

EKSPERIMEN GERAK PENDULUM MENGGUNAKAN SMARTPHONE BERBASIS PHYPHOX: PENERAPAN PRAKTIKUM FISIKA DASAR SELAMA MASA COVID-19

Pendulum Experiments Using A Smartphone-Based Phypox: An Application of Basic Physics Experiment Course During Covid-19

Jesi Pebralia^{1*}, Iful Amri²

^{1*}Program Studi Fisika, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

²Sekolah Tinggi Teknologi Nasional, Jambi, Indonesia

Email: jesipebralia@unja.ac.id

ABSTRAK

Selama masa lockdown dan PSBB Covid-19, aktivitas mahasiswa secara tatap muka di kelas ditiadakan baik kegiatan yang berupa kuliah teori di kelas maupun praktikum di laboratorium. Semua kegiatan belajar dan mengajar dilakukan secara daring menggunakan Learning Management System (LMS) yang diterapkan pada masing-masing sekolah dan perguruan tinggi. Kegiatan praktikum yang dilakukan secara online dan jarak jauh mengharuskan pendidik untuk mencari metode yang tepat agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik sebagaimana pembelajaran konvensional. Tujuan dari penelitian ini yaitu memberikan gambaran salah satu bentuk praktikum fisika dasar yang dapat digunakan pada pembelajaran jarak jauh khususnya pada masa pandemi Covid-19. Adapun topik yang dipilih yaitu gerak pendulum dengan menggunakan smartphone berbasis aplikasi Phypox. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan kesesuaian grafik data yang dihasilkan dari praktikum menggunakan smartphone dan perhitungan secara teori dengan nilai R square sebesar 0,998. Sehingga smartphone dapat digunakan sebagai alat bantu praktikum fisika dasar pada pembelajaran jarak jauh.

Kata Kunci: covid-19, Phypox, pembelajaran jarak jauh, pendulum, praktikum fisika

ABSTRACT

During the lockdown period and PSBB of Covid-19, all student activities in classroom were eliminated, both activities in the form of theoretical lectures in class and practicum in the laboratory. All learning and teaching activities are carried out online using the Learning Management System (LMS) which is applied to each school and college. Practical activities carried out online and remotely require educators to find the right method so that learning objectives can be achieved as well as conventional learning. The purpose of this study is to provide an overview of one form of basic physics practicum that can be used in remote learning, especially during the Covid-19 pandemic. The topic chosen was pendulum motion using a smartphone based on the Phypox application. The results obtained show the suitability of data graphs generated from practicum using smartphones and theoretical calculations with an R square value of 0.998. So that smartphones can be used as a tool for basic physics practicum in remote learning.

Keyword: covid-19, Phypox, remote learning, pendulum, physics experiment

PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 telah menyebar ke seluruh dunia termasuk wilayah Indonesia. Kasus suspek Covid-19 pertama kali diumumkan

oleh pemerintah RI yaitu terjadi pada tanggal 2 Maret 2020 dan terus bertambah sampai saat ini. Banyak sektor yang terdampak salah satunya sektor pendidikan. Kebijakan pemerintah untuk menerapkan aturan Pembatasan Sosial

Berskala Besar (PSBB) menyebabkan tidak diperbolehkannya kegiatan pembelajaran tatap muka di kelas. Kebijakan PSBB berlaku untuk semua wilayah Indonesia kecuali wilayah dengan kriteria zona hijau yang masih diperbolehkan berlangsungnya pembelajaran tatap muka dengan penerapan protokol kesehatan yang ketat dan kebebasan orang tua atau wali siswa untuk tidak mengizinkan peserta didik hadir ke sekolah.

Konsekuensi diterapkannya aturan PSBB yaitu kegiatan pembelajaran harus dilakukan secara daring (online) atau pembelajaran jarak jauh. Hal ini berlaku untuk semua level pendidikan mulai dari pendidikan anak usia dini sampai ke level pendidikan tinggi. Seluruh lembaga pendidikan terutama lembaga pendidikan tinggi harus mempersiapkan learning management system (LMS) yang dapat mengakomodir kegiatan pembelajaran daring. Di lain pihak, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan juga telah memberikan bantuan kuota belajar bagi seluruh peserta didik untuk menunjang berlangsungnya kegiatan pembelajaran daring tersebut.

Pembelajaran yang dilakukan secara daring otomatis mengharuskan pendidik untuk mengubah metode pembelajaran dari kegiatan tatap muka konvensional menjadi kegiatan pertemuan virtual atau maya. Perubahan ini tentu juga mengakibatkan aktivitas-aktivitas pembelajaran harus dimodifikasi sedemikian rupa sehingga dapat mewujudkan tercapainya tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan pada kurikulum yang digunakan. Perubahan metode pembelajaran konvensional menjadi pembelajaran daring menjadi permasalahan tersendiri bagi mata pelajaran ataupun mata kuliah yang terdapat kegiatan praktikum ((Pols, 2020), (O'Brien, 2020)). Sebagaimana diketahui bahwa kegiatan praktikum bertujuan untuk memperkenalkan

peserta didik tentang alat-alat yang dapat digunakan untuk melakukan percobaan pembuktian sebuah teori, melatih keterampilan peserta didik mengoperasikan alat-alat praktikum, dan juga cara pengolahan data yang benar. Salah satu tantangan pembelajaran jarak jauh adalah bagaimana menghadirkan kegiatan praktikum yang baik dan benar dimana peserta didik dapat memperoleh data melalui alat-alat praktikum yang tersedia di rumah masing-masing.

Smartphone modern telah dirancang untuk menjalankan sensor-sensor pada berbagai macam percobaan khususnya percobaan fisika (Staacks, dkk., 2018). Dengan bantuan perangkat lunak tambahan menjadikan smartphone dapat digunakan sebagai alat untuk melakukan praktikum ketika peserta didik berada di rumah masing-masing. Penggunaan smartphone sebagai alat bantu praktikum fisika telah banyak diteliti di berbagai negara dan menunjukkan hasil keakuratan yang tinggi ((Santos dan Abdulkader, 2020), (Nurul, dkk., 2017)). Selain dari pada tingkat akurasi yang dimiliki, penggunaan smartphone sebagai alat bantu praktikum menjadi kegiatan yang menarik minat peserta didik (Hochberg, dkk., 2018).

APLIKASI PHYPHOX

Salah satu cara yang dapat diterapkan pada kelas praktikum pembelajaran jarak jauh adalah menggunakan bantuan smartphone. Smartphone modern dirancang menggunakan sensor-sensor yang dapat digunakan sebagai alat untuk melakukan pengukuran. Oleh sebab itu pada saat ini telah banyak pengembang aplikasi yang bergerak di bidang pengembangan pengukuran praktikum berbasis android dan ios. Salah satu aplikasi praktikum fisika yang populer pada saat ini yaitu Phypox.

Phyphox merupakan aplikasi yang menyediakan fitur-fitur praktikum fisika yang dapat diinstal pada smartphone berbasis android dan ios. Aplikasi ini dapat diunduh secara gratis dan mudah digunakan. Phyphox menyediakan berbagai macam pilihan praktikum lengkap disertai dengan panduan dan video tutorial. Sehingga peserta didik dapat dengan mudah mengerjakan praktikum menggunakan smartphone masing-masing. Phyphox juga dapat merekam data hasil percobaan dan menampilkannya dalam bentuk diagram. Data percobaan tersebut selanjutnya dapat dianalisis oleh peserta didik sehingga tercipta kegiatan pembelajaran yang komprehensif.

PEMBELAJARAN JARAK JAUH

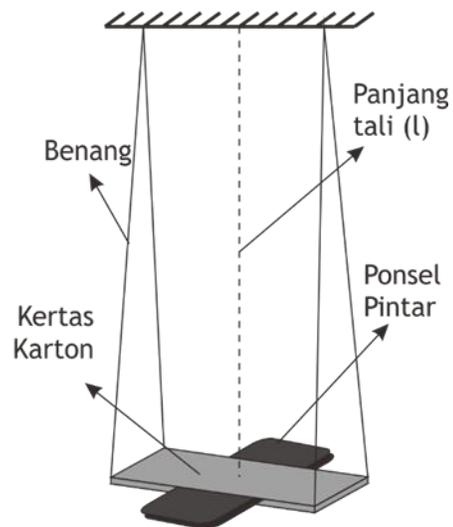
Pandemi Covid-19 telah menyebar ke hampir sebagian besar wilayah Indonesia dan terus bertambah sampai saat ini. Akibatnya pemerintah menerapkan peraturan PSBB sebagai salah satu upaya pencegahan penularan virus yang semakin meluas. Peserta didik baik di tingkat sekolah dasar sampai perguruan tinggi mempunyai resiko yang besar untuk tertular, oleh sebab itu Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan mengeluarkan peraturan bahwa seluruh kegiatan pembelajaran tatap muka di sekolah untuk sementara waktu ditiadakan. Sebagai gantinya, kegiatan pembelajaran dilakukan secara jarak jauh atau pembelajaran daring (online).

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan telah mengalokasikan dana untuk menunjang terselenggaranya kegiatan pembelajaran jarak jauh yaitu dengan memberikan kuota belajar pada setiap pendidik dan peserta didik. Pada level perguruan tinggi, kuota belajar diberikan sebanyak 50 GB setiap bulan selama masa pandemi Covid-19. Di lain pihak, lembaga pendidikan khususnya lembaga pendidikan tinggi

diharuskan mempersiapkan skema kegiatan pembelajaran daring melalui learning management system (LMS) yang dikembangkan pada masing-masing lembaga. Jenis-jenis pembelajaran daring yang dapat dilakukan diantaranya melalui whatsapp, youtube, google *classroom*, moddle, e-learning, zoom, dan lain sebagainya.

DESAIN EKSPERIMEN

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran salah satu bentuk praktikum fisika dasar yang dapat digunakan pada pembelajaran jarak jauh khususnya pada masa pandemi Covid-19, yaitu pada materi Gerak Harmonik Sederhana (GHS) pada kasus pendulum. Berikut ditampilkan desain penelitian yang digunakan.



Gambar 1. Desain Eksperimen Pendulum menggunakan *smartphone*

Berdasarkan pada Gambar 1, alat dan bahan yang digunakan cukup sederhana dan dapat dengan mudah disiapkan oleh praktikan sehingga diharapkan seluruh peserta didik dapat melakukan praktikum dengan benar. Alat dan

bahan tersebut terdiri dari benang yang digunakan sebagai pengikat pada empat sudut alas ponsel pintar (smartphone), kertas karton yang digunakan sebagai alas dan penjepit ponsel pintar, dan ponsel pintar yang didalamnya telah terpasang aplikasi Phyphox. Ponsel pintar tersebut digunakan sebagai pendulum sekaligus akan mencatat secara otomatis nilai variabel frekuensi dan periode selama proses paraktikum berlangsung melalui aplikasi Phyphox.

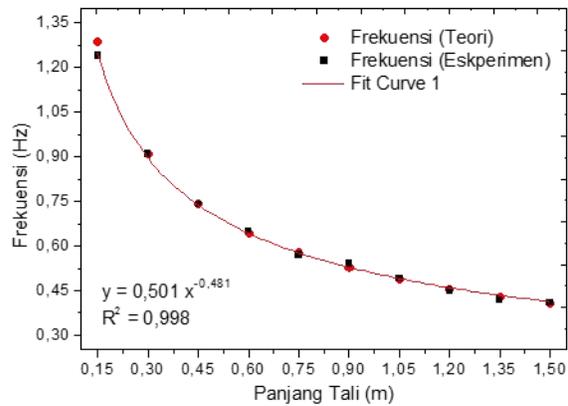
Untuk mendapatkan pendulum yang dapat beresilasi dengan benar, smartphone diletakan pada kertas karton, kemudian keempat sudut dari kertas karton diikat dengan benang seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Tujuannya adalah agar smartphone tersebut tidak berputar ketika melakukan eksperimen sehingga dapat berayun dengan mulus tanpa adanya gangguan-gangguan baik berupa getaran dari lingkungan maupun osilasi dari sistem.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah alat dan bahan telah terpasang dengan baik, eksperimen dapat dilakukan. Setiap ekperimen dirancang agar pendulum beresilasi selama 10 detik dengan variasi panjang tali yang berbeda-beda. Peneliti memvariasikan panjang tali pendulum yaitu sebesar 15 cm, 30 cm, 45 cm, 60 cm, 75cm, 90 cm, 105 cm, 120 cm, 135 cm, dan 150 cm. Tujuannya adalah untuk melihat pengaruh panjang tali terhadap frekuensi osilasi yang dihasilkan oleh pendulum. Adapun untuk jenis smartphone yang digunakan dan kertas penopang tidak divariasikan karena secara teori tidak terdapat hubungan antara massa pendulum dengan frekuensi osilasi yang dihasilkan sebagaimana ditunjukkan oleh persamaan 1.

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}} \dots \dots \dots (1)$$

Gambar 2 merupakan data hasil percobaan pendulum menggunakan smartphone berbasis aplikasi Phyphox antara variasi panjang tali dan frekuensi yang dihasilkan. Data hasil frekuensi tersebut mengikuti persamaan 2 serta berada satu garis dengan data hasil perhitungan frekuensi secara teori dengan nilai R square sebesar 0,998.



Gambar 2. Grafik data eksperimen dan perhitungan teori

$$y = 0,501x^{-0,481} \dots \dots \dots (2)$$

Hal ini mengindikasikan bahwa praktikum gerak pendulum dengan menggunakan smartphone mempunyai keakuratan yang sangat tinggi sehingga dapat digunakan dengan baik untuk menunjang kegiatan praktikum secara mandiri oleh mahasiswa atau pelajar. Lebih jauh, peneliti sangat berharap bahwa hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai rujukan dalam melakukan pembelajaran jarak jauh, khususnya pada masa pandemi Covid-19.

.KESIMPULAN

Eksperimen gerak pendulum menggunakan *smartphone* berbasis aplikasi Phyphox telah berhasil dilakukan. Berdasarkan grafik data yang diperoleh menunjukkan bahwa *smartphone* berbasis aplikasi Phyphox dapat digunakan sebagai alat bantu dalam praktikum fisika dasar khususnya pada topik gerak pendulum untuk menunjang kegiatan pembelajaran jarak jauh khususnya pada masa pandemi Covid-19.

DAFTAR PUSTAKA

Hochberg, K., Kuhn, J., & Müller, A. (2018). Using smartphones as experimental tools—effects on interest, curiosity, and learning in physics education. *Journal of Science Education and Technology*, 27(5), 385-403.

Lellis-Santos, C., & Abdulkader, F. (2020).

Smartphone-assisted experimentation as a didactic strategy to maintain practical lessons in remote education: alternatives for physiology education during the COVID-19 pandemic. *Advances in Physiology Education*, 44(4), 579-586.

Magnet, F. M. (2017). Penggunaan Sensor Magnet pada Smartphone untuk Mengamati Pergerakan Bandul Ganda dalam Eksperimen Fisika.

O'Brien, D. J. (2020). Feynman, Lewin, and Einstein Download Zoom: A Guide for Incorporating E-Teaching of Physics in a Post-COVID World. arXiv preprint arXiv:2008.07441.

Pols, F. (2020). A Physics Lab Course in Times of COVID-19. *Electronic Journal for Research in Science & Mathematics Education*, 24(2), 172-178.

Staacks, S., Hütz, S., Heinke, H., & Stampfer, C. (2018). Advanced tools for smartphone-based experiments: phyphox. *Physics Education*, 53(4), 045009.