan Diskusi: Setelah praktikum, peserta akan diajak untuk menganalisis data yang diperoleh melalui aplikasi *Phyphox*. Mereka akan membandingkan hasil pengukuran, mengidentifikasi pola gerak, dan mencari hubungan antara variabel yang diamati. Diskusi kelompok akan digunakan untuk berbagi pengalaman dan ide, sehingga memperkuat pemahaman tentang gerak harmonik.



Gambar 7. Diskusi dan tanya jawab untuk penguatan materi

5. Eksperimen Kreatif dan Studi Kasus: Selanjutnya, para peserta diizinkan untuk merancang eksperimen kreatif menggunakan aplikasi *Phyphox* sebagai alat pendidikan. Mereka mengeksplorasi cara-cara inovatif untuk mengajarkan konsep GHS dengan bantuan aplikasi ini (Kousloglou et al., 2022). Beberapa studi kasus dari penggunaan aplikasi *Phyphox* di kelas juga dibahas, yang akan menginspirasi para peserta untuk mengintegrasikan aplikasi ini ke dalam pembelajaran.
6. Latihan dan Tugas Mandiri: Peserta diberikan latihan mandiri dan tugas yang berkaitan dengan penggunaan *Phyphox* dalam konteks GHS. Latihan ini bertujuan untuk menguji pemahaman dan keterampilan yang diperoleh, serta memberikan kesempatan untuk mengatasi masalah apa pun yang mungkin timbul dalam menggunakan aplikasi (Kind et al., 2007)

7. Umpan Balik dan Evaluasi: Selama dan setelah pelatihan, evaluasi dilakukan untuk mengukur keefektifan metode pelatihan dan pemahaman peserta. Peserta diizinkan untuk memberikan umpan balik tentang pengalaman mereka dalam pelatihan sehingga metode dapat ditingkatkan untuk pelatihan di masa depan (Larasati et al., 2024)

Dengan menggunakan metode pelatihan langsung dan pendekatan terpadu ini, diharapkan para peserta akan mendapatkan pemahaman yang kuat tentang penggunaan aplikasi *Phyphox* sebagai alat bantu edukasi untuk materi GHS. Mereka juga akan mengembangkan keterampilan praktis dalam mengoperasikan aplikasi *Phyphox* dan mengintegrasikannya secara kreatif ke dalam pembelajaran (Shakur et al., 2016). Dengan demikian, para guru akan lebih siap dan percaya diri dalam menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan imersif bagi para siswa untuk memahami konsep GHS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan semangat kolaboratif, kami berharap pengalaman dari pelatihan ini akan terus memperkaya dan menginspirasi para guru untuk menciptakan pembelajaran yang lebih dinamis, menarik, dan bermakna bagi para siswa. Para peserta pelatihan telah membuat kemajuan signifikan dalam pemahaman mereka tentang materi GHS dan penerapan teknologi aplikasi *Phyphox* sebagai alat bantu pembelajaran. Para

peserta menguasai konsep dasar gerak osilasi pada bandul dan dapat menjelaskan penggunaan aplikasi *Phyphox* mengukur dan menganalisis data gerak.

Analisis evaluasi ini diperoleh berdasarkan hasil rekap kuesioner yang telah diisi oleh para peserta. Kuesioner disebarkan melalui *google-form* kepada para peserta setelah mengikuti pelatihan. Bagian kuesioner terdiri dari evaluasi terhadap materi yang telah disampaikan dan umpan balik terhadap pelaksanaan kegiatan pelatihan. Berdasarkan hasil kuesioner, peserta memberikan pendapat awal mengenai praktikum GHS berbasis aplikasi *Phyphox*, hasilnya menunjukkan bahwa 46% peserta "tertarik" dan sisanya 54% "sangat tertarik", seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pendapat awal mengenai praktikum GHS berbasis aplikasi *Phyphox*

No	Tingkat Ketertarikan	Sebelum		Setelah	
		N	%	N	%
1.	Tidak Tertarik	0	0	0	-
2.	Sedikit Tertarik	0	0	0	-
3.	Cukup Tertarik	3	5	0	-
4.	Tertarik	25	44	26	46
5.	Sangat Tertarik	29	51	31	54
Total		57	100	57	100

Dari kuesioner ini, disimpulkan dengan adanya respon positif tersebut,

penggunaan aplikasi *Phyphox* sebagai alat bantu edukasi pada percobaan GHS pada bandul memberikan manfaat yang cukup signifikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan pengalaman praktikum bagi para peserta. Hal ini memberikan dasar yang kuat untuk menerapkan teknologi aplikasi *Phyphox* dalam pembelajaran fisika di masa yang akan datang dan menghadirkan pembelajaran yang lebih praktis, interaktif, dan mendalam bagi peserta didik.

Pernyataan kedua terkait dengan apakah peserta termotivasi untuk melakukan kegiatan praktikum dengan menggunakan aplikasi *Phyphox*. Hasilnya menunjukkan bahwa 54% responden "sangat termotivasi" sementara 46% "termotivasi" dan tidak ada jawaban negatif, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Motivasi peserta untuk melakukan kegiatan praktikum berbasis aplikasi *Phyphox*

No	Tingkat Motivasi	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Tidak Termotivasi	0	0	0	-
2.	Sedikit Termotivasi	0	0	0	-
3.	Cukup Termotivasi	5	9	0	-
4.	Termotivasi	22	39	26	46
5.	Sangat Termotivasi	30	53	31	54
Total		57	100	57	100

Selain itu, sebagian besar peserta juga merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi *Phyphox* untuk kegiatan praktikum lainnya. Berdasarkan hasil kuesioner, didapatkan bahwa 65% peserta

"sangat tertarik" sedangkan 35% peserta "tertarik" juga merasa tertarik untuk menggunakan aplikasi *Phyphox* untuk kegiatan praktikum lainnya.

Tabel 3. Ketertarikan peserta untuk melakukan kegiatan praktikum lain berbasis aplikasi *Phyphox*

No	Tingkat Ketertarikan	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Tidak Tertarik	0	0	0	0
2.	Sedikit Tertarik	0	0	0	0
3.	Cukup Tertarik	3	5	0	-
4.	Tertarik	18	32	20	35
5.	Sangat Tertarik	36	63	37	65
Total		57	100	57	100

Hasil kuesioner dari pernyataan keempat yang menunjukkan 68% partisipan "sangat setuju" dan 32% partisipan "setuju" bahwa mereka lebih menyukai kegiatan praktikum dengan menggunakan aplikasi *Phyphox* dibandingkan alat ukur konvensional menunjukkan penerimaan dan kepuasan yang tinggi terhadap penggunaan aplikasi *Phyphox* di lingkungan praktikum, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Partisipan lebih suka menggunakan aplikasi *Phyphox* dibandingkan dengan alat ukur konvensional

No	Tingkat Kenyamanan	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Tidak Setuju	0	0	0	-
2.	Sedikit Setuju	0	0	0	-
3.	Cukup Setuju	3	5	0	-
4.	Setuju	17	30	18	32
5.	Sangat Setuju	37	65	39	68
Total		57	100	57	100

Analisis ini menunjukkan bahwa mayoritas partisipan eksperimen sangat puas dan senang dengan penggunaan aplikasi *Phyphox* sebagai alat bantu dalam menggantikan alat ukur konvensional. Pengalaman positif ini mungkin disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk kemudahan penggunaan, akurasi data yang lebih tinggi, dan fleksibilitas dalam mengadaptasi aplikasi *Phyphox* untuk berbagai uji coba dan eksperimen.

Pernyataan di atas juga sangat didukung oleh pernyataan kelima, bahwa aplikasi *Phyphox* membantu peserta dalam pengambilan data praktikum yang akurat tentang percobaan GHS. Berdasarkan hasil kuesioner didapatkan bahwa 68% peserta "sangat setuju" sedangkan 32% peserta menyatakan "setuju", hasilnya seperti yang terlihat pada gambar berikut,

Tabel 5. Aplikasi *Phyphox* membantu peserta mengambil data praktikum secara akurat

No	Tingkat Keakuratan	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Tidak Setuju	0	0	0	-
2.	Sedikit Setuju	0	0	0	-
3.	Cukup Setuju	5	9	0	-
4.	Setuju	15	26	19	33

5.	Sangat Setuju	37	65	38	67
Total		57	100	57	100

Secara lebih rinci, hasil survei menunjukkan 74% partisipan menyatakan "sangat setuju" dan 26% partisipan menyatakan "setuju" bahwa data hasil pengukuran dalam bentuk grafik dan tabel memiliki kualitas yang baik (skala dan angka dapat terbaca) mengindikasikan kepuasan yang tinggi terhadap kualitas data yang dihasilkan oleh penggunaan aplikasi *Phyphox*. Pernyataan ini didukung pada Tabel 6 di bawah ini,

Tabel 6. Aplikasi *Phyphox* memiliki data hasil pengukuran dalam bentuk grafik dan tabel dengan kualitas baik (skala dan angka terbaca).

No	Tingkat Keakuratan	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Tidak Setuju	0	0	0	-
2.	Sedikit Setuju	0	0	0	-
3.	Cukup Setuju	0	0	0	-
4.	Setuju	17	30	15	26
5.	Sangat Setuju	40	70	42	74
Total		57	100	57	100

Analisis ini mengindikasikan bahwa mayoritas responden merasa puas dengan kemudahan dan kejelasan penyajian data dalam bentuk grafik dan tabel yang dihasilkan oleh aplikasi *Phyphox*. Penggunaan aplikasi *Phyphox* memungkinkan visualisasi data yang lebih komprehensif dan interaktif, sehingga

memudahkan pengguna dalam memahami dan menganalisa hasil pengukuran.

Selanjutnya, hasil survei menunjukkan bahwa 72% partisipan "sangat setuju" sedangkan 28% partisipan "setuju" bahwa tampilan grafik dan tabel yang diunduh dari aplikasi *Phyphox* membantu partisipan dalam memahami konsep-konsep fisika, hal ini mengindikasikan adanya pengakuan dan penerimaan positif terhadap kontribusi aplikasi *Phyphox* dalam memahami konsep fisika. Analisis ini menunjukkan bahwa mayoritas responden merasa bahwa grafik dan tabel yang dihasilkan dari aplikasi *Phyphox* memberikan kontribusi signifikan dalam memahami konsep fisika. Pernyataan ini didukung pada Tabel 7 berikut ini,

Tabel 7. Grafik dan tabel yang diunduh dari aplikasi *Phyphox* membantu peserta didik dalam memahami konsep fisika

No	Tingkat Keterbacaan Data	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Tidak Setuju	0	0	0	-
2.	Sedikit Setuju	0	0	0	-
3.	Cukup Setuju	0	0	0	-
4.	Setuju	16	28	16	28
5.	Sangat Setuju	41	72	41	72
Total		57	100	57	100

Visualisasi data dalam bentuk grafik dan tabel membantu menyajikan informasi secara lebih jelas dan terstruktur, sehingga memudahkan partisipan melihat hubungan antar variabel dan mengidentifikasi pola serta tren yang terjadi. Dalam hal ini, para peserta sepakat bahwa

kedepannya siswa akan lebih mudah dalam membuat laporan eksperimen. Selain itu, siswa akan memiliki keterampilan membaca grafik hubungan antar hasil percobaan.

Pada pernyataan kedelapan, hasil survei menunjukkan bahwa 70% peserta "sangat setuju" dan 30% peserta menjawab "setuju" bahwa semua navigasi dan menu yang ada pada aplikasi *Phyphox* mudah dioperasikan. Hal ini mengindikasikan bahwa mayoritas peserta pelatihan merasa nyaman dan terampil menggunakan fitur navigasi dan menu yang ada di aplikasi *Phyphox*. Analisis ini menunjukkan bahwa aplikasi *Phyphox* memiliki *user interface* yang intuitif dan *user friendly*, sehingga memudahkan peserta pelatihan berinteraksi dengan aplikasi tersebut. Kemudahan mengoperasikan navigasi dan menu memungkinkan para peserta menjalankan eksperimen dengan lancar, mengakses berbagai fungsi aplikasi dengan mudah, dan mendapatkan data dengan cepat dan akurat.

Tabel 8. Grafik dan tabel yang diunduh dari aplikasi *Phyphox* membantu peserta didik dalam memahami konsep fisika

No	Aplikasi User Friendly	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Tidak Setuju	0	0	0	-
2.	Sedikit Setuju	0	0	0	-
3.	Cukup Setuju	15	26	0	-

4. Setuju	12	21	17	30
5. Sangat Setuju	30	53	40	70
Total	57	100	57	100

Melihat respon positif tersebut, dapat disimpulkan bahwa aplikasi *Phyphox* telah berhasil memberikan pengalaman pengguna yang memuaskan dan efisien serta memberikan kemudahan dalam melakukan eksperimen dan pengambilan data, sehingga memungkinkan siswa lebih fokus pada proses pembelajaran dan eksplorasi konsep fisika.

Untuk menyempurnakan pelatihan ini, tim pelaksana PKM membuat Buku Panduan Eksperimen. Ternyata hasil kuesioner menunjukkan bahwa 74% peserta menyatakan "sangat setuju" dan 26% peserta juga menyatakan "setuju" bahwa mereka tidak menemukan kesulitan dalam membaca petunjuk kerja dalam buku saku percobaan berbasis aplikasi *Phyphox*, sehingga hal ini menunjukkan bahwa peserta praktikum merasa bahwa petunjuk kerja dalam buku saku percobaan berbasis aplikasi *Phyphox* sudah tersaji dengan baik dan mudah dipahami.

Analisis ini menunjukkan bahwa buku saku percobaan menggunakan aplikasi *Phyphox* telah menyajikan instruksi kerja yang jelas dan informatif. Peserta eksperimen tidak mengalami kesulitan dalam memahami instruksi kerja yang disajikan, sehingga mereka dapat dengan mudah melakukan eksperimen dan mengumpulkan data dengan tepat. Hasil angket tersebut dapat menjadi pijakan untuk pengembangan lebih lanjut dalam

penyajian instruksi kerja dan materi pembelajaran pada aplikasi *Phyphox* sehingga dapat memudahkan pengguna dalam melaksanakan percobaan dan memperoleh hasil pembelajaran yang maksimal. Pernyataan ini didukung pada Tabel 9 berikut,

Tabel 9. Peserta tidak merasa kesulitan dalam membaca petunjuk kerja buku saku eksperimen berbasis aplikasi *Phyphox*

No	Pemahaman Penggunaan Modul	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Tidak Setuju	0	0	0	-
2.	Sedikit Setuju	3	5	0	-
3.	Cukup Setuju	12	21	0	-
4.	Setuju	12	21	15	26
5.	Sangat Setuju	30	53	42	74
	Total	57	100	57	100

Memperkuat pernyataan di atas, berdasarkan hasil kuesioner yang menunjukkan 82% peserta menyatakan "sangat setuju" dan 18% peserta menyatakan "setuju" bahwa pelatihan penggunaan aplikasi *Phyphox* dalam percobaan GHS ini menarik dan sangat bermanfaat. Hal ini menunjukkan adanya penerimaan yang positif dan kesan yang baik dari para peserta terhadap pelatihan ini.

Analisis ini menunjukkan mayoritas peserta sangat puas dan terkesan dengan pengalaman mereka selama mengikuti pelatihan penggunaan *Phyphox* dalam

eksperimen GHS. Mereka merasa bahwa pelatihan ini menarik dan memberikan manfaat yang signifikan dalam memahami dan mengaplikasikan konsep GHS. Para peserta pelatihan mengajukan banyak pertanyaan teknis dalam simulasi aplikasi *Phyphox*. Beberapa kali peserta juga diminta untuk mencontohkan kembali langkah-langkah pengintegrasian aplikasi *Phyphox*, untuk memastikan tidak ada langkah yang terlewatkan.

Tabel 10. Isi pelatihan PkM menarik dan bermanfaat

No	Optimalisasi Konten PkM	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Tidak Setuju	0	0	0	-
2.	Sedikit Setuju	5	9	0	-
3.	Cukup Setuju	15	26	0	-
4.	Setuju	12	21	10	18
5.	Sangat Setuju	25	44	47	82
Total		57	100	57	100

Agar manfaat pelatihan *Phyphox* berkelanjutan, program ini dirancang dengan beberapa strategi utama. Pembentukan komunitas praktik guru IPA berbasis digital yang berfungsi sebagai wadah berbagi modul, pengalaman, dan pendampingan pasca pelatihan. Kedua, mengintegrasikan kegiatan ke dalam MGMP dan program sekolah, sehingga penggunaan *Phyphox* menjadi bagian dari praktik pembelajaran rutin, bukan sekadar kegiatan sesaat. Ketiga, dilakukan kolaborasi berkelanjutan dengan perguruan tinggi, dinas pendidikan, dan mitra sekolah untuk memperluas cakupan serta memperkuat

dukungan teknis. Keempat, disiapkan mekanisme evaluasi berkala guna memantau penerapan *Phyphox* di kelas, mengidentifikasi kendala, serta menyusun pelatihan lanjutan yang lebih sesuai kebutuhan. Dengan strategi tersebut, program ini tidak hanya meningkatkan keterampilan guru dalam jangka pendek, tetapi juga menumbuhkan budaya pembelajaran IPA berbasis teknologi digital yang berkelanjutan, sehingga kualitas praktikum di Tangerang semakin optimal.

SIMPULAN

Pelatihan "Pemanfaatan Aplikasi *Phyphox* sebagai Alat Bantu Pembelajaran Gerak Harmonik Sederhana" untuk Guru IPA Kota Tangerang menunjukkan hasil yang sangat positif. Para peserta antusias mengikuti pelatihan, aktif bertanya, dan memberikan umpan balik yang positif pada kuesioner evaluasi. Faktor yang mendukung keberhasilan pelatihan ini adalah antusiasme dan umpan balik positif dari para peserta, termasuk permintaan untuk mengulang pelatihan dengan durasi yang lebih lama, menunjukkan dampak positif kegiatan ini. Sementara itu, faktor penghambatnya adalah keterbatasan akses terhadap perangkat, tingkat pemahaman yang berbeda-beda di antara para peserta, potensi masalah teknis, dan waktu pelatihan yang terbatas. Memahami faktor-

faktor ini sangat penting untuk meningkatkan efektivitas dan kualitas pelatihan di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Carroll, R., & Lincoln, J. (2020). Aplikasi Phyphox di ruang kelas fisika. *Physics Teacher*, 58(8), 606-607. <https://doi.org/10.1119/10.0002393>
- Chua, K. E., & Karpudewan, M. (2017). Peran motivasi dan persepsi tentang lingkungan laboratorium sains terhadap sikap siswa sekolah menengah bawah terhadap sains. *Forum Asia-Pasifik untuk Pembelajaran dan Pengajaran Sains*, 18(2), 1-16.
- Ilmi, Y. F., Susila, A. B., & Iswanto, B. H. (2021). Penggunaan sensor accelerometer smartphone dan phyphox untuk percobaan gesekan di SMA. *Jurnal dari Fisika: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2019/1/012008>
- Kapici, H. O., Akcay, H., & Jong, T. D. (2020). Bagaimana lingkungan laboratorium yang berbeda mempengaruhi sikap siswa terhadap mata kuliah dan laboratorium sains? *Jurnal Penelitian Teknologi dalam Pendidikan*, 52(4), 534-549. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1750075>
- Kind, P., Jones, K., & Barmby, P. (2007). Mengembangkan sikap terhadap pengukuran sains. *International Journal of Science Education*, 29(7), 871-893. <https://doi.org/10.1080/09500690600909091>
- Kousloglou, M., Mohohidis, A., Nikolopoulou, K., & Hatzikraniotis, E. (2022). Pembelajaran sains berbasis inkuiri seluler (m-IBSL): Penggunaan aplikasi phyphox untuk studi eksperimental gesekan. *Pengajaran Sains*, 68(2), 14-18.
- Kuhn, J., & Vogt, P. (2017). Ponsel pintar sebagai alat eksperimen: Metode berbeda untuk menentukan percepatan gravitasi dalam fisika kelas dengan menggunakan perangkat sehari-hari. *European Journal of Physics Education*, 4(1), 47-58.
- Larasati, R. P., Kiar, V. F., Abigunto, A. A., & Fakhrizal, A. (2023). Sikap mahasiswa teknik terhadap penggunaan phyphox dalam percobaan fisika. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Bahasa Indonesia*, 7(2), 319-332. <https://doi.org/10.24071/ijiet.v7i2.6182>
- Larasati, R. P., Kiar, V. F., & Ika, W. U. (2024). Digitalisasi Eksperimen Fisika: Gerak Harmonik Sederhana Berbasis Phyphox: Menyulap Smartphone Menjadi Laboratorium Fisika Serbaguna. Klaten: NAS Media Indonesia. ISBN: 978-634-205-187-0.
- Listiaji, P., Darmawan, M. S., Daeni, F., & Karmuji. (2020). Perbandingan penggunaan sensor akselerasi dan video tracker pada smartphone untuk eksperimen osilasi pegas. *Fisika Pendidikan*, 56(1). <https://doi.org/10.1088/1361-6552/abb88b>
- Mayampoh, L. B., Tulandi, D. A., Rende, J., Poluakan, C., & Komansilan, A. (2020). Aplikasi Phyphox dengan model pembelajaran PIMCA. *Jurnal Fisika: Seri Konferensi*. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1968/1/012042>
- Penn, M., & Mavuru, L. (2020). Menilai penerimaan dan sikap guru prajabatan terhadap eksperimen laboratorium virtual dalam ilmu hayati. *Jurnal Pendidikan Sains Baltik*, 19(6A) 1092-1105. <https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.1092>
- Sans, J. A., Manjón, J., Cuenca-Gotor, V., Giménez-Valentin, M. H., Salinas, I., Barreiro, J. J., Monsoriu, J. A., & Gomez-Tejedor, J. A. (2015). Smartphone: Perangkat baru untuk mengajar fisika. *Konferensi*

Internasional Kemajuan Pendidikan Tinggi, HEAd'15, 415-422. <http://dx.doi.org/10.4995/HEAd15.2015.332>

Shakur, A., & Kraft, J. (2016). *Pengukuran percepatan Coriolis dengan smartphone. The Physics Teachers*, 54(5), 288-290.

<http://dx.doi.org/10.1119/1.4947157>

Wahyudi, I., Ashra, V. A., & Suyanto, E. (2022). Pengaruh aplikasi phyphox berbantuan inkuiri terbimbing terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 13(1), 1-12. <http://dx.doi.org/10.26418/jpmipa.v13i1.42590>