

Workshop Pemanfaatan Smartphone Sebagai Mobile Laboratory Bagi Guru-Guru Fisika

Infianto Boimau*¹, Yabes Olbata²

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Institut Pendidikan Soe

²Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris, Institut Pendidikan Soe
e-mail: *¹infiantoboimau@gmail.com, ²yabesolbata@gmail.com

Abstrak

Kegiatan ini bertujuan untuk mentransfer pengetahuan dan keterampilan kepada guru-guru terkait pemanfaatan smartphone sebagai mobile laboratory dengan memanfaatkan aplikasi phyphox. Selain itu, kegiatan ini bermanfaat bagi proses pembelajaran pada sekolah-sekolah yang memiliki keterbatasan laboratorium maupun peralatan praktikum. Kegiatan workshop bertempat di SMA Kristen 2 Soe dengan jumlah guru yang terlibat sebanyak 4 orang. Kegiatan ini melatih guru fisika untuk mengembangkan percobaan sains dan fisika sesuai dengan materi yang dipelajari tanpa menggunakan peralatan yang mahal. Disamping itu, kegiatan ini akan memudahkan siswa dalam belajar dan melakukan eksperimen di rumah secara sederhana dan efektif. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini yaitu, perancangan dan pelatihan. Metode perancangan digunakan untuk mengembangkan percobaan/ eksperimen sesuai dengan kebutuhan pembelajaran, sedangkan metode pelatihan digunakan untuk melatih guru dalam mengembangkan dan melakukan eksperimen berbasis smartphone. Kegiatan yang telah dilakukan memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada mitra untuk mengembangkan percobaan/ eksperimen fisika berbasis smarphone. Hasil yang diperoleh dalam kegiatan ini adalah semua peserta yang mengikuti kegiatan workshop mampu memanfaatkan smartphone sebagai mobile laboratory untuk melakukan kegiatan percobaan. Selain itu, peserta pelatihan termotivasi dan berkomitmen untuk mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dalam pembelajaran di kelas masing-masing.

Kata kunci— eksperimen, laboratorium, phyphox, smartphone

1. PENDAHULUAN

Mata pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit untuk dipahami oleh sebagian besar peserta didik karena berisi konsep-konsep yang abstrak dan banyak rumus matematis. Kondisi ini membuat peserta didik menjadi malas belajar, cepat bosan, dan kurang minat serta motivasi terhadap pelajaran fisika sehingga membuat hasil belajar rendah. Proses pembelajaran fisika yang berkualitas, menyenangkan, dan menarik minat peserta didik untuk terlibat aktif dapat dilakukan melalui kegiatan eksperimen. Untuk menunjang kegiatan eksperimen diperlukan laboratorium dan peralatan yang memadai. Namun, tidak semua sekolah memiliki fasilitas laboratorium yang memadai untuk menunjang kegiatan eksperimen. Selain itu, alokasi waktu belajar di kelas yang singkat membuat guru tidak mampu memberikan kegiatan eksperimen yang memadai untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik. Situasi ini menunjukkan bahwa kegiatan eksperimen jarang dilakukan dalam proses pembelajaran karena kurangnya kreativitas guru dalam mengembangkan dan mengimplementasikan peralatan eksperimen.

Hasil survei terhadap laboratorium SMA Kristen 2 Soe menunjukkan fasilitas ruang laboratorium yang telah dilengkapi dengan alat-alat dan bahan praktikum. Akan tetapi, jumlah

alat-alat yang dimiliki tiap set praktikum masih terbatas dan memerlukan pengadaan tambahan. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap guru-guru fisika diperoleh bahwa kegiatan pembelajaran fisika belum disertai dengan kegiatan eksperimen karena berbagai hambatan yang dihadapi oleh guru, antara lain: (1) alokasi waktu pembelajaran yang tidak cukup untuk melakukan eksperimen, (2) jumlah alat praktikum yang tersedia masih terbatas sehingga tidak sebanding dengan jumlah peserta didik, alat peraga yang diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar hanya berkaitan dengan materi Ujian Nasional (UN), (3) alat-alat praktikum yang digunakan hanya untuk percobaan sederhana. Hal-hal inilah yang menyebabkan guru jarang melaksanakan pembelajaran melalui eksperimen, sehingga membuat kegiatan belajar mengajar masih berjalan secara konvensional dan peserta didik masih kesulitan memahami isi pelajaran setelah kegiatan pembelajaran. Hal ini tentu saja akan membuat kegiatan pembelajaran fisika membosankan dan sukar untuk dimengerti dan peserta didik menjadi pasif dalam kegiatan belajar-mengajar. Hasil survey ini juga memperlihatkan bahwa pembelajaran belum memanfaatkan kegiatan demonstrasi dan eksperimen secara maksimal karena kurang tersedianya alat peraga maupun alat praktikum.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini membawa paradigma baru dalam melakukan eksperimen fisika. Berbagai perangkat dan aplikasi berbasis *Information Technology* (IT) telah dikembangkan untuk mengefektifkan proses pembelajaran di kelas maupun kegiatan eksperimen yang sebelumnya sulit dilakukan. Dampak pandemi Covid-19 terhadap proses pembelajaran di sekolah juga membawa banyak inovasi berbasis IT yang dapat digunakan dalam memudahkan transfer pengetahuan bagi peserta didik. Selain itu, dampak revolusi industri 4.0 juga telah memberi banyak pengaruh positif dalam proses pembelajaran melalui berbagai media pembelajaran yang kreatif dan inovatif serta berbasis digital. Pemanfaatan teknologi digital dalam proses pembelajaran atau yang biasa dikenal dengan sistem siber (*cyber system*) yang mana sistem ini mampu membuat proses pembelajaran dapat berlangsung secara kontinu tanpa batas ruang dan batas waktu. Salah satu wujud sistem siber yang telah berkembang dan memiliki banyak manfaat yaitu *smartphone* yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran maupun perangkat eksperimen fisika.

Penggunaan *smartphone* telah menjadi kebiasaan yang tidak lagi asing di berbagai kalangan masyarakat termasuk guru dan peserta didik. Hampir semua guru dan peserta didik telah memiliki *smartphone* dan akses internet yang memadai. Pada umumnya penggunaan *smartphone*, antara lain: alat komunikasi dan sosial media, sarana pembelajaran, media hiburan, sarana menjalankan bisnis, dan alat untuk menyimpan berbagai data. Bahkan saat ini *smartphone* menjadi alat teknologi yang sering kali digunakan untuk mengatasi masalah-masalah di tengah pandemi seperti *social distancing*, pembelajaran daring, dan *work from home*. Namun demikian, manfaat lain dari *smartphone* adalah alat pendukung untuk melakukan eksperimen baik di laboratorium maupun di rumah. Hal ini dikarenakan *smartphone* memiliki banyak sensor yang telah di-*embedded*-kan untuk mengukur berbagai besaran fisis seperti sensor suhu, sensor tekanan, sensor cahaya, sensor magnetik, sensor percepatan, sensor gyroscope, sensor bunyi, dan sensor proximity [1][2][3].

Phyphox adalah akronim dari *physics phone experiment* merupakan salah satu aplikasi berbasis *smartphone* untuk melakukan eksperimen (*mobile experiment*). Phyphox adalah aplikasi yang bekerja dengan memanfaatkan sensor-sensor yang tertanam dalam *smartphone*. Melalui aplikasi phyphox, eksperimen fisika dapat dilakukan dengan memanfaatkan beberapa sensor yang berada di dalam *smartphone*. *Smartphone* memiliki banyak sensor yang telah di-*embedded*-kan untuk mengukur berbagai besaran fisis seperti sensor suhu, sensor tekanan, sensor cahaya, sensor magnetik, sensor percepatan, sensor gyroscope, sensor bunyi, dan sensor proximity [1][4][5]. Berbagai keuntungan yang diperoleh dari eksperimen menggunakan *smartphone*, antara lain: biaya murah, akurasi tinggi, dapat dilakukan di luar kelas/ di mana saja, dan membuka peluang untuk melakukan berbagai inovasi bagi pengguna yang melakukan eksperimen [6][7]. Aplikasi phyphox memiliki dua kelebihan dalam melakukan percobaan fisika, yaitu menyediakan akses data jarak jauh (*remote access*) dan menyediakan data analisis dalam bentuk grafik secara real time [8]. Berbagai eksperimen fisika yang telah dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi phyphox, antara lain: eksperimen mekanika, bunyi, optik,

tekanan, dan magnetik. Selain itu, phyphox sangat ideal untuk pembelajaran berorientasi proyek sehingga kegiatan eksperimen dapat dilakukan di luar kelas/ di rumah [3][9].

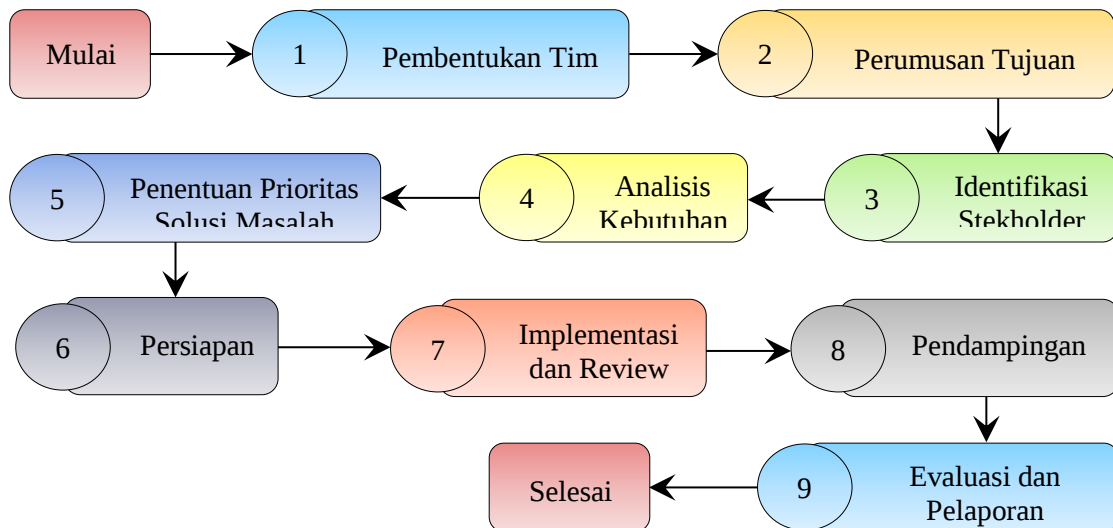
2. METODE

Kegiatan workshop dilaksanakan selama 2 hari yaitu pada tanggal 20-21 Januari 2023 yang berlokasi di SMA Kristen 2 Soe. Kegiatan ini diikuti oleh 4 orang guru fisika yang berasal dari SMA Kristen 2 Soe sebanyak 2 orang, SMA N Noebeba sebanyak 1 orang, dan SMA Swasta Karya Soe sebanyak 1 orang. Bentuk kegiatan pengabdian adalah pelatihan berupa pemberian materi dan praktek langsung oleh para guru yang kemudian diimplementasikan dalam proses pembelajaran di kelas masing-masing. Pemberian materi disajikan dalam bentuk ceramah, simulasi, demonstrasi, dan diskusi tanya jawab. Sedangkan praktek langsung berupa demonstrasi, praktikum, dan eksperimen menggunakan aplikasi phyphox berbasis *smartphone*. Disamping itu, dalam kegiatan pelatihan para guru dilatih untuk membuat eksperimen sendiri dengan memanfaatkan aplikasi phyphox. Para guru juga dilatih untuk mengembangkan lembar kerja peserta didik berdasarkan praktikum/eksperimen yang dibuat. Selain itu, para guru juga dilatih untuk menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan POE (*Predict-Observe-Explain*) yang dikombinasikan dengan aplikasi phyphox sehingga memungkinkan peserta didik untuk melakukan praktikum/ eksperimen di rumah atau di luar jam pelajaran fisika. Materi yang disampaikan pada kegiatan ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Materi Workshop Pemanfaatan *Smartphone* Menggunakan Aplikasi Phyphox

No	Materi Pelatihan	Waktu
1	Pengenalan <i>smartphone</i> sebagai <i>mobile laboratory</i>	2 JP
2	Pengenalan dan penggunaan aplikasi phyphox	2 JP
3	Desain percobaan/ eksperimen fisika menggunakan aplikasi phyphox	8 JP
4	Pengembangan pembelajaran fisika menggunakan aplikasi phyphox yang dipadukan dengan model pembelajaran PjBL dan POE	8 JP
5	Praktek mengajar menggunakan aplikasi phyphox	12 JP
	Jumlah	32 JP

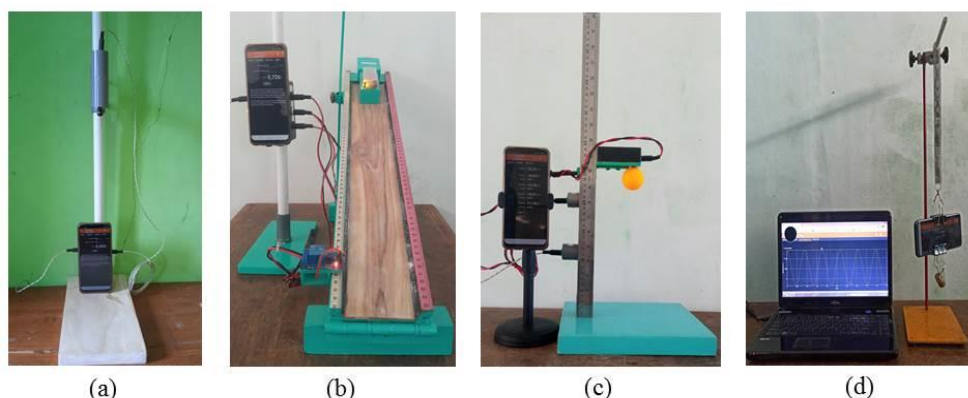
Metode pelaksanaan dalam kegiatan pengabdian ini diadaptasi dari metode yang dikembangkan oleh Kunto (2018) dengan langkah-langkah kerja seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Prosedur kegiatan ini terdiri pembentukan tim, perumusan tujuan, identifikasi stekholder, pengumpulan dan analisis kebutuhan, penentuan prioritas solusi masalah, persiapan, implementasi, pendampingan, evaluasi, dan pelaporan. Pembentukan tim terdiri dari 2 orang dosen dan 2 orang mahasiswa. Tahap (8) dan (9) dalam prosedur kegiatan ini adalah rencana tindak lanjut yang dikerjakan setelah kegiatan pelatihan. Tim pengabdian ini terdiri dari 1 orang dosen dengan latar belakang kepakaran di bidang sains fisika (ketua pengusul), sedangkan 1 orang dosen memiliki kepakaran di bidang pendidikan (anggota pengusul). Mahasiswa yang dilibatkan dalam kegiatan ini memiliki tugas, antara lain: melakukan survey ke sekolah mitra, mempersiapkan alat peraga/praktikum/eksperimen, membantu melakukan simulasi, demonstrasi, dan eksperimen selama kegiatan pelatihan berlangsung, membantu mitra untuk membuat alat peraga/praktikum/eksperimen untuk diimplementasikan di kelas, membantu menganalisis data hasil kegiatan, mendokumentasikan kegiatan pengabdian dalam bentuk foto dan video, dan menulis artikel di media cetak/elektronik.



Gambar 1 Langkah-langkah kerja kegiatan workshop dan pelatihan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan oleh tim dari Institut Pendidikan Soe (IPS) dan diikuti oleh 4 orang guru fisika dari SMA Kristen 2 Soe. Kegiatan pelatihan pemanfaatan *smartphone* sebagai *mobile laboratory* menggunakan aplikasi phyphox ini dilakukan berdasarkan fakta bahwa masih kurangnya pemanfaatan teknologi digital dalam menunjang proses pembelajaran yang berkualitas. Selain itu, dalam pelatihan ini juga diterapkan model pembelajaran yang efektif untuk membantu peserta didik belajar secara mandiri di luar sekolah seperti model *Project Based Learning* (PjBL). Persiapan yang dilakukan untuk menunjang kegiatan ini memerlukan waktu selama satu semester. Persiapan yang dilakukan berupa setup percobaan/ eksperimen, desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan desain Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Setup percobaan yang dipersiapkan oleh tim dalam kegiatan ini, antara lain: percobaan gerak jatuh bebas, gaya gesek, tumbukan lenting sebagian, gerak harmonik sederhana pada sistem pegas-massa, dan interferensi bunyi. Hasil setup percobaan yang dipersiapkan tim ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Setup percobaan yang dipersiapkan oleh tim pengabdian (a) gerak jatuh bebas, (b) gaya gesek, (c) tumbukan lenting sebagian, dan (d) GHS sistem pegas-massa

Kegiatan workshop/pelatihan dikelompokkan dalam dua bentuk, yaitu ceramah/ diskusi tanya jawab dan pratek. Materi yang disampaikan dalam bentuk ceramah, antara lain: pengenalan *smartphone* sebagai *mobile laboratory*, pengenalan dan penggunaan aplikasi phyphox, dan desain percobaan/ eksperimen fisika menggunakan aplikasi phyphox. Hasil penyampaian materi dalam bentuk ceramah dan diskusi tanya jawab ditunjukkan pada Gambar

3. Sedangkan kegiatan yang dilakukan dalam bentuk praktek, yaitu: pengembangan pembelajaran fisika menggunakan aplikasi phyphox dan praktek mengajar menggunakan aplikasi phyphox. Hasil praktek penggunaan aplikasi phyphox ditunjukkan pada Gambar 4. Latihan pembelajaran fisika dalam kegiatan ini menggunakan model pembelajaran PjBL dan POE (*predict-observe and explain*).



Gambar 3 Penyampaian materi oleh tim PKM



Gambar 4 Praktek peserta workshop menggunakan aplikasi phyphox

Hasil yang diperoleh dalam kegiatan ini berupa peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam memanfaatkan aplikasi phyphox sebagai perangkat percobaan/eksperimen. Peserta yang mengikuti kegiatan workshop belum pernah menggunakan *smartphone* dan aplikasi phyphox dalam mengembangkan eksperimen fisika sehingga setelah mengikuti kegiatan workshop seluruh peserta mampu memanfaatkan *smartphone* sebagai

mobile laboratory untuk melakukan kegiatan eksperimen. Hal ini dapat dilihat dari antusiasme serta apresiasi yang ditunjukkan oleh peserta selama mengikuti kegiatan ini. Selama kegiatan berlangsung peserta terlihat semangat dan termotivasi untuk mendengarkan materi yang disampaikan serta mampu mengembangkan dan mempraktekkan penggunaan aplikasi phyphox dalam percobaan/eksperimen. Selain itu, sebagai tindak lanjut dari kegiatan ini maka peserta berkomitmen untuk mempraktekan apa yang telah diperoleh selama pelatihan untuk menunjang proses pembelajaran masing-masing di kelas. Berdasarkan hasil analisis kurikulum maka ditentukan bahwa terdapat beberapa materi pelajaran fisika yang akan diajarkan menggunakan percobaan fisika berbasis aplikasi phyphox dalam rencana tindak lanjut, yaitu: gaya gesek pada bidang miring, tumbukan lenting sebagian, gerak harmonik sederhana pada sistem pegas-massa dan pendulum sederhana, dan gelombang bunyi.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah:

1. Pengenalan percobaan/ eksperimen fisika berbasis *smartphone* menggunakan aplikasi phyphox kepada guru-guru yang sebelumnya belum pernah dilakukan dapat dijadikan referensi baru dalam mengembangkan media pembelajaran untuk menunjang proses pembelajaran luring maupun daring.
2. Penerapan percobaan/ eksperimen berbasis *smartphone* menggunakan aplikasi phyphox yang dipadukan dengan model pembelajaran PjBL dapat membantu guru dan peserta didik untuk melakukan kegiatan praktikum di luar sekolah secara mandiri. Kombinasi pembelajaran ini dapat mendukung kegiatan pembelajaran secara daring dengan efektif.
3. Seluruh peserta yang mengikuti kegiatan workshop mampu memanfaatkan *smartphone* sebagai *mobile laboratory* untuk melakukan eksperimen fisika.
4. Peserta pelatihan termotivasi setelah memperoleh pengetahuan dan keterampilan mengenai percobaan/ eksperimen fisika berbasis *smartphone* dan berkomitmen untuk mengaplikasikannya dalam kegiatan pembelajaran di kelas masing-masing.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian Publikasi dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP3M) Institut Pendidikan Soe (IPS) yang telah membiayai pelaksanaan kegiatan pengabdian ini melalui skema hibah internal Institut Pendidikan Soe tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nuryantini, A. Y., Yudhiantara, R. A., (2019), The Use of Mobile Application as a Media in Physics Learning, *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 5(1): pp. 72-78.
- [2] Nuryantini, A. Y., Zakwandi, R., Ariayuda, M. A., (2021), Home-Made Simple Experiment to Measure Sound Intensity using Smartphones, *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 10(1): pp. 159-166.
- [3] Sukariasih, L., Erniwati, Sahara, L., Hariroh, L., Fayanto, S., (2019), Studies the use of smartphone sensor for physics learning, *Int. J. Sci. Technol. Res.*, 8(10): pp. 862-870.
- [4] Carroll, R., Lincoln, J., (2020), Phyphox app in the physics classroom, *Phys. Teach.*, 58(8), pp. 606-607.
- [5] S. S, H. S, H. H, and S. C, (2018), Advanced tools for smartphone- based experiments : phyphox, *Phys. Educ.* 54.
- [6] Malik, A., Ubaidillah, M., (2021), The Use of Smartphone Applications in Laboratory Activities in Developing Scientific Communication Skills of Students, *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(1): pp. 76-84.

- [7] Boimau, I., Boimau, A. Y., Liu, W., (2021), Eksperimen Gerak Jatuh Bebas Berbasis Smartphone Menggunakan Aplikasi Phyphox, *Seminar Nasional Fisika*, Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang, 30 Oktober.
- [8] Dorsel, D., Hutz, S., Staacks, S., (2019), Phyphox-Teaching Physics With Smartphone Experiments, *The 10th International Conference on Physics Teaching in Engineering Education PTEE*, The Hague University of Applied Science, Delft, The Netherlands, May 23-24.
- [9] Slipukhina, I., Chernetchiy, I., Kurylenko, N., Mieniailov, S., Podlasov, S., (2020), Applied aspects of instrumental digital didactics: M-learning with the use of smartphone sensors, *CEUR Workshop Proc.*, 2740: pp. 173–187.