



EFEKTIVITAS PENGGUNAAN VIRTUAL LABORATORY TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA SMA DI ERA NEW NORMAL

Chyntia Clarinda^{1*}, Noalina², Mariana Gu³, Faradiba⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Kristen Indonesia

Diterima: 08 September 2021 Direvisi: 25 Desember 2021 Diterbitkan : 31 Januari 2022

ABSTRACT

Technological developments present many choices of learning media. The learning media that is the prima donna during the pandemic is a virtual laboratory. Virtual laboratories are used by teachers as a substitute for face-to-face practicum activities. There are many kinds of virtual laboratory applications that have been spread, one of which is the "PhET" simulation application. The purpose of this study was to determine the impact of using the PhET simulation application on improving student learning outcomes. This research was conducted at SMAN 54 Jakarta. The method used in this research is descriptive quantitative with the type of pre-experimental research. Data collection techniques used in this study were questionnaires and tests. Questionnaires and tests were used to obtain data on student learning outcomes. Data analysis used t test and N-gain test. The t-test was used to see if there was an effect of using a virtual laboratory on student learning outcomes. While the N-Gain test is to see how effective the use of virtual laboratories is to improve learning outcomes. The results of this study indicate an increase in student learning outcomes after using a virtual laboratory application.

Keywords: virtual laboratory, student learning outcomes, school

PENDAHULUAN

Hadirnya pandemi Covid-19 yang telah melanda hampir seluruh dunia tak terkecuali Indonesia, cukup membawa dampak perubahan yang signifikan pada kehidupan, perubahan tersebut dapat dirasakan pada sektor pendidikan (Aji, 2020; Siahaan, 2020). Dengan adanya pandemi Covid-19 saat ini, pemerintah khususnya Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan telah mengubah system pembelajaran dengan memberlakukan pembelajaran via daring (Firyal, 2020; Ri et al., 2020).

Aktifitas di sekolah ditiadakan dan guru juga melakukan pembelajaran dari rumah. Perkembangan teknologi di era digital saat ini, sudah amat banyak aplikasi yang dapat digunakan guru dalam menunjang proses pengajarannya (Wijaya, 2020;

Wiranota & Wijaya, 2021). Pendidik tidak perlu khawatir karena teknologi menawarkan banyak inovasi dalam bidang pembelajaran. Pendidik dapat memanfaatkan virtual laboratory sebagai sarana untuk melakukan praktikum (Rizal et al., 2018; Swandi et al., 2014). Aplikasi ini tentunya diharapkan dapat menjadi alternative pengganti praktikum secara tatap muka. Salah satu virtual laboratory yang dapat diakses secara gratis yaitu phet.colorado.edu yang menyediakan berbagai praktikum sains secara virtual (fisika, kimia, biologi, matematika). Virtual Laboratory atau PhET merupakan salah satu simulasi interaktif fenomena-fenomena fisis, berbasis riset yang diberikan secara gratis (Sumargo, 2014; Widyaningsih & Yusuf, 2018). Virtual laboratory memiliki banyak manfaat, di

*Correspondence Address

E-mail: chyntiaclarinda24@gmail.com

antaranya siswa dapat melakukan manipulasi variabel penyelidikan tanpa takut melakukan kesalahan, meningkatkan penguasaan konsep, dan siswa dapat melakukan eksperimen kapan saja dan di mana saja tanpa memerlukan jaringan internet dengan catatan telah mendownload aplikasi virtual laboratory.

Banyaknya ragam aplikasi laboratorium virtual yang telah tersebar baik yang bisa diakses secara gratis maupun berbayar, baik dari yang tampilannya sederhana bahkan sampai yang tampilannya sudah canggih (Dewa et al., 2020; Rahayuningtyas & Jannah, 2020). Adanya aplikasi laboratorium virtual dapat menjadi media pendukung dalam proses pembelajaran, namun pada penggunaannya masih hanya sebatas simulasi pada pembelajaran saja. Untuk kegiatan praktikum masih tetap berjalan. Saat ini pula hadir aplikasi serupa yang sudah berbahasa Indonesia. Pada kalangan sekolah di Indonesia, khususnya SMAN 54 Jakarta lebih banyak menggunakan aplikasi laboratorium virtual PhET dan Laboratorium Maya (Lab maya). Aplikasi Lab Maya yang telah dikembangkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (Kemendikbud) masih terbatas judul praktikum yang tersedia (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, n.d.; Martiningsih, 2020). Adanya materi yang judul percobaannya belum tersedia di Lab Maya, sebagai alternatif digunakan PhET. Pada aplikasi PhET ini terhitung sekitar 80 judul percobaan yang dapat di akses secara gratis. Hanya saja pada PhET tidak dilengkapi dengan teori dan Lembar Kerja Siswa (LKS) (Utami, 2016). Pada aplikasi PhET ini hanya sebatas pada simulasi percobaan saja.

Pentingnya penggunaan aplikasi virtual laboratory di era kenormalan baru ini karena penerapan proses pembelajaran Belajar Dari Rumah (BDR) yang memiliki banyak keterbatasan. Selain itu, materi sains yang seharusnya dilengkapi dengan praktikum dengan kondisi saat ini menjadi sangat mustahil dilakukan (Jamaluddin et al., 2020; Yuliani et al., 2020). Hadirnya beberapa virtual laboratory dapat menjadi media pembelajaran selain itu dapat pula menggantikan kegiatan praktikum tatap muka.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penting untuk melihat sejauh mana keefektifan penggunaan aplikasi virtual laboratorium khususnya pada konsep efek fotolistrik untuk peningkatan hasil belajar siswa. Selain itu pada penelitian ini untuk aplikasi PhET diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif dalam mengganti kegiatan praktikum khususnya materi efek fotolistrik secara tatap muka.

METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Lokasi

Adapun waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan dari bulan April sampai pada bulan September 2021. Adapun Lokasi pada penelitian ini adalah SMAN 54 Jakarta.

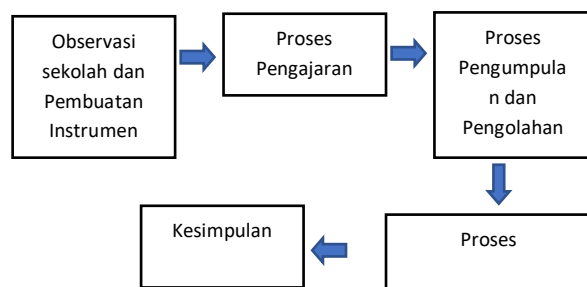
2. Jenis Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah siswa SMAN 54 Jakarta yang berjumlah 60 orang. Jenis penelitian ini adalah pre eksperimental, one group pre-posttest. Pada penelitian ini akan melihat pengaruh penggunaan aplikasi laboratorium virtual khususnya praktikum

efek fotolistrik pada peningkatan hasil belajar siswa.

3. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian dapat secara jelas dilihat seperti gambar berikut :



Gambar 1. Bagan Prosedur penelitian

4. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu angket dan tes. Angket dan tes digunakan untuk memperoleh data hasil belajar siswa. Observasi dilakukan oleh 3 pengamat dari tim peneliti. Sedangkan tes dilakukan dua kali yaitu sebelum (*pre-test*) dan sesudah penggunaan aplikasi *virtual laboratory* diajarkan, tes ini digunakan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan hasil belajar siswa setelah penggunaan aplikasi *virtual laboratory* diajarkan pada materi efek fotolistrik.

5. Analisis data

Data yang diperoleh tersebut dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan mendeskripsikan ketuntasan keterampilan

proses sains tiap siswa serta ketercapaian keterampilan proses sains tiap aspek. Nilai hasil pre-test dan pos-test dianalisis dengan menggunakan Uji-t berpasangan untuk menentukan signifikansi perbedaan hasil pre-test dan pos-test.

Menentukan uji t berpasangan dapat digunakan persamaan (Kurniawan, 2008):

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left\{ \sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{n} \right\}} \quad (1)$$

$$t = \frac{\frac{\sum D}{n}}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad (2)$$

Selanjutnya dari hasil nilai t hitung akan dibandingkan dengan nilai t –tabel. Berdasarkan nilai tersebut penarikan kesimpulan didasarkan pada dua hipotesis awal :

H₀ = tidak ada pengaruh penggunaan aplikasi laboratorium virtual efek fotolistrik terhadap peningkatan hasil belajar siswa SMA

H_a = tidak ada pengaruh penggunaan aplikasi laboratorium virtual efek fotolistrik terhadap peningkatan hasil belajar siswa SMA

Penarikan kesimpulan berdasarkan nilai t hitung : Apabila t-hitung < t-tabel maka H₀ diterima dan H_a ditolak, sedangkan apabila t-hitung > t-tabel maka H_a diterima dan H₀ ditolak. Akan tetapi sebelum dilakukan uji t berpasangan, dilakukan uji Normalitas

dengan menggunakan uji Chi-kuadrat terlebih dahulu untuk mengetahui data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Sedangkan untuk menentukan kategori peningkatan hasil pre-test dan post-test dapat

dilakukan dengan uji N-Gain skor (Wahab et al., 2021).

$$N\ gain = \frac{skor\ postes - skor\ pretes}{skor\ ideal - skor\ postes} \quad (3)$$

Tabel 1. Pembagian Skor Gain

Nilai N-Gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum menggunakan aplikasi laboratorium virtual, terlebih dahulu diberikan pretes kepada siswa dengan jumlah soal sebanyak 10 dengan bentuk pilihan ganda. Hasil pretes untuk ke 60 siswa dapat dilihat pada tabel 2.

1. Hasil Pretes dan Postes

Dari hasil tabel 2 jumlah keseluruhan nilai yaitu 4,2. Hasil dapat diartikan bahwa rata rata siswa menjawab dengan benar masih dibawah dari 50 persen atau sebesar 42%. Ada beberapa soal yang banyak

dijawab salah oleh siswa yaitu pada soal 3 yaitu tentang pernyataan yang benar terkait efek fotolistrik, soal 6 yaitu penjelasan tentang efek fotolistrik dan soal 10 yaitu rumus dari energi ambang.

Dari hasil tersebut dapat diartikan bahwa kemampuan siswa terkait dengan materi fotolisitrik masih sangat rendah, terlihat dari jawaban yang diberikan siswa masih banyak yang salah. Pemahaman siswa mengenai konsep dari materi fotolistrik dapat dianggap masih belum memahami materi sepenuhnya.

Tabel 2. Hasil pretes dan Postes Siswa

No	Nomor Soal	Rata-rata	Rata-rata
1	soal 1	0,57	0,87
2	soal 2	0,42	0,80

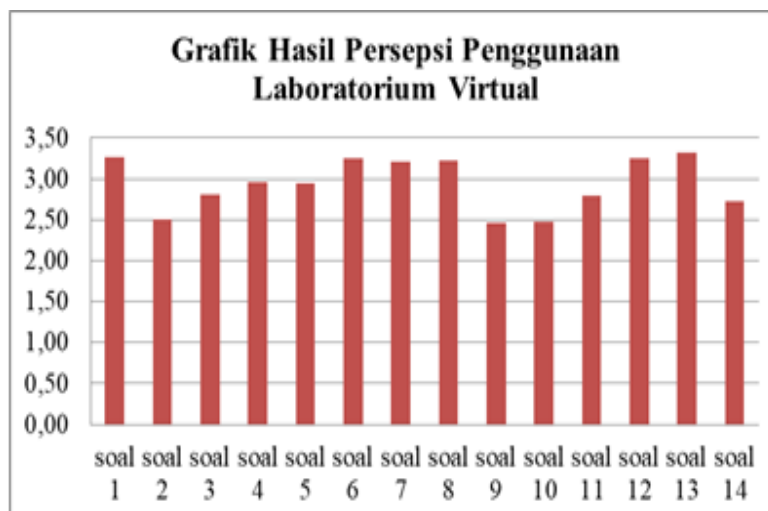
3	soal 3	0,35	0,70
4	soal 4	0,40	0,72
5	soal 5	0,52	0,60
6	soal 6	0,23	0,87
7	soal 7	0,53	0,85
8	soal 8	0,55	0,90
9	soal 9	0,63	0,83
10	soal 10	0,00	0,93
Jumlah:		4,20	8,07

Dari hasil tabel 2 jumlah keseluruhan nilai yaitu 8,7. Hasil dapat diartikan bahwa rata rata siswa menjawab dengan benar masih diatas dari 50 persen atau sebanyak 80,7 %. Dari beberapa soal yang diberikan rata rata menjawab dengan benar khususnya pada soal 8, dan soal 10 yang diatas 90% yang menjawab dengan benar.

Dari hasil postes tersebut, setelah mengakses virtual lab kemampuan siswa meningkat apabila dibandingkan dengan hasil pretes.

2. Persepsi Penggunaan laboratorium Virtual

Dari hasil pengambilan data yang dilakukan, terjaring 60 responden siswa kelas XII dengan grafik seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Persepsi Penggunaan Laboratorium Virtual

Pada gambar 4.1 dapat dideskripsikan (soal 1 Menurut saya, pembelajaran efek fotolistrik dengan menggunakan aplikasi Phet dapat meningkatkan hasil belajar saya secara konsep maupun keterampilan didapat nilainya sebesar 3,27. Soal 2 Menurut saya, peningkatan hasil belajar saya pada efek fotolistrik tidak dapat mengembangkan konsep dan keterampilan dengan menggunakan aplikasi Phet didapat nilai sebesar 2,50. Soal 3 Guru saya sering menggunakan aplikasi Phet untuk melakukan praktikum secara virtual didapat nilai sebesar 2,81. Soal 4 Saya lebih menyukai aplikasi Phet saat melakukan praktikum dibandingkan dengan aplikasi virtual lab yang lain didapat nilai sebesar 2,96. Soal 5 Petunjuk dalam aplikasi Phet lebih mudah saya pahami dibandingkan dengan aplikasi virtual lab yang lain didapat nilai sebesar 2,94. Soal 6 Melakukan praktikum menggunakan aplikasi Phet dapat melatih saya untuk dapat merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel- variabel, menginterpretasikan data dan menarik kesimpulan didapat nilai sebesar 3,25. Soal 7 Menurut saya, cakupan konten (gambar, animasi, simulasi) yang ada membuat Phet mudah dipelajari didapat nilai sebesar 3,20. Soal 8 Menurut saya, ilustrasi dalam pembelajaran efek fotolistrik menggunakan Phet menarik dan mudah di pahami didapat

nilai sebesar 3,22. Soal 9 Saya cepat merasa bosan dalam melakukan simulasi menggunakan Phet didapat nilai sebesar 2,45. Soal 10 Jika dibandingkan dengan praktikum secara langsung, saya lebih menyukai menggunakan lab maya didapat nilai sebesar 2,47. Soal 11 Saya lebih cepat memahami pelajaran apabila simulasinya menggunakan lab maya (Phet) didapat nilai sebesar 2,79. Soal 12 Eksperimen virtual efektif sebagai penunjang saya untuk melakukan sebuah praktikum, karena dapat memberikan solusi atas keterbatasan sarana dan prasarana laboratorium media yang digunakan tidak memerlukan alat-alat laboratorium didapat nilai sebesar 3,25. Soal 13 Menurut saya, laboratorium virtual memiliki kelebihan dari segi kepraktisan sehingga efektif untuk menghemat waktu dan memiliki keselamatan praktikan yang tinggi bila dibandingkan praktikum menggunakan lab nyata dihasilkan nilai sebesar 3,32. Soal 14 Menurut saya, pembelajaran dengan menggunakan simulasi juga sejalan dengan tuntutan pembelajaran berbasis teknologi yang sedang berkembang dalam lingkungan pendidikan didapat nilai sebesar 2,72.

Rata rata persepsi siswa terkait penggunaan laboratorium virtual Efektifitas Penggunaan Virtual Laboratory terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Di Era Kenormalan Baru Sebesar 2,9

yang dapat diartikan bahwa banyak siswa yang memilih setuju pada pernyataan yang telah diberikan, yang berarti penggunaan praktikum virtual lab melalui Phet atau lab maya dapat dimengerti dan dipahami dengan baik oleh siswa (Dewa et al., 2020)

Dari hasil postes dan hasil angket yang telah ada, dimana hasil postes sejalan dengan hasil angket yang secara umum siswa menganggap bahwa aplikasi PhET dapat digunakan sebagai media penunjang dalam proses pembelajaran fisika. Selain itu berdasarkan dari kedua data tersebut, persepsi siswa sangat positif (menyukai) terhadap aplikasi PhET tersebut.

3. hasil Uji T

Nilai $\sum D = -232,00$ maka $(\sum D)^2 = 53824,00$

Nilai $\sum D^2 = 1002,00$

$$s = \sqrt{\frac{1}{60 - 1} \left\{ 1002,00 - \frac{53824,00}{60} \right\}}$$

$$= 1,334$$

Nilai t

$$t = \frac{\frac{\sum D}{n}}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = t = \frac{\frac{-232,00}{60}}{\frac{1,334}{\sqrt{60}}} = 5210,38$$

Nilai t tabel = $t(0,05;59) = 2,001$

Nilai t-tabel lebih kecil dari nilai t- hitung maka kesimpulan yang diambil bahwa ada pengaruh penggunaan laboratorium virtual terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Dari hasil tersebut terlihat bahwa media pembelajaran berbasis virtual laboratorium sangat cocok digunakan di kalangan sekolah. Aplikasi PhET berupa simulasi sederhana tentunya dapat memudahkan siswa dalam menggunakan aplikasi tersebut. Selain itu tampilan simulasinya sangat menarik dan terdapat beberapa fitur terkait informasi yang dengan mudah diakses oleh siswa bahkan tanpa menggunakan panduan. Adanya proses pembelajaran yang menari bagi siswa tentunya akan memicu kreativitas dan minat siswa dalam belajar.

Kelebihan yan terdapat pada aplikasi ini tentunya masih memiliki beberapa kekurangan. Aplikasi ini yang bersifat simulasi tentunya tidak bisa menjadi pengganti kegiatan praktikum secara tatap muka. Karena sifatnya simulasi sehingga hasilnya pun tidak begitu banyak yang dapat di eksplere oleh siswa dan masih jauh dari kebutuhan proses belajar apabila mengacu kepada kurikulum yang diterapkan di sekolah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari Uji-t dapat disimpulkan bahwa penggunaan virtual laboratory untuk praktikum efek footolistrik dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Pada penelitian ini hanya terkait pada satu pokok bahasan saja yaitu padamateri

efek fotolistrik. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini aplikasi PhET dapat menjadi media yang menarik dalam proses pembelajaran khususnya mater sains. Penelitian lanjutan terkait sebaiknya dilakukan khususnya pada kesesuaian simulasi dari aplikasi PhET terhadap kurikulum yang diterapkan di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, R. H. S. (2020). Dampak COVID-19 pada pendidikan di indonesia: Sekolah, keterampilan, dan proses pembelajaran. *Salam: Jurnal Sosial Dan Budaya Syar-i.*(7), 5, 395–402.
- Dewa, E., Mukin, M. U. J., & Pandango, O. (2020). Pengaruh pembelajaran daring berbantuan laboratorium virtual terhadap minat dan hasil belajar kognitif fisika. *Jurnal Riset Teknologi Dan Inovasi Pendidikan (JARTIKA)*, 3(2), 351–359.
- Firyal, R. A. (2020). *Pembelajaran Daring dan Kebijakan New Normal Pemerintah*.
- Jamaluddin, D., Ratnasih, T., Gunawan, H., & Paujjah, E. (2020). Pembelajaran daring masa pandemik Covid-19 pada calon guru: hambatan, solusi dan proyeksi. *LP2M*.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (n.d.). *Portal Rumah Belajar*. Portal Rumah Belajar. <https://belajar.kemdikbud.go.id/>
- Kurniawan, D. (2008). Uji t 2-Sampel Independen. *Jurnal Statistik*.
- Martiningsih, R. R. (2020). Pemanfaatan Laboratorium Maya Versi Android untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Sudut. *Jurnal Teknodik*, 2, 61–72.
- Rahayuningtyas, N. H., & Jannah, A. (2020). Laboratorium Virtual sebagai Penunjang Praktikum di Masa Belajar dari Rumah. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan*, 3(1), 391–394.
- Ri, B. K. D., Lt, G. N. I., & Subroto, J. J. G. (2020). *Tantangan pelaksanaan kebijakan belajar dari rumah dalam masa darurat Covid-19*.
- Rizal, A., Adam, R. I., & Susilawati, S. (2018). Pengembangan Laboratorium Virtual Fisika Osilasi. *Jurnal Online Informatika*, 3(1), 55–60.
- Siahaan, M. (2020). Dampak pandemi Covid-19 terhadap dunia pendidikan. *Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Dunia Pendidikan*, 20(2).
- Sumargo, E. (2014). Penerapan Media laboratorium Virtual (PhET) Pada materi Laju reaksi dengan model pengajaran Langsung. *Unesa Journal of Chemical Education*, 3(1).
- Swandi, A., Hidayah, S. N., & Irsan, L. J.

- (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual untuk Mengatasi Miskonsepsi Pada Materi Fisika Inti di SMAN 1 Binamu, Jeneponto (Halaman 20 sd 24). *Jurnal Fisika Indonesia*, 18(52).
- Utami, I. T. (2016). Pengembangan lembar kerja siswa (lks) dengan laboratorium virtual phet pada pokok bahasan teori kinetik gas kelas xi sma negeri 2 sumenep. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 5(2).
- Wahab, A., Junaedi, J., & Azhar, M. (2021). Efektivitas Pembelajaran Statistika Pendidikan Menggunakan Uji Peningkatan N-Gain di PGMI. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 1039–1045.
- 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), 180–189.
- Wijaya, T. T. (2020). *How chinese students learn mathematics during the coronavirus pandemic*.
- Wiranota, H., & Wijaya, T. T. (2021). The international students' perception towards online learning using the tencent meeting during covid-19 outbreak. *Journal of Physics: Conference Series*, 1823(1), 12011.
- Yuliani, M., Simarmata, J., Susanti, S. S., Mahawati, E., Sudra, R. I., Dwiyanto, H., Irawan, E., Ardiana, D. P. Y., Muttaqin, M., & Yuniwati, I. (2020). *Pembelajaran daring untuk pendidikan: Teori dan penerapan*. Yayasan Kita Menulis.

