

## EFEKTIVITAS PENGGUNAAN VIRTUAL LAB PHET SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA

Ary Analisa Rahma  
Universitas Panca Marga Probolinggo  
[aryanalisa@upm.ac.id](mailto:aryanalisa@upm.ac.id)

### ABSTRAK

Pembelajaran yang dilakukan secara *online* masih menjadi pilihan yang diterapkan oleh pemerintah untuk menekan penularan covid-19. Kegiatan belajar dari rumah (BDR) berbasis *video conference* dengan beragam macam pilihan mulai digunakan guru sebagai sarana pembelajaran digital. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penerapan virtual lab PhET dalam pembelajaran Fisika terhadap hasil belajar selama siswa belajar secara *online*. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan *Quasi Experimental – Non-equivalent Control Group Design*. Subjek penelitian ini adalah siswa SMP N 8 Pasuruan. Sampel penelitian yang digunakan adalah siswa kelas VIII dengan jumlah 34 orang. Teknik analisis data penelitian ini menggunakan *N-Gain* dan Uji-t pada dua kelompok sampel. Hasil analisis data menunjukkan *N-Gain* pada kelas eksperimen adalah 64,1%, sedangkan *N-Gain* pada kelas kontrol adalah 50,3%. Uji-t pada penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara siswa yang mengikuti pembelajaran *online* berbantuan media *virtual lab* PhET dengan siswa yang hanya mengikuti pembelajaran *online*.

**Kata Kunci:** *Virtual Lab, PhET, Media Pembelajaran*

### PENDAHULUAN

Wabah covid-19 yang tidak kunjung reda hampir berlangsung selama 1,5 tahun di Indonesia. Berbagai macam aktivitas belajar dan bekerja masih disarankan untuk dilakukan dari rumah guna menekan sebaran virus. Lembaga pendidikan masih ditutup dan diganti dengan melakukan belajar dari rumah (BDR). Beberapa instansi pemerintahan juga memberlakukan *work from home* (WFH). Pembatasan wilayah dan protokol kesehatan semakin diperketat untuk mengurangi konfirmasi pasien dengan kasus positif di Indonesia.

Kebijakan pemerintah dalam bidang pendidikan selama pandemi covid-19 dikeluarkan melalui surat edaran Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No.3 Th 2020 untuk melaksanakan pembelajaran dari rumah. Instruksi ini ditujukan untuk semua jenjang pendidikan, yaitu dari pendidikan usia dini sampai tingkat perguruan tinggi. Mengacu pada kebijakan tersebut, rutinitas pembelajaran tidak lagi dilakukan secara tatap muka. Proses belajar siswa

sementara dilakukan secara *online* sampai penyebaran virus dapat dikendalikan di Indonesia.

Pembelajaran secara *online* merupakan salah satu bentuk pembaruan yang terjadi dalam dunia pendidikan di tengah pandemi covid-19. Proses belajar dengan memanfaatkan *gadget* dan internet merupakan aplikasi dari teknologi era 4.0. Pembelajaran *online* ini juga merupakan solusi agar ilmu pengetahuan tetap didapat oleh siswa meskipun tidak bertatap muka secara langsung. Model pembelajaran ini menuntut guru dan siswa untuk terbiasa menggunakan media elektronik beserta aplikasi pendukungnya agar kegiatan belajar *online* menjadi lebih lancar.

Terdapat ragam aplikasi konferensi video yang dapat digunakan oleh guru dan siswa sebagai penunjang pembelajaran *online*. Aplikasi tersebut diantaranya adalah *Cisco Webex, Zoom Meeting, Microsoft Team, Google Meet*, dll. Aplikasi ini memerlukan sambungan internet agar guru dan siswa dapat melakukan diskusi kelas secara *online*. Jaringan internet juga mempengaruhi jalannya proses belajar

*online*. Semakin baik jaringan internet yang dimiliki maka aktivitas diskusi tidak akan mengalami putus koneksi.

Guru tidak hanya dapat menggunakan konferensi video sebagai sarana komunikasi dan belajar *online*. Guru dapat menggunakan alternatif aplikasi virtual sebagai penunjang pembelajaran, salah satunya menggunakan aplikasi PhET (*Physics Education and Technology*). Aplikasi ini dapat diakses melalui website dan diunduh secara gratis melalui android *play store* (Adam et al., 2021). Aplikasi ini mudah dijangkau karena sebagian besar guru dan siswa sudah menggunakan ponsel berbasis android.

Aplikasi PhET dikembangkan dengan teknologi komputer berbasis multimedia interaktif dan dapat digunakan sebagai *virtual laboratory*. Multimedia interaktif termasuk di dalamnya, yaitu dalam bentuk format video, animasi, grafik, gambar, audio, teks, dan hiperteks (Gunawan et al., 2013). Di dalam *virtual lab* ini terdapat simulasi, prosedur praktik, dan pertanyaan-pertanyaan yang dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menemukan dan memecahkan masalah. Aplikasi ini dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran apabila terdapat keterbatasan pada peralatan di laboratorium sekolah dan kegiatan eksperimen tidak dapat dilakukan secara langsung (Sukenti, 2021).

Pembelajaran Fisika erat kaitannya dengan aktivitas siswa untuk dapat melakukan penyelidikan terhadap suatu fenomena tertentu. Namun, pada masa pandemi seperti sekarang ini kegiatan praktikum tidak memungkinkan untuk dilakukan secara langsung. Oleh sebab itu, guru dapat menggunakan PhET sebagai media pembelajaran *online* agar siswa terampil untuk berpikir kritis secara mandiri meskipun praktikum dilakukan secara virtual. Melalui PhET, siswa juga dapat mempelajari konsep Fisika yang bersifat abstrak dan perlu divisualisasikan agar dapat dipahami dengan mudah (Gunawan et al., 2013).

*Virtual lab* PhET yang diaplikasikan dalam pembelajaran Fisika dapat mengembangkan kemampuan representasi sehingga siswa mudah dalam memahami konsep dan memecahkan permasalahan (Siswanto, 2019). Penerapan PhET dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja yang dapat membuat kerusakan alat-alat praktikum (Widyaningsih & Yusuf, 2018). Proses pembelajaran dengan *virtual lab* PhET membuat kegiatan belajar siswa menjadi menyenangkan, tidak membosankan, dan suasana belajar menjadi rileks karena tidak terbebani oleh konsep-konsep Fisika yang sukar (Elisa et al., 2017).

Penggunaan *virtual lab* PhET melibatkan siswa secara aktif dalam kegiatan belajar *online*. Siswa secara individu dapat mengoperasikan eksperimen secara virtual, memodifikasi nilai pada simulasi, dan melakukan diskusi sehingga siswa dapat menguasai konsep Fisika dengan baik. Munculnya peningkatan aktivitas belajar siswa setelah menggunakan aplikasi ini berpengaruh pada pengurangan miskonsepsi (Anitasari et al., 2019).

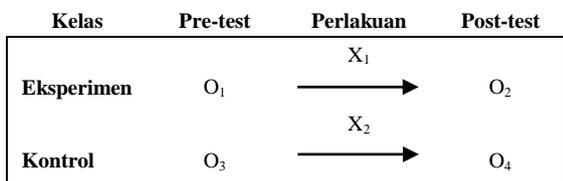
Media *virtual lab* PhET sebagai alat bantu dalam proses belajar Fisika efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa (Eko Saputra et al., 2017). Konsep Fisika yang dikemas secara interaktif dapat memancing siswa untuk dapat berpikir kreatif dan dapat menemukan logika secara matematis. Pembelajaran dengan media PhET yang dilengkapi dengan LKS dapat mengurangi kesalahan pengambilan data eksperimen virtual serta mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa (Yurinsa et al., 2019).

Melalui *virtual lab* PhET, siswa dapat secara mandiri melakukan eksplorasi dan membangun konsep Fisika hasil penyelidikan secara langsung melalui simulasi interaktif. Pembaruan kegiatan belajar dengan menggunakan aplikasi ini dapat menciptakan suasana belajar yang lebih menarik (Putri et al., 2018).

**METODE**

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah kuantitatif dengan *Quasi Experimental Design*. Bentuk kuasi eksperimen yang digunakan adalah *Non-equivalent Control Group Design*. Teknik sampling penelitian ini menggunakan *purposive sampling*. Penelitian dilaksanakan dengan 34 orang siswa dari SMP N 8 Pasuruan sebagai subjek penelitian. Penelitian ini menggunakan 2 kelompok kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Masing-masing kelas berjumlah 17 orang siswa. Kelas eksperimen (O<sub>1</sub>) mendapatkan pembelajaran secara *online* berbantuan *virtual lab* PhET, sedangkan kelas kontrol (O<sub>3</sub>) mendapatkan pembelajaran secara *online* saja. Instrument tes penelitian ini dengan menggunakan butir soal pilihan ganda sebanyak 40 soal.

Siswa pada masing-masing kelas mengerjakan tes awal / *pre-test* sebelum diberi perlakuan. Gambaran desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Penelitian

Keterangan:

- O<sub>1</sub> : *Pre-test* kelas eksperimen sebelum perlakuan
- O<sub>2</sub> : *Post-test* kelas eksperimen sesudah perlakuan
- O<sub>3</sub> : *Pre-test* kelas kontrol sebelum perlakuan
- O<sub>4</sub> : *Post-test* kelas kontrol sesudah perlakuan
- X<sub>1</sub> : Pembelajaran secara *online* berbantuan *virtual lab* PhET
- X<sub>2</sub> : Pembelajaran secara *online*

Setelah siswa mengerjakan tes awal, masing-masing kelas penelitian diberi perlakuan. Pembelajaran di kelas eksperimen dilakukan secara *online* dengan tambahan penggunaan media pembelajaran *virtual lab* PhET. Sedangkan pembelajaran di kelas kontrol dilakukan secara *online* saja. Setelah guru tuntas dalam menyampaikan materi

dalam beberapa kali tatap muka, siswa pada kedua kelas ini diberi tes akhir / *post-test*.

Hasil dari *pre-test* dan *post-test* pada kedua kelas dikumpulkan dan diuji secara statistik. Teknik analisis data menggunakan 2 tahap, yaitu uji analisis prasyarat kemudian uji hipotesis. Uji hipotesis pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui efektivitas penggunaan *virtual lab* PhET dalam pembelajaran Fisika. Uji prasyarat dengan menggunakan uji normalitas, dan uji hipotesis dengan *N-Gain Score* dan Uji-t.

$$N - gain = \frac{S_{post-test} - S_{pre-test}}{S_{maks} - S_{pre-test}}$$

Gambar 2. Rumus *N-Gain Score*

Keterangan:

- S<sub>post-test</sub> : Hasil nilai *post-test*
- S<sub>pre-test</sub> : Hasil nilai *pre-test*
- S<sub>maks</sub> : Nilai maksimum

Tabel 1. Kategori *N-Gain*

Prosentase	Tafsiran
< 40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
> 76	Efektif

Kategori *N-Gain* dalam bentuk prosentase terbagi menjadi 4 tingkatan. Proses pembelajaran termasuk dalam kategori efektif jika prosentase *N-Gain* > 76%, termasuk kategori cukup efektif jika prosentase dalam rentang 56 – 75%, termasuk kategori kurang efektif jika prosentase hanya 40 – 55%, dan termasuk kategori tidak efektif jika < 40%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data penelitian ini berasal dari butir soal yang dikerjakan oleh siswa pada kedua kelas sebelum dan sesudah perlakuan. Nilai rata-rata *pre-test* kelas eksperimen = 68,18, dengan nilai tertinggi = 83, dan nilai terendah = 60. Sedangkan nilai rata-rata *post-test* kelas eksperimen = 89,65, dengan nilai tertinggi = 98, dan nilai terendah = 83. Tabel 2 berikut ini merupakan

data hasil *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen.

Tabel 2. Data hasil *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen

No	Parameter	Kelas Eksperimen	
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
1	Jumlah Siswa	17	17
2	Rerata	68,18	89,65
3	Nilai Maks	83	98
4	Nilai Min	60	83

Pada kelas kontrol didapatkan hasil bahwa rata-rata nilai *pre-test* = 55,41, dengan nilai tertinggi = 68, dan nilai terendah = 48. Sedangkan data hasil *post-test* kelas kontrol didapatkan nilai rata-rata = 78,18, dengan nilai tertinggi = 86, dan nilai terendah = 68. Hasil *pre-test* dan *post-test* pada kelas kontrol disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data hasil *pre-test* dan *post-test* pada kelas kontrol

No	Parameter	Kelas Kontrol	
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
1	Jumlah Siswa	17	17
2	Rerata	55,41	78,18
3	Nilai Maks	68	86
4	Nilai Min	48	68

Analisis selanjutnya menggunakan uji normalitas. Perhitungan uji normalitas pada penelitian ini menggunakan software *SPSS Statistics 26*. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas dengan *SPSS Statistics 26*

Tests of Normality						
Kelompok	Statistic	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk	
		df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NGainPersen 1	.130	17	.200 <sup>*</sup>	.969	17	.800
2	.123	17	.200 <sup>*</sup>	.964	17	.715

\*. This is a lower bound of the true significance.  
a. Lilliefors Significance Correction

Kelompok 1 merupakan kelompok kelas eksperimen, dan kelompok 2 merupakan kelompok kelas kontrol. Hasil uji statistik *Shapiro-Wilk* menunjukkan nilai sig pada kelas eksperimen = 0.800, dan nilai sig pada kelas kontrol = 0.715 > 0.05. Hasil pengambilan keputusan pada uji normalitas adalah data pada kedua kelas terdistribusi normal.

Analisis data dilanjutkan dengan uji hipotesis yaitu menggunakan *N-Gain Score*. Perhitungan *N-*

*Gain Score* menggunakan *SPSS Statistic 26*. Hasil uji ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan *N-Gain Score* dengan *SPSS Statistics 26*

Group Statistics					
	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
NGainPersen	1	17	64.1959	20.14604	4.88613
	2	17	50.3388	13.04929	3.16492

Hasil analisis *SPSS* menunjukkan rata-rata *N-Gain Score* pada kelas eksperimen = 64,19 dan pada kelas kontrol = 50,33. Nilai *N-Gain* pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa pembelajaran *online* disertai media *virtual lab PhET* cukup efektif digunakan. Perhitungan statistik dilanjutkan menggunakan Uji-t untuk mengetahui perbedaan hasil belajar pada kedua kelas. Uji-t menggunakan *SPSS Statistic 26* yaitu *Independent-Samples T Test*. Hasil perhitungan ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji-t dengan *Independent Sample T Test*

Levene's Test for Equality of Variances						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
NGainPersen	Equal variances assumed	3,577	,068	2,380	32	,023
	Equal variances not assumed			2,380	27,416	,025

Hasil perhitungan *SPSS* pada *Levene's Test For Equality of Variances* menunjukkan nilai sig = 0.068 > 0.05. Maka dapat disimpulkan bahwa varians *N-Gain Score* pada kedua kelas adalah homogen. Kemudian merujuk pada nilai sig (2-tailed) hasil Uji-t diketahui sebesar = 0.023 < 0.05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara penerapan pembelajaran *online* berbantuan *virtual lab PhET* dengan pembelajaran *online* saja.

*Virtual lab PhET* merupakan bentuk penerapan teknologi 4.0 dalam dunia pendidikan khususnya pada materi Fisika. Pengemasan aplikasi secara interaktif ini dapat membuat proses belajar secara *online* menjadi lebih dinamis. Penggunaan *PhET* sebagai media pembelajaran membentuk siswa untuk memiliki pola berpikir konstruktivis. Penerapan aplikasi ini tidak membatasi siswa untuk tetap belajar

kritis di tengah pandemi covid-19. Penguasaan konsep siswa dengan bantuan *virtual lab* ini menjadi lebih meningkat. Hal ini dapat dilihat dari kenaikan skor hasil belajar siswa setelah mendapatkan pembelajaran *online* yang dibantu dengan media pembelajaran *virtual lab* PhET.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, didapatkan kesimpulan bahwa:

1. Rata-rata skor hasil belajar siswa yang mendapatkan pembelajaran *online* dengan *virtual lab* PhET lebih tinggi dari pada rata-rata skor hasil belajar siswa yang hanya mendapatkan pembelajaran *online* saja.
2. *N-Gain Score* siswa yang belajar *online* disertai media *virtual lab* PhET lebih tinggi dari pada siswa yang hanya belajar secara *online*.
3. *Virtual lab* PhET cukup efektif digunakan sebagai media pembelajaran untuk menunjang proses belajar secara *online* di tengah pandemi covid-19.
4. Terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara siswa yang melakukan pembelajaran *online* menggunakan *virtual lab* PhET dengan siswa yang hanya melakukan pembelajaran *online*.

## DAFTAR RUJUKAN

- Adam, R. I., Rizal, A., & Susilawati, S. (2021). PELATIHAN PENGGUNAAN LABORATORIUM VIRTUAL UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PEMAHAMAN KONSEP FISIKA DI SMA NEGERI 6 KARAWANG. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 8(1), 95–98. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v8i1.1008>
- Anitasari, B., Winarti, A., & Rusmansyah, R. (2019). MEDIA SIMULASI PhET (PHYSICS EDUCATION TECHNOLOGY) UNTUK MEREDUKSI MISKONSEPSI SISWA PADA KONSEP ASAM BASA. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 10(1), 8. <https://doi.org/10.20527/quantum.v10i1.5713>
- Eko Saputra, T. B. R., Nur, M., & Purnomo, T. (2017). PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN INKUIRI BERBANTUAN PhET UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA. *JOURNAL OF SCIENCE EDUCATION AND PRACTICE*, 1(1), 20–31. <https://doi.org/10.33751/jsep.v1i1.378>
- Elisa, E., Mardiyah, A., & Ariaji, R. (2017). PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA DAN AKTIVITAS MAHASISWA MELALUI PhET SIMULATION. *PeTeKa*, 1(1), 15. <https://doi.org/10.31604/ptk.v1i1.15-20>
- Gunawan, G., Setiawan, A., & Widyantoro, D. (2013). Model Virtual Laboratory Fisika Modern Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Calon Guru. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Universitas Negeri Malang*, 20(1), 25–32.
- Putri, E. M. E., Koto, I., & Putri, D. H. (2018). Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Gelombang Cahaya dengan Penerapan Model Inkuiri Berbantuan Simulasi PhET di Kelas XI MIPA E SMAN 2 Kota Bengkulu. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(2), 46–52. <https://doi.org/10.33369/jkf.1.2.46-52>
- Siswanto, J. (2019). Implementasi Model IBMR Berbantu PhET Simulation untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 10(2), 96–100. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v10i2.4437>
- Sukenti, E. (2021). PENGEMBANGAN LABORATORIUM VIRTUAL UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP PADA MATERI SISTEM SIRKULASI. *Pedagonal : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.33751/pedagonal.v5i1.2572>
- Widyaningsih, S. W., & Yusuf, I. (2018). Penerapan Simulasi PhET pada Mata Kuliah Fisika II di Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Papua. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(2), 180. <https://doi.org/10.20527/bipf.v6i2.4908>
- Yurinsa, W., Abudarin, & Karelius. (2019). Pengaruh Penggunaan LKS Berbantuan Media Phet Terhadap Pemahaman Konsep Meramalkan Bentuk Molekul Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Palangka Raya Tahun Ajaran 2018/2019. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 10(2), 264–281. <https://doi.org/10.37304/jikt.v10i2.37>