

EFEKTIVITAS *PHYPHOX* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA EKSPERIMEN GERAK JATUH BEBAS

*) **Cintya Josefin Kauwo, Treesje Katrina Londa, dan Alfrits Komansilan**

Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, dan Kebumihan, Universitas Negeri Manado

*e-mail: cinyakauwo05@gmail.com

ABSTRAK

Sejak adanya pandemi Covid-19 mengakibatkan kegiatan praktikum tidak berjalan optimal. Untuk mengatasi kendala tersebut maka laboratorium virtual menggunakan aplikasi *Phyphox* dapat digunakan sebagai media pembelajaran jarak jauh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas aplikasi *Phyphox* dalam eksperimen Gerak Jatuh Bebas sebagai media pembelajaran. Penelitian ini adalah penelitian pra-eksperimen dengan desain penelitian one group pretest-posttest design. Subjek penelitiannya adalah mahasiswa semester VIII Jurusan Fisika Universitas Negeri Manado 2020/2021. Pengambilan data menggunakan tes dengan instrumen tes dalam bentuk essay dan keterampilan proses sains serta penilaian afektif menggunakan rubrik. Rata-rata hasil pretest 42.67 meningkat menjadi 86.67 pada rata-rata hasil posttest. Rata-rata hasil penilaian keterampilan proses sains dan penilaian afektif masing-masing berada pada kriteria baik (66-79%) dan kriteria sangat baik (80-100%). Perolehan nilai *N-Gain* dari masing-masing peserta didik, terdapat sebanyak 11 peserta didik pada kategori *N-Gain* tinggi dengan persentase 73% dan sebanyak 4 peserta didik berada pada kategori *N-Gain* sedang dengan persentase 27%. Hasil persentase rata-rata *N-Gain* dari 15 peserta didik adalah 76,4%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan Aplikasi *Phyphox* efektif digunakan dalam eksperimen gerak jatuh bebas sebagai media pembelajaran.

Kata kunci: Efektivitas, Laboratorium Virtual, Aplikasi *Phyphox*, Media Pembelajaran

ABSTRACT

Since the Covid-19 pandemic has resulted in practicum activities not running optimally. To overcome these obstacles, the virtual laboratory using the *Phyphox* application can be used as a distance learning medium. This study aims to determine the effectiveness of the *Phyphox* application in the Free Fall Motion experiment as a learning medium. This research is pre-experimental research with one group pretest-posttest research design. The research subjects are students of the VIII semester of the Physics Department, Manado State University 2020/2021. Collecting data using tests with test instruments in the form of essays and science process skills and affective assessment using rubrics. The average pretest result increased to 42.67 to 86.67 on the average posttest result. The average results of the assessment of science process skills and affective assessment are in good criteria (66-79%) and very good criteria (80-100%). Obtaining *N-Gain* scores from each student, there were 11 students in the high *N-Gain* category with a percentage of 73% and as many as 4 students in the medium *N-Gain* category with a percentage of 27%. The result of the average percentage of *N-Gain* from 15 students is 76.4%. The results of this study indicate that the use of the *Phyphox* Application is effectively used in free fall motion experiments as a learning medium.

Keywords: Effectiveness, Virtual Laboratory, *Phyphox* Application, Learning Media

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan wadah untuk berlatih, berekreasi, mewujudkan cita-cita manusia yang berkualitas serta melatih keterampilan didalam bidang tertentu (Ngalim, 2003). Pendidikan bermaksud membantu peserta didik untuk menumbuh kembangkan potensi-potensi kemanusiaannya (Umar dkk, 2005).

Pembelajaran merupakan kegiatan interaksi antara siswa dan pendidik dengan proses penguasaan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan belajar (Rustaman,

2001). Proses pembelajaran merupakan salah-satu unsur penting dalam mencapai keberhasilan pada pembelajaran. Dalam proses pembelajaran itulah terjadi proses transformasi ilmu pengetahuan serta nilai-nilai. Ketika proses pembelajaran berlangsung, terjadi interaksi antar guru dengan siswa yang memungkinkan bagi guru untuk dapat mengenali karakteristik serta potensi yg dimiliki oleh siswa demikian pula sebaliknya (Punaji, 2014).

Mempelajari fenomena atau gejala alam fisika menggunakan proses dimulai dari pengamatan, pengukuran, analisis dan menarik

kesimpulan, sehingga proses yang dibutuhkan tergolong cukup panjang, namun hasilnya bisa dipastikan akurat karena fisika termasuk ilmu eksak yang kebenarannya terbukti. Kebenarannya bisa dibuktikan dalam kegiatan praktikum (Yohan, 2020:2). Kegiatan praktikum dapat memberi pengalaman langsung dan melibatkan peserta didik secara aktif sehingga dapat menunjang proses pembelajaran fisika (Hidayanti dkk, 2019). Kegiatan praktikum akan memberikan peran yang sangat besar dalam membangun pemahaman konsep, verifikasi kebenaran konsep, menumbuhkan keterampilan, proses serta keefektifan peserta didik, menumbuhkan motivasi pelajaran dan melatih kemampuan psikomotor (Sutrisno dalam Yuanita dkk, 2015). Praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang bertujuan agar peserta didik mendapat kesempatan untuk menguji dan mengaplikasikan teori dengan menggunakan fasilitas laboratorium maupun di luar laboratorium (Khamidah & Aprilia, 2014).

Di zaman modern seperti sekarang, kita perlu memanfaatkan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi sebagai media praktikum, contohnya dengan melakukan e-praktikum atau biasa dikenal dengan laboratorium virtual. Laboratorium virtual bukanlah pengganti laboratorium riil tetapi digunakan untuk melengkapi dan memperbaiki kelemahan-kelemahan yang ada (Fatik & Madzalim, 2012). Laboratorium virtual dapat digunakan sebagai alat pendukung di laboratorium nyata atau sebagai alternative apabila peralatan laboratorium nyata terbatas (Tatli & Ayas, 2010). Dengan adanya laboratorium virtual, diharapkan mampu mengatasi masalah kegiatan praktikum agar dapat berjalan dengan optimal khususnya pada masa pandemi covid 19 saat ini.

Sejak pemerintah mengumumkan kasus covid-19 di Indonesia, masyarakat dihimbau melakukan sosial distancing, dimana semua kegiatan seperti bekerja, belajar dan beribadah dilakukan di rumah untuk mencegah penyebaran covid-19. Namun, sistem pembelajaran tatap muka di kelas dirubah menjadi pembelajaran dalam jaringan atau daring agar proses pembelajaran tetap berlangsung sehingga terpenuhi hak peserta didik dalam belajar. Menyikapi kondisi tersebut, guru dituntut untuk mampu menyajikan pembelajaran secara daring. Pembelajaran daring merupakan salah satu tantangan di era industri 4.0. Pendidikan di Era

industri 4.0 merupakan pendidikan yang bercirikan pada pemanfaatan teknologi digital dalam proses pembelajaran (Lase, 2019: 29).

Pelaksanaan pembelajaran terkait praktikum akhirnya harus menggunakan laboratorium virtual (e-praktikum), karena tidak mungkin menggunakan alat labortorium yang ada mengingat pembelajar berada di daerah daerah. Laboratorium juga telah menjadi salah satu parameter penilaian akreditasi (BAN-PT, 2008:25; ABET,2009:4), dan sebagai salah satu standar mutu dalam Sistem Penjaminan Mutu Perguruan Tinggi (DEPDIKNAS, 2008: 119-120). Salah satu aplikasi E-praktikum yang biasa di gunakan dalam pebelajaran fisika adalah *Phyphox*.

Aplikasi *Phyphox* dikembangkan oleh Aachen University untuk membantu melakukan eksperimen sains menggunakan smartphone. Aplikasi *Phyphox* memanfaatkan sensor yang terpasang di smartphone sehingga tidak diperlukan alat ukur tambahan dalam pemanfaatannya. Aplikasi *Phyphox* merupakan aplikasi yang teliti dan sangat praktis untuk digunakan ketika berada didalam laboratorium maupun diluar laboratorium. Aplikasi dapat diunduh di App Store atau Google Play. Perangkat seluler saat ini sangat cerdas karena mengandung sensor yang menerima data dari lingkungan sekitar kita. Dengan *Phyphox* dalam smartphone, seorang guru tidak membutuhkan waktu yang lama untuk menyelesaikan materi (Nurfadilah, dkk. 2019). *Phyphox* membuat berbagai eksperimen lebih mudah di akses dan memperluas alat yang tersedia untuk peserta didik dengan metode sederhana untuk mengendalikan eksperimen secara jarak jauh dan dengan data di lapangan (Staacks,2018).

2. KAJIAN TEORI

Terminologi jatuh bebas digunakan untuk benda yang jatuh tanpa memiliki kecepatan awal akibat suatu gaya ($V_1 = 0$). Untuk menganalisis gerakan ini, maka dapat dilihat bahwa gerakan hanya dipengaruhi oleh gaya gravitasi bumi. Bukan massa benda. Benda yang jatuh, semakin dekat ke permukaan bumi, kecepatannya akan semakin bertambah. Persamaan gerak yang digunakan untuk menganalisis gerakan ini adalah persamaan gerak untuk gerak lurus berubah beraturan. Dimana percepatan a , diganti menjadi g (percepatan gravitasi bumi). Sehingga secara sederhana persamaan GLBB sebelumnya dapat diubah menjadi sebagai berikut:

$$v_2 = v_1 \pm gt \quad (1)$$

$$y_2 = y_1 + v_1 t \pm \frac{1}{2} gt^2 \quad (2)$$

$$v_2^2 = v_1^2 \pm 2gy; y = y_2 - y_1 \quad (3)$$

Keterangan:

v_2 = Kecepatan benda pada waktu tertentu (m/s)

v_1 = Kecepatan benda pada waktu tertentu (m/s)

t = Waktu (sekon)

g = Gaya Gravitasi (m/s²)

y_1 = Posisi vertical mula-mula (m)

y_2 = Posisi vertical benda pada waktu tertentu (m)

Analisis lebih lanjut dapat dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan benda untuk sampai ke permukaan dan kecepatan benda saat sampai ke tanah. Waktu (t) yang diperlukan oleh benda untuk mencapai ketinggian tiang listrik (h) tertentu dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini (Sutarno, 2013).

$$y_2 = y_1 + v_1 t \pm \frac{1}{2} gt^2 \quad (4)$$

maka persamaan tersebut dapat dituliskan menjadi:

$$h = v_1 t \pm \frac{1}{2} gt^2 \quad (5)$$

nilai $v_1 = 0$, sehingga

$$h = \frac{1}{2} gt^2 \text{ dan } t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Kecepatan saat menyentuh permukaan bidang $v_1 = gt$. Dengan memasukkan nilai t kedalam persamaan ini maka diperoleh nilai

$$v_2 = g \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad (6)$$

dengan mengkuadratkan kedua sisinya maka akan diperoleh persamaan

$$(v_2)^2 = \left(g \sqrt{\frac{2h}{g}}\right)^2;$$

persamaan tersebut akan menjadi,

$$v_2^2 = g^2 \frac{2h}{g}$$

sehingga diperoleh,

$$v_2 = \sqrt{2gh} \quad (7)$$

3. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Fisika secara *online* dengan menggunakan *Zoom Meeting* pada mahasiswa Jurusan Fisika Universitas Negeri Manado semester VIII tahun ajaran 2020/2021. Populasi penelitian ini adalah mahasiswa semester VIII Jurusan Fisika.

Penelitian ini menggunakan dua variabel, yaitu Variabel Independen (Variabel Bebas) adalah laboratorium virtual sebagai media

pembelajaran dan Variabel Dependen (Variabel Terikat) adalah hasil belajar (*Posttest*), keterampilan proses sains, dan sikap. Selain itu, penelitian ini menggunakan metode pra-eksperimen dengan desain penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*. Desain ini dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 1. Desain Penelitian *one group pretest-posttest design*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

dimana O₁ adalah tes awal (*pretest*) sebelum perlakuan diberikan, X adalah perlakuan (*treatment*) terhadap kelas eksperimen, dan O₂ adalah tes akhir (*posttest*) setelah perlakuan diberikan

Penelitian ini menggunakan analisis uji N-Gain sebagai ukuran dari efektivitas laboratorium virtual pada eksperimen gerak jatuh bebas sebagai media pembelajaran yang telah menjadi ukuran standar dalam melaporkan skor pada konsep berbasis penelitian. Rumus untuk menentukan N-Gain menurut Meltzer dengan skor maksimum 100 adalah sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{Skor Posttest - Skor Pretest}{Skor Ideal - Skor Pretest}$$

untuk pembagian kategori perolehan N-Gain dalam bentuk persen (%) mengacu pada tabel 2:

Tabel 2. Klasifikasi Interpretasi N-Gain

Interval	Kategori
$g > 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq g \leq 0.7$	Sedang
$g < 0.3$	Rendah

Pembagian kategori perolehan N-Gain dalam bentuk persen (%) mengacu pada tabel 3:

Tabel 3. Persentase Perolehan Skor N-Gain

Persentase (%)	Tafsiran
<40	Tidak Efektif
40-55	Kurang Efektif
56-75	Cukup efektif
>76	Efektif

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilakukan dengan tahap pelaksanaan yang terdiri dari tahap pertama yaitu memberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa, tahap kedua yaitu memberikan perlakuan

menggunakan Aplikasi *Phyphox* dalam eksperimen Gerak Jatuh Bebas. Setelah diberi perlakuan langkah ketiga yaitu melakukan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui keefektifan penggunaan Aplikasi *Phyphox* sebagai media pembelajaran dalam eksperimen Gerak Jatuh Bebas. Hasil penelitian diperoleh data analisis statistic hasil *pretest* dan *posttest* sebagai berikut:

Tabel 4. Tabel hasil *pretest* dan *posttest*

Statistik	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
N	15	15
Mean	42,67	86,67
Std. Deviation	13,211	6,986
Minimum	25	75
Maximum	65	95
% Jumlah mahasiswa memperoleh nilai di atas nilai mean	40%	53,3 %
% Jumlah mahasiswa memperoleh nilai di bawah nilai mean	60%	46,7%

Berdasarkan data tabel 4 yang diperoleh dari SPSS 22 pada kolom *Pretest* menunjukkan terdapat 6 mahasiswa yang memperoleh nilai di atas *mean* dengan persentase 40%, dan terdapat 9 mahasiswa yang memperoleh nilai di bawah *mean* dengan persentase 60%. Sedangkan pada kolom *Posttest* menunjukkan terdapat 7 mahasiswa yang memperoleh nilai di atas *mean* dengan persentase 53,3%, dan terdapat 8 mahasiswa yang memperoleh nilai di bawah *mean* dengan persentase 46,7%.

Tabel 5. Hasil Keterampilan Proses Sains LKPD

No	Indikator	Persentase Penilaian
1	Merumuskan Hipotesis	78%
2	Melakukan Eksperimen	86%
3	Menginterpretasi Data	88%
4	Menganalisis	86%
5	Menyimpulkan	76%
6	Mengkomunikasikan	71%

Tabel 5 menunjukkan skor penilaian keterampilan proses sains, pada LKPD menunjukkan keenam indikator dengan perolehan persentase berada pada kriteria baik (66-79%) dan kriteria sangat baik (80-100%). Adapun hasil rata-rata yang diperoleh pada indikator merumuskan hipotesis 78%, melakukan eksperimen 86%, menginterpretasi

data 88%, menganalisis 86%, menyimpulkan 76% dan mengkomunikasikan diperoleh rata-rata 71%.

Tabel 6. Hasil Penilaian Afektif

No	Indikator	Persentase Penilaian
1	Rasa Ingin Tahu	81%
2	Disiplin	91%
3	Tanggung Jawab	85%
4	Kritis	83%

Tabel 6 menunjukkan skor perolehan mahasiswa berdasarkan penilaian sikap LKPD. Adapun hasil yang diperoleh adalah untuk indikator rasa ingin tahu diperoleh persentase penilaian rasa ingin tahu 81%, disiplin 91%, tanggung jawab 85%, dan kritis 83%. Keempat indikator tersebut berada dalam kategori sangat baik (80-100%).

Tabel 7. Kategori Skor N-Gain

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Tinggi	11	73.3	73.3	66.7
Valid Sedang	4	27.7	27.7	100.0
Total	15	100.0	100.0	

Tabel 7 menunjukkan hasil perhitungan uji N-Gain terdapat 11 peserta didik berada pada kategori tinggi dengan persentase 73.3% dan 4 peserta didik berada pada kategori sedang dengan persentase 27.7%.

Tabel 8. Persentase Perolehan Skor N-Gain

N	Gain Persen	
	Valid	Missing
	15	0
Mean	76.4223	
Minimum	42.86	
Maximum	92.31	

Tabel 8 menunjukkan hasil perolehan rata-rata skor N-Gain dari 15 mahasiswa diperoleh skor sebesar 76%. Skor tersebut berada pada kisaran antara >76 dengan kategori efektif sehingga dapat disimpulkan bahwa laboratorium virtual (aplikasi *Phyphox*) efektif dalam eksperimen gerak jatuh bebas sebagai media pembelajaran.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh I Gusti Md, dkk (2021) yang membuktikan bahwa aplikasi *Phyphox* efektif digunakan dalam pembelajaran Tumbukan. Demikian juga penelitian dari Vebrina, dkk (2021). Penggunaan aplikasi

eksperimen virtual efektif sebagai media pembelajaran.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang diperoleh, maka penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan aplikasi *Phyphox* efektif sebagai media pembelajaran dalam kegiatan eksperimen virtual gerak jatuh bebas.

6. REFERENSI

- ABET. (2010). *Criteria for Accrediting Engineering Technology Programs*. Baltimore: ABET, Inc.
- BAN-PT. (2008). Akreditasi program studi sarjana: Buku IIIa borang akreditasi yang diisi oleh program studi. Jakarta: KEMDIKNAS BAN-PT.
- Damari, A. (2008). *Panduan Lengkap Eksperimen SMA Untuk Kelas 1.2 dan 3*. Jakarta Selatan: Wahyu Media.
- DEPDIKNAS. (2008). Sistem Penjaminan Mutu Perguruan Tinggi. *Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi DEPDIKNAS*.
- Fatik, Z. &. (2012, September). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Dengan Virtual Lab PhET Pada Materi Gelombang Elektromagnetik Di SMAN 1 Kutorejo. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 1(1), 158-165.
- Hidayanti, M. D. (2019). Efektivitas Lembar Kerja Siswa Virtual Laboratory pada Materi Gerak Lengkung di Kelas X SMAN. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 3(1), 47-54.
- Khamidah, N., & Aprilia, N. (2014). Evaluasi Program Pelaksanaan Praktikum Biologi Kelas XI SMA Se-Kecamatan Umbulharjo Yogyakarta Semester II Tahun Ajaran 2013/2014. *JUPEMASI-PBIO*, 5-8.
- Langngan, V. B., Tulandi, D. A., & Mandang, T. (2021, Juni). Efektivitas Laboratorium Virtual Sebagai Media Pembelajaran Pada Eksperimen Viskositas. *Jurnal Pendidikan Fisika Charm Sains*, 2(2), 88-93.
- Lase, D. (2019). Education in the Fourth Industrial Revolution Age. *STT Banua Niha Keriso Proestan Sundermann Nias*, 1(1), 28-43.
- Nurfadilah, Ishafit, Herawati, R., & Nurulia, F. (2019). Pengembangan Panduan Eksperimen Fisika Menggunakan Smartphone dengan Aplikasi *Phyphox* pada Materi Tumbukan. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, Vol. 10 No 2, 101-108.
- Nuryani Y. Rustaman, &. A. (2001, Juni). Konsepsi Calon Guru Biologi Tentang IPA, Belajar dan Mengajar. *Jurnal Pengajaran MIPA UPI*, Vol. 2 No. 1.
- Purwanto, N. (2003). Ilmu Pendidikan Teoritis dan Praktis. *PT Remaja Rosdakarya*.
- Putri, Z. S. (2020). Efektivitas Pembelajaran Menggunakan Laboratorium Virtual Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Titrasi Asam Basa. [Thesis] *Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau*.
- Setyosari, P. (2014, Oktober). Menciptakan Pembelajaran Yang Efektif dan Berkualitas. *Inovasi dan Teknologi Pembelajaran*, 1(1).
- Staacks, S. S., Hutz, H. H., & Stamper. (2018). *Simple Time-Of-Flight Measurement Of The Speed Of Sound Using Smartphone*.
- Sutarno. (2013). *Fisika Untuk Universitas* (1 ed.). Graha Ilmu.
- Tatli, Z., & Ayas, A. (2010). Virtual laboratory applications in chemistry education. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 938-942.
- Tirtarahardja, U., & La Sulo, S. L. (2005). *Pengantar Pendidikan*. 2, 1.
- Waluyo, M. E., & Parmin. (2014). Pengembangan Panduan Praktikum Ipa Terpadu Berbasis. *Unnes Science Education Journal*, 3(3).
- Wirati, I. M., Tulandi, D. A., & Komansilan, A. (2001). Efektivitas Aplikasi *Phyphox* dalam Eksperimen Tumbukan sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(1).
- Yohan, J. (2020). Pengembangan Panduan Praktikum Generator Satu Fase Dan Tiga Fase Berbasis Inkuiri Terbimbing Dengan Mentoring. [Skripsi] *Tondano: Universitas Negeri Manado*.
- Yuanita, D. I. (2015). Pengembangan Panduan Praktikum Spektroskopi Pada Mata Kuliah Modern. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 2(1), 77-87.