



## ***Physics Virtual Experiment* sebagai Solusi Praktikum Fisika pada Pembelajaran Daring Kelas XI Tingkat SMA pada Materi Elastisitas**

Syafira Setya Putri<sup>1\*</sup>, Supardi U.S<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Pendidikan MIPA, Fakultas Pascasarjana, Universitas Indraprasta PGRI

\* E-mail: syafira.setyaputri@gmail.com

### **Abstract**

Online learning due to the COVID-19 pandemic has hindered the implementation of physics practicums that are usually conducted face-to-face in the laboratory. This study aims to examine the effectiveness of Physics Virtual Experiment (PVE) based on the Crocodile Physics application as a solution for online physics practicums on the topic of elasticity for 11th-grade high school students. An experimental method with the ANCOVA approach was used in this study, involving two groups of students: the experimental group that used the Physics Virtual Experiment and the control group that followed conventional learning methods. The results of the study showed a significant improvement in the understanding of elasticity concepts in the experimental group. Thus, the Physics Virtual Experiment can be an effective solution for physics practicums during online learning.

**Keywords:** Virtual Practicum, Crocodile Physics, Online Learning, Elasticity.

### **Abstrak**

Pembelajaran daring akibat pandemi COVID-19 menghambat pelaksanaan praktikum fisika yang biasa dilakukan secara tatap muka di laboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas Physics Virtual Experiment berbasis aplikasi Crocodile Physics sebagai solusi praktikum fisika daring pada materi elastisitas untuk siswa kelas XI SMA. Metode eksperimen dengan pendekatan ANAKOVA digunakan dalam penelitian ini, yang melibatkan dua kelompok siswa: kelompok eksperimen yang menggunakan Physics Virtual Experiment dan kelompok kontrol yang melakukan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan pada pemahaman konsep elastisitas di kelompok eksperimen. Dengan demikian, Physics Virtual Experiment dapat menjadi solusi praktikum fisika selama pembelajaran daring.

**Kata kunci:** Praktikum Virtual, Crocodile Physics, Pembelajaran Daring, Elastisitas.

**How to Cite:** Putri, S.S., & Supardi, U.S. (2024). Physics Virtual Experiment sebagai Solusi Praktikum Fisika pada Pembelajaran Daring Kelas XI Tingkat SMA pada Materi Elastisitas. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 5(2), 146-151.

## **PENDAHULUAN**

Pada tahun 2020, pandemi Covid-19 melanda hampir seluruh negara di dunia. Pandemi ini berakibat pada aspek-aspek kehidupan, salah satunya aspek pendidikan. Dalam bidang pendidikan, pandemi sangat mengubah tata cara dan proses pembelajaran yang berlangsung, biasanya dilakukan dengan tatap muka terpaksa berubah menjadi daring (dalam jaringan). Perubahan ini pun memaksa pendidik untuk memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam melaksanakan pembelajaran secara daring. Namun pembelajaran daring memiliki tantangan sendiri, yaitu bagaimana mengemas pembelajaran yang menarik bagi siswa.

Dalam pelaksanaan pendidikan, sangat diperlukan pendidik yang memahami masalah yang dihadapi siswa. Masalah-masalah yang biasa dihadapi siswa biasanya mengarah pada mata pelajaran yang dirasa sulit, dan memerlukan pemahaman khusus. Agar dapat memahami masalah tersebut, tenaga pendidik harus menggunakan metode pembelajaran yang sesuai dengan mata pelajaran yang disampaikan. Hal tersebut juga bertujuan agar siswa tidak bosan belajar dari rumah.

Pada mata pelajaran IPA seperti Fisika, Kimia, dan Biologi terdapat kegiatan praktikum untuk menunjang pemahaman siswa pada suatu konsep. Praktikum yang biasanya dilakukan secara tatap muka, saat ini menjadi lebih sulit karena dilakukan secara daring. Siswa yang terbiasa melakukan praktikum secara individu maupun kelompok dengan memanipulasi sendiri, kini hanya terbatas menyaksikan praktikum yang dilakukan oleh guru atau hanya menyaksikan di YouTube. Hal ini tentunya akan berakibat pada kualitas pemahaman konsep siswa pada suatu materi.

Diperlukan suatu cara agar kegiatan praktikum bisa berjalan walaupun dengan pembelajaran daring. Salah satunya kegiatan virtual praktikum. Siswa dan guru bisa melaksanakan praktikum virtual dalam pembelajaran daring saat ini dengan menggunakan physics virtual experiment. Ada dua jenis software yang bisa digunakan untuk simulasi praktikum fisika yaitu PhET Simulation dan Crocodile Physics.

Phet Simulation merupakan software simulasi praktikum fisika dalam bidang matematika, fisika, biologi, kimia, IPA, dan astronomi. Crocodile Physics adalah program yang dikembangkan oleh Crocodile Company yang menyediakan lingkungan laboratorium untuk mata pelajaran fisika pada pendidikan menengah yang di dalamnya meliputi dinamika, kinetika, energi, gelombang, optik, dan listrik.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka akan dilaksanakannya penelitian di SMA untuk mengadakan sosialisasi dan eksperimen terhadap siswa untuk meningkatkan pemahaman konsep dan permasalahan fisika, sehingga kemampuan proses sains siswa tetap meningkat meskipun praktikum dilakukan secara daring.

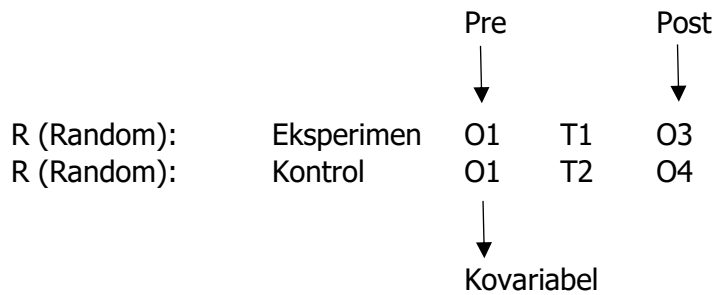
## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan pendekatan ANAKOVA. Populasi penelitian adalah siswa kelas XI SMA yang terbagi menjadi dua kelompok: 1) Kelompok Eksperimen: Menggunakan *Physics Virtual Experiment* (PVE) berbasis Crocodile Physics dan 2) Kelompok Kontrol: Menggunakan metode pembelajaran konvensional tanpa praktikum virtual.

Langkah-langkah penelitian, meliputi:

1. Pretest: Dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
2. Treatment: Kelompok eksperimen melakukan praktikum virtual menggunakan PVE, sedangkan kelompok kontrol melanjutkan pembelajaran konvensional.
3. Posttest: Dilakukan untuk mengukur hasil belajar fisika pada kedua kelompok.
4. Analisis Data: Skor pretest dan posttest dianalisis menggunakan pendekatan ANAKOVA untuk mengetahui perbedaan pemahaman konsep antara kelompok eksperimen dan kontrol.

Penelitian ini menggunakan pendekatan ANAKOVA. Penelitian dengan pendekatan ANAKOVA adalah sebuah penelitian eksperimen yang membandingkan antara hasil post test pada kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol, setelah mengendalikan pengaruh pre test (kemampuan awal) Supriadi (2014:398). Desain penelitian eksperimen dari model penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut.



**Gambar 1.** Rancangan Penelitian (Keterangan Gambar Tahoma 10pt, 1 spasi)

Bagian di atas dapat disajikan dalam bentuk matriks sebagai berikut.

**Tabel 1.** Desain Penelitian

T <sub>1</sub> (eksperimen)		T <sub>2</sub> (Konvensional)	
O <sub>1</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>
X <sub>11</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>21</sub>	X <sub>21</sub>
X <sub>12</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>22</sub>
X <sub>13</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>23</sub>
X <sub>1n1</sub>	X <sub>1n1</sub>	X <sub>2n1</sub>	X <sub>2n1</sub>

Keterangan:

O<sub>1</sub> dan O<sub>2</sub> adalah observasi variabel kovariant (*pretest*)

O<sub>3</sub> dan O<sub>4</sub> adalah observasi variabel tergantung/kriteria (*posttest*)

T<sub>1</sub> dan T<sub>2</sub> adalah kegiatan perlakuan/*treatment* pada kelompok eksperimen dan kontrol

Analisis kovarian yang melibatkan satu variabel kovariant (X) disebut ANAKOVA sederhana, karena dalam permasalahannya hanya melibatkan regresi linear sederhana  $\hat{Y} = a + bX$ . Sedangkan jika dalam analisis kovarian tersebut hanya melibatkan satu variabel bebas kategori/*treatment* maka disebut ANAKOVA satu jalur. Jadi, ANAKOVA sederhana satu jalur yaitu ANAKOVA dengan satu variabel bebas kovariant (X), variabel bebas kategori/*treatment* (A) dan satu variabel tergantung/kriteria (Y).

Dalam ANAKOVA sederhana sedikitnya ada 3 (tiga) sumber varian yang harus dianalisis, yaitu:

1. Sumber Varian Total di Reduksi (T)
2. Sumber Varian Dalam Kelompok (D)
3. Sumber Varian Antar Kelompok (A)

Hubungan dari ketiga sumber varian (SV) tersebut, yaitu:

$$SV(T) = SV(D) + SV(A)$$

Dari hubungan tersebut mengindikasikan bahwa:

1.  $JK(T) = JK(D) + JK(A)$
2.  $JP(T) = JP(D) + JP(A)$

Catatan: JK = Jumlah Kuadrat, JP = Jumlah Penelitian

Dalam ANAKOVA sederhana satu jalur dilakukan dengan cara melakukan analisis JK sebanyak 2 (dua) buah yaitu JK<sub>x</sub> dan JK<sub>y</sub> serta satu analisis JP (yaitu JP<sub>xy</sub>). Analisis JK dan JP sumber varian secara keseluruhan dalam ANAKOVA sederhana satu jalur, yaitu:

1. JK Total           = JK(T) terdiri: JK<sub>x</sub> (T) dan JK<sub>y</sub> (T)
2. JK Dalam        = JK(D) terdiri: JK<sub>x</sub> (D) dan JK<sub>y</sub> (D)
3. JK Antara       = JK(A) terdiri: JK<sub>x</sub> (A) dan JK<sub>y</sub> (A)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Di antara banyak metode, metode pembelajaran yang memungkinkan untuk memberikan peserta didik memperoleh belajar secara mandiri dan mengamati suatu objek adalah metode eksperimen. Metode eksperimen adalah cara penyajian pelajaran, dimana siswa melakukan percobaan dengan mengalami sendiri sesuatu yang dipelajari. Melalui metode eksperimen siswa diberi kesempatan untuk belajar sendiri, mengeksplor lingkungan berdasarkan eksperimen yang dilakukan, mengamati suatu objek atau suatu fenomena.

Metode eksperimen adalah metode pemberian kesempatan kepada peserta didik, baik perorangan maupun kelompok, untuk dilatih melakukan suatu proses atau percobaan. Dengan metode ini, peserta didik diharapkan dapat sepenuhnya terlibat dalam perencanaan eksperimen, melakukan fakta, mengumpulkan data dan memecahkan masalah yang dihadapinya secara nyata.

Hasil penelitian membuktikan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan penerapan metode eksperimen dalam pembelajaran terhadap hasil praktikum *virtual* di SMA Malahayati Jakarta. Kondisi rata-rata hasil praktikum *virtual* dengan menggunakan metode eksperimen sama dengan menggunakan metode ceramah yang hanya menjelaskan apa itu praktikum *virtual* dan aplikasi yang digunakan tanpa mempraktikkannya secara langsung.

Kondisi rata-rata dengan menggunakan metode eksperimen yakni 84,75 dan nilai rata-rata dengan menggunakan metode ceramah sebesar 84,75. Meskipun sama, setidaknya dengan menggunakan metode eksperimen peserta didik dapat mengetahui dan mengenal bahwa praktikum tidak hanya secara langsung, melainkan dapat menggunakan aplikasi praktikum *virtual*.

Selanjutnya, jika ditinjau dari pengujian hipotesis penelitian membuktikan bahwa *physics virtual experiment* solusi untuk kegiatan praktikum siswa secara mandiri dalam pembelajaran daring dengan menggunakan metode eksperimen terhadap hasil praktikum *virtual* peserta didik. Dari hasil pengujian hipotesis *main effect* diperoleh hasil harga  $F_{hitung} = 0,003$  yang berarti lebih kecil dari harga  $F_{tabel} = 4,78$  pada tingkat signifikansi 1%. Ini berarti dalam pengujian hipotesis *main effect* menerima  $H_1$  dan menolak  $H_0$ , artinya hipotesis pertama teruji kebenarannya. Dengan demikian, setelah mengontrol/mengendalikan pengaruh kemampuan awal (X), terdapat perbedaan secara signifikan hasil belajar IPA (Y) antara peserta didik yang belajar dengan menggunakan metode eksperimen dengan yang menggunakan metode konvensional. Ini ditunjukkan dengan perbedaan hasil rata-rata hasil belajar IPA antara kedua kelompok peserta didik tersebut. Hal tersebut juga ditunjukkan dari hasil analisis deskriptif berikut.

**Tabel 2.** Hasil Belajar IPA Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Analisis Deskriptif	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah Skor	981	1013
Mean	84,75	84,75
Median	85,3	84,62
Modus	88	88
Standar Deviasi	88,36	5,92
Varians	6316,24	35,11
Skor Minimum	75	75
Skor Maksimum	90	90

Dari hasil tersebut, peserta didik yang belajar menggunakan metode eksperimen dapat dikatakan mempunyai pemahaman baik dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan metode konvensional. Hasil penelitian ini sesuai atau relevan dengan penelitian sebelumnya, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Putri (2021) berdasarkan hasil tersebut bahwa pelatihan menggunakan aplikasi *Crocodile Physics* direspon dengan baik dan pemahaman siswa dalam praktikum virtual ini sangat meningkat untuk pelajaran fisika.

Hal ini juga sejalan dengan pendapat Edie, dkk (2014) model pembelajaran *Physics Edutainment* dengan bantuan media *Crocodile Physics* pada mata pelajaran fisika, kelompok eksperimen sudah mencapai ketuntasan belajar karena presentase ketuntasan belajar keberhasilan kelas yaitu 85% lebih dari atau sama dengan 85% dari jumlah siswa yang ada di kelas tersebut yang telah mencapai ketuntasan individu. Astuti dkk (2020) juga menyatakan jika praktikum virtual dengan *Crocodile Physics* dapat meningkatkan keaktifan siswa.

Dengan demikian, maka hasil penelitian ini sesuai dan memperkuat teori atau hasil penelitian sebelumnya. Hal tersebut dapat dijadikan indikator bahwa metode eksperimen telah membantu siswa memahami pelajaran IPA setelah mengontrol/mengendalikan pengaruh kemampuan awal.

Dan dari hasil pengujian hipotesis *simple effect* diperoleh hasil harga  $t_{hitung} = 0,050$  yang berarti lebih kecil dari harga  $t_{tabel} = 2,831$  pada tingkat signifikansi 1%. Ini berarti dalam pengujian hipotesis kedua menolak  $H_1$  dan menerima  $H_0$ . Artinya hipotesis kedua teruji kebenarannya. Dengan demikian, hasil belajar IPA peserta didik yang belajar menggunakan metode eksperimen lebih besar daripada yang menggunakan metode konvensional setelah mengontrol/mengendalikan pengaruh kemampuan awal. Ini ditunjukkan dengan rata-rata hasil belajar IPA peserta didik yang belajar dengan metode eksperimen sama dengan yang belajar dengan metode konvensional.

Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa dengan mengontrol/mengendalikan pengaruh kemampuan awal (X), secara signifikan hasil belajar IPA (Y) peserta didik yang belajar menggunakan metode eksperimen sama dengan yang menggunakan metode konvensional. Hal ini sejalan dengan pendapat Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada tahun 2019 menyatakan bahwa memang salah satu pelajaran yang dirasa sulit oleh siswa adalah pelajaran fisika. Hal ini dibuktikan berdasarkan laporan Hasil Ujian Nasional dari Pusat Penilaian Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada tahun 2019, hasil rata-rata Ujian Nasional Fisika sebesar 45,88 menempati urutan kedua dari bawah setelah mata pelajaran Matematika sebesar 38,68.

Dengan demikian hasil penelitian ini semakin memperkuat hasil penelitian sebelumnya. Metode eksperimen sangat cocok dan efektif digunakan dalam proses belajar mengajar di SMA Malahayati Jakarta khususnya dan sekolah lain pada umumnya setelah mengontrol/mengendalikan pengaruh kemampuan awal.

## PENUTUP

*Physics Virtual Experiment* berbasis aplikasi *Crocodile Physics* terbukti efektif sebagai solusi praktikum fisika dalam pembelajaran daring, khususnya pada materi elastisitas. Penggunaan PVE meningkatkan pemahaman konsep elastisitas siswa kelas XI SMA lebih baik dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Oleh karena itu, PVE dapat menjadi alternatif praktikum selama situasi pembelajaran daring berlangsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, S. P., Alhidayatuddiniyah, T. W., & Handayani, S. (2019). Pemanfaatan media crocodile physics dalam pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, 1(1), 1-5.
- Atsani, K. L. G. M. Z. (2020). *Transformasi media pembelajaran pada masa Pandemi COVID-19*. Al-Hikmah: Jurnal Studi Islam, 1(1), 82-93.
- Edie, S. S., & Sukisno, M. 2014. *Implementasi Model Pembelajaran Physics Edutainment Dengan Bantuan Media Crocodile Physics Pada Mata Pelajaran Fisika*. UPEJ Unnes Physics Education Journal, 3(1).

- Fatimah, L. U., & Alfath, K. (2019). *Analisis Kesukaran Soal, Daya Pembeda dan Fungsi Distraktor*. AL-MANAR: Jurnal Komunikasi dan Pendidikan Islam, 8(2), 37-64.
- Gaffar, A. A., & Sugandi, M. K. (2020). Efektivitas Perangkat Pembelajaran Berbasis Praktikum Virtual untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA pada Materi Invertebrata. In Seminar Nasional Biologi, Saintek, dan Pembelajarannya I Tahun 2019 ISBN: 978-602-9250-40-4.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2019. *Hasil UN Pada Sekolah Menengah Atas (SMA) Tahun 2019*. <https://pusmenjar.kemdikbud.go.id/hasil-un/>. Diakses tanggal 20 Februari 2021
- Kusniyah & Hakim, L. (2019). *Efektifitas Pembelajaran Berbasis Daring: Sebuah Bukti pada Pembelajaran Bahasa Inggris*. Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan, Vol. 17 No.1.
- Martins, M. de L. (2015). *How to Effectively Integrate Technology in the Foreign Language Classroom for Learning and Collaboration*. Procedia -Social and Behavioral Sciences. Vol.174, Halm.77–84.
- Maryanti, S. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Superkelas Pisces (Ikan) Berbantuan Praktikum Virtual Pada Mata Kuliah Zoologi Vertebrata. *Unnes Science Education Journal*, 5(3).
- Matondang, Z. (2009). *Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian*. Jurnal Tabularasa, 6(1), 87-97.
- Putri, S. S., Khotimah, S. N., Rayvan, M., Oktaviani, Y., & Astuti, I. A. D. (2021). Pelatihan Physics Virtual Experiment Sebagai Solusi Praktikum Fisika Pada Masa Pandemi. *Jurnal PKM Pengabdian kepada Masyarakat*, 4(4), 400-405.
- Randi Aulia. (2021). *Uji Tingkat Kesukaran Soal dan Daya Pembeda*. <https://www.globalstatistik.com/uji-tingkat-kesukaran-soal-dan-daya-pembeda/> di akses pada 26 April 2022 13.28