Jurnal Pendidikan Fisika
Volume 10 Nomor 2 Desember (2021), pages 104-111
ISSN: 2301-7651 (Online) 2252-732X (Print)
DOI : 10.24114/jpf.v10i2.29178

PEMANFAATAN *PHET* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS STEM UNTUK MENGHADAPI TANTANGAN PENDIDIKAN PADA MASA PANDEMI COVID-19

UTILIZATION OF PHET AS A STEM-BASED PHYSICS LEARNING MEDIUM TO FACE EDUCATIONAL CHALLENGES DURING THE COVID-19 PANDEMIC

Shofi Nurul Insani*, Andik Purwanto, Eko Risdianto

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Bengkulu
Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Kec. Muara Bangka Hulu, Bengkulu 38371, Indonesia
*email: shofiiinsani@gmail.com

Disubmit: 15 November 2021, Direvisi: 10 Desember 2021, Diterima: 12 Desember 2021

Abstrak. Pandemi COVID-19 menyebabkan lebih banyak tantangan bagi dunia pendidikan untuk menghadapi tantangan pendidikan dimasa pandemi COVID-19, pemilihan media yang tepat untuk kegiatan belajar mengajar sangat diperlukan, diantaranya adalah PhET, yang bisa dimanfaatkan sebagai media pembelajaran fisika berbasis STEM untuk membantu menghadapi tantangan pendidikan dimasa pandemi COVID-19. Penelitian ini dilakukan untuk melihat keefektifan pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran fisika berbasis STEM untuk menghadapi tantangan pendidikan pada masa pandemi COVID-19. Metode kuasi-eksperimen diterapkan dalam penelitian ini, dan desain yang dipakai adalah desain *control group pretest and posttest design*, dan teknik *random cluster sampling* sebagai teknik pengambilan sampel dan diperoleh sampel sejumlah 64 orang. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Bengkulu Selatan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal *pretest* dan *posttest* sebanyak 15 soal dengan tipe pilihan ganda. Setelah data dianalisis dengan uji *independent sample t-test* didapatkan hasil bawasannya terdapat pengaruh yang signifikan dari pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran fisika berbasis STEM untuk menghadapi tantangan pendidikan pada masa pandemi COVID-19.

***Kata Kunci**: Pandemi COVID-19, Tantangan Pendidikan, PhET, STEM*

Abstract The COVID-19 pandemic is causing more challenges for the world of education to face the challenges of education in the COVID-19 pandemic, the selection of the right media for teaching and learning activities is needed, including PhET, which can be used as a STEM-based physics learning medium to help face educational challenges in the COVID-19 pandemic. This research was conducted to see the effectiveness of utilizing PhET as a STEM-based physical learning medium to face educational challenges during the COVID-19 pandemic. Quasi-experimental methods were applied in this study, and the designs used were control group pretest and posttest design, and random cluster sampling techniques as sampling techniques and obtained samples of 64 people. The study was conducted at Sma Negeri 1 Bengkulu Selatan. The instruments used in this study are in the form of pretest and posttest questions as many as 15 problems with multiple choice types. After the data was analyzed with an independent sample t-test, there was a significant influence from the use of PhET as a STEM-based physical learning medium to face educational challenges during the COVID-19 pandemic.

***Keywords:** COVID-19 Pandemic, Educational Challenges, PhET, STEM*

PENDAHULUAN

(PhET) atau *Physic Education and Technology*, merupakan media yang bisa digunakan dalam pembelajaran secara *virtual* ataupun *non virtual* dengan memanfaatkan teknologi. Media pembelajaran PhET, merupakan inovasi baru yang dibuat dan dikembangkan oleh Universitas Colorado (Aziza, 2020). Penggunaan PhET sebagai media pembelajaran dapat menjadikan kegiatan belajar mengajar menjadi lebih interaktif, sehingga meningkatkan keaktifan siswa dan juga mampu membantu siswa memahami konsep pelajaran (Fauziah & Sulisworo, 2021).

PhET, merupakan media pembelajaran yang dapat membantu tercapainya tujuan pendidikan abad 21, dimana PhET menawarkan simulasi berbasis penelitian, yang tepat digunakan dalam pendidikan berbasis STEM, yang mana pendidikan berbasis STEM sangat sejalan dengan tujuan pendidikan abad 21 (Fauziah & Sulisworo, 2021) , selain itu, penggunaan PhET sebagai media pembelajaran berbasis STEM, akan dapat membantu untuk mengatasi tantangan pendidikan pada saat pandemi virus Corona atau COVID-19.

Pandemi COVID-19 secara resmi diumumkan oleh *World Health Organization* (WHO) telah menjadi ancaman untuk seluruh dunia, dan menyebabkan perubahan pada setiap aspek kehidupan (Herliandry & Suban, 2020). Penyebaran pandemi Virus Corona yang dimulai pada 31 Desember 2019 terjadi dengan sangat cepat, oleh sebab itu, pemerintah diharuskan untuk mengambil kebijakan baru guna mencegah penyebaran virus Corona atau COVID-19. Adapun beberapa aturan baru, yang telah diberlakukan oleh pemerintah Indonesia dalam usaha memutus rantai penyebaran virus Corona atau COVID-19 diantaranya adalah, *Work From Home* (WFH), PSBB dan PPKM. Aturan ini berdampak pada setiap sektor, termasuk dalam dunia pendidikan (Laila, 2020), aturan ini tentunya telah menciptakan lebih banyak tantangan pendidikan, baik bagi guru maupun peserta didik.

Pendidikan dimasa pandemi COVID-19, dilaksanakan secara daring (*online*) dan *blended learning* mengikuti kebijakan yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Pembelajaran daring (*online*) adalah kegiatan belajar mengajar yang dilaksanakan secara *virtual* dengan memanfaatkan teknologi, pembelajaran daring juga merupakan pembelajaran yang memungkinkan para pesertanya tidak harus berada pada satu lokasi yang sama, artinya pembelajaran daring merupakan pembelajaran jarak jauh dengan pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi (Asmuni, 2020). Pembelajaran *blended learning* merupakan sistem pembelajaran yang memadukan beberapa cara belajar, seperti halnya menggabungkan antara pembelajaran tradisional dengan pembelajaran berbasis teknologi, dalam proses pembelajaran dengan sistem *blended learning* dapat juga memadukan antara pelajaran tatap muka langsung dikelas atau secara daring (*online*) menggunakan LMS (*E-Learning*) (Adi & Fathoni, 2020), akan tetapi pendidikan yang dilaksanakan secara daring ataupun *blended learning*, banyak menemui kendala mulai dari kendala teknis (Rahman, 2020) sampai kurangnya keaktifan peserta didik yang mengakibatkan turunnya tingkat pemahaman peserta didik terutama dalam konsep pelajaran atau dapat juga dikatakan bahwa kurangnya keatifan peserta didik dapat menjadi salah satu faktor yang mengakibatkan turunnya pemahaman peserta didik dalam konsep pelajaran, terutama pada pelajaran sains seperti fisika.

Pemahaman konsep dapat diartikan sebagai keterampilan atau *skills* yang harus dikuasai oleh peserta didik dalam ranah kognitif yang memiliki keterkaitan dengan pengetahuan (Masita et al., 2020) adapun pelajaram yang menuntut peserta didik untuk mempunyai pemahaman konsep yang tinggi salah satunya ialah pelajaran fisika, akan tetapi peserta didik sering menemui kendala dalam memahami konsep pelajaran fisika, hal ini terjadi karena, pada pelajaran fisika, ada konsep-konsep yang bersifat abstrak yang menjadikan peserta didik sulit untuk memahami konsep dari pelajaran fisika (Rais & Hakim, 2020), terutama jika pembelajaran dilaksanakan dimasa pandemi COVID-19.

Setelah dilakukan observasi di SMA Negeri 1 Bengkulu Selatan, didapati fakta bawasannya semenjak adanya pandemi COVID-19 tingkat pemahaman konsep peserta didik cenderung menurun, adanya penurunan pemahaman konseptual pada peserta didik dilihat dari hasil UTS (ujian tengah semester) yang dilaksanakan pada bulan September 2021, terlihat bahwa nilai yang didapat oleh hampir seluruh peserta didik pada pelajaran fisika berada di bawah standar, dimana hampir seluruh peserta didik, mendapatkan nilai pada rentang 20 sampai 40, perolehan nilai peserta didik saat UTS (ujian tengah semester) ketika adanya pandemi COVID-19, jika dibandingkan dengan nilai peserta didik sebelum adanya pandemi COVID-19, terdapat perbedaan yang cukup signifikan, dimana perolehan nilai peserta didik sebelum adanya pandemi COVID-19 lebih tinggi daripada nilai yang didapat para peserta didik saat pandemi COVID-19, rentang nilai yang didapatkan peserta didik sebelum adanya pandemi COVID-19 berkisar dari 50 hingga 85, hal ini tentunya menjadi indikasi bawasannya pada saat pandemi COVID-19 pemahaman konsep peserta didik cenderung menurun dan lebih rendah daripada sebelum adanya pandemi COVID-19.

Adanya perbedaan perolehan nilai antara peserta didik ketika pandemi COVID-19 dengan peserta didik sebelum adanya pandemi COVID-19, dipengaruhi oleh perubahan sistem pembelajaran, yang mana perubahan sistem pembelajaran adalah salah satu upaya yang diterapkan oleh pemerintah dalam menghambat penyebaran COVID-19, ketika pandemi COVID-19 menyebar luas hingga ke Indonenesia, pemerintah segera mengambil kebijakan yang mengharuskan pembelajaran dilaksanakan secara daring dan *blended learning* sehingga proses pembelajaran semakin sulit diikuti oleh peserta didik, hal ini menyebabkan pemahaman konsep peserta didik menjadi lebih rendah.

Pemahaman konsep yang rendah pada peserta didik, tentunya bertentangan dengan tujuan pendidikan abad 21, dimana tujuan pendidikan abad ke 21 merujuk dari *International Commission on Education for the Twenty-first*, adalah untuk membentuk generasi yang mempunyai kemampuan pemecahan masalah, mampu berkolaborasi , berpikir kritis, kreatif, inovatif dan kompetitif (Lase, 2019), untuk menciptakan proses belajar yang sejalan dengan tujuan pendidikan abad 21, maka sangat penting bagi siswa untuk memahami konsep pelajaran secara lebih mendalam dan menyeluruh.

Oleh sebab itu, untuk meningkatkan pemahaman peserta didik dalam konsep pelajaran fisika dan menghadapi tantangan pendidikan ketika pandemi *Coronavirus Disease* 2019 atau COVID-19, dibutuhkan media pembelajaran yang tepat, selain itu metode dan pendekatan yang digunakan juga harus sesuai dengan karakteristik peserta didik serta sesuai juga dengan situasi dan kondisi lingkungan belajar. Adapun media pembelajaran yang bisa digunakan dalam menghadapi tantangan pendidikan ketika pandemi COVID-19 adalah PhET. Yulinda & Hafizah (2021) menyatakan bahwa, PhET sebagai media pembelajaran lebih efektif untuk meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik. Selanjutnya, PhET dapat digunakan sebagai media pembelajaran fisika berbasis STEM karena PhET menawarkan simulasi penelitian yang menyenangkan dan interaktif (Laila, 2020).

Pendekatan STEM ialah pendekatan yang berfokus pada aspek sains, teknologi, teknik, dan matematika dan mengkaitkan keempat aspek STEM dengan contoh konkrit dalam kegiatan belajar mengajar. Penerapan STEM pada kegiatan belajar mengajar difokuskan pada kemampuan 4C yakni *creativity, critical thingking, collaboration, dan communication*, hal ini dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep pelajaran dengan lebih baik (Anonim, 2018). Media pembelajaran berbasis STEM bisa menjadi penolong bagi siswa untuk memahami konsep-konsep pada pelajaran dengan baik, hal ini dikarenakan pemanfaatan media pembelajaran berbasis STEM membuat siswa mampu memecahkan masalah, berpikir kritis, inovatif, mandiri, dan literasi teknologi (Dewati et al., 2019). Oleh karena itu, pendekatan STEM sangat cocok untuk diintegrasikan dengan media pembelajaran PhET.

Berdasarkan hasil penelusuran pustaka dari Laila, (2020) ditarik kesimpulan bahwa, pengintegrasian media pembelajaran PhET dengan pendekatan STEM dalam proses pembelajaran, dapat melatih dan mengasah keterampilan peserta didik dalam menuntaskan dan memecahkan masalah, dimana keterampilan memecahkan atau mengatasi masalah juga berpengaruh untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran akan lebih efektif jika diterapkan dengan menggunakan pendekatan STEM, yang mana tujuan dari pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran sejalan dengan pendekatan STEM, yang bertujuan menjadikan siswa lebih mandiri, kreatif dan inovatif, selain itu pemanfaatan PhET dan STEM pada kegiatan pembelajaran mampu mengembangkan keterampilan peserta didik dalam mengatasi dan memecahkan masalah, berpikir kritis, mandiri serta meningkatkan pemahaman konsep peserta didik, hal ini dikarenakan PhET sebagai media pembelajaran berbasis teknologi dirancang untuk menjadi media pembelajaran yang dapat diaplikasikan oleh peserta didik secara bebas, sehingga peserta didik dapat menganalisis pelajaran lebih dalam dengan bantuan simulasi media pembelajaran PhET, tentunya pendekatan yang cocok dengan media pembelajaran PhET yang berbasis teknologi adalah pendekatan berbasis STEM, karena STEM merupakan pendekatan yang mengutamakan aspek-aspek seperti *Science, Tthecnology, Engineering and Mathematics.*

Dari uraian sebelumnya, disini peneliti tertarik menjalankan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran fisika berbasis STEM untuk menghadapi tantangan pendidikan disaat pandemi COVID-19. Penelitian ini bertujuan untuk melihat bagaimana keefektifan pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran berbasis STEM untuk menhgadapi tantangan pendidikan pada masa pandemi COVID-19, dilihat berdasarkan pemahaman yang dimiliki peserta didik dalam pelajaran. Penelitian ini, bisa dijadikan acuan dalam upaya menghadapi tantangan pendidikan pada masa pandemi, selain itu, pada penelitian ini dibahas mengenai penggunaan media pembelajaran PhET berbasis STEM yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan abad 21.

METODE PENELITIAN

Metode kuasi eksperimen adalah metode yang dipakai dalam penelitian ini, kemudian, untuk desain yang digunakan ialah *control group pretest and posttest design* atau *non-equivalen control group design*, teknik *random cluster sampling* digunakan untuk penentuan pengambilan sampel. Penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih dua bulan atau pada bulan Oktober-November 2021. Populasi yang digunakan yaitu peserta didik kelas XI Mipa di SMA Negeri 1 Bengkulu Selatan. Sampel yang digunakan adalah 2 kelas Mipa, dengan jumlah keseluruhannya adalah 64 orang, dimana satu kelas sebagai kelas yang diberi perlakuan dengan PhET sebagai media dalam pembelajaran berbasis STEM (Eksperimen) dan satu kelas lainnya adalah kelas yang tidak diberi perlakuan (kontrol). Penelitian ini bertujuan untuk melihat keefektifan pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran fisika berbasis STEM untuk menghadapi tantangan pendidikan ketika pandemi *Coronavirus Disease* atau COVID-19.

Tahapan dipenelitian ini mengikuti metode kuasi eksperimen dengan jenis *non-equivalen control group design*, tahap awal adalah observasi, tahap selanjutnya adalah menentukan populasi dan sampel. Setelah itu peneliti menyiapkan isntrumen penelitian, untuk instrumen penelitian yang dipakai yaitu rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja peserta didik (LKPD) serta soal *pretest* dan *posttest* sebanyak 15 soal dengan tipe

pilihan ganda yang mengacu pada indikator pemahaman konsep materi fluida dinamik.

Menurut Anderson dan Karthwohl dalam Mulyani et al. (2021) menyatakan bahwa ada 7 indikator pemahaman konsep, yakni (1) Menafsirkan; (2) Menjelaskan; (3) Merangkum; (4) Menyimpulkan; (5) Menbandingkan; (6) Mencontohkan; (7) Mengklasifikasikan. Selanjutnya, data dikumpulkan dengan menggunakan instrumen penelitian yang telah disiapkan.

Analisis data pada penelitian ini dibantu *software* SPSS 20, dengan analisis deskriptif serta dilakukan juga pengujian hipotesis, menggunakan uji t atau uji *independent sample t-test* dengan syarat jika $\mu_{eksperimen} \leq \mu_{kontrol}$ terima H_0 dan jika $\mu_{eksperimen} > \mu_{kontrol}$ tolak H_0, pada analisis data yang dilakukan dan taraf signifikansinya sebesar lima persen dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% (Mulyani et al., 2021).

Hipotesis yang dipakai untuk pengampilan keputusan dalam penelitian ini adalah,

$H_0 : \mu_{eksperimen} \leq \mu_{kontrol}$ (tidak terdapat pengaruh pemanfaatan PhET sebagai meddia pembelajaran berbasis STEM untuk menghadapi tantangan pendidikan pada masa pandemi COVID-19)

$H_a : \mu_{eksperimen} > \mu_{kontrol}$ (terdapat pengaruh pemanfaatan PhET sebagai meddia pembelajaran berbasis STEM untuk menghadapi tantangan pendidikan pada masa pandemi COVID-19).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memiliki tujuan untuk melihat keefektifan pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran fisika berbasis STEM untuk menghadapi tantangan pendidikan disaat pandemi COVID-19, yang ditinjau berdasarkan pemahaman peserta didik dalam konsep pelajaran, dari penelitian yang sudah dilaksanakan di SMA Negeri 1 Bengkulu Selatan, maka didapat data berupa nilai *pretest* dan *posttest* dari setiap kelas yang dijadikan sampel penelitian.

Pertama, dilakukan analisis data secara deskriptif menggunakan *software* SPSS 20, untuk melihat perbedaan nilai yang diperoleh dari kedua kelas (eksperimen dan kontrol), data yang dianalisisi terlebih dahulu adalah data nilai *pretest*. Hasil dari analisis deskriptif dari data *pretest* kedua kelas disajikan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Analisis Deskriptif Data *Pretest*

Analisis deskriptif data *pretest*						
Kelas	**N**	**Nilai Min**	**Nilai Max**	**Average**	**Modus**	**Standar Deviasi**
Kontrol	32	33.33	60.00	45.83	40.00	6.72
Eksperimen	32	33.33	66.67	46.04	40.00	8.52

Dari analisis deskriptif data *pretest* pada tabel 1 bisa kita lihat jika nilai yang diperoleh kedua kelas cenderung sama, akan tetapi terdapat sedikit perbedaan pada hasil *average* atau rerata, nilai *maximum* dan nilai standar deviasi, dimana, hasil average atau rerata, nilai *maximum* dan juga standar deviasi yang didapat kelas eksperimen lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelas kontrol, akan tetapi, perbedaaannya tidak terlalu signifikan. Maka dari itu, dapat kita simpulkan jika kemampuan dan pemahaman peserta didik terhadap pelajaran dikedua kelas sebelum diberi perlakuan, cenderung sama.

Setelah dilakukan analisis deskriptif, data *pretest* kemudian diuji normalitas dan homogenitasnya, hal ini bertujuan agar peneliti dapat melanjutkan pengambilan data nilai *posttest* pada kedua kelas. Uji homogenitas yang dilakukan juga dibantu *software* SPSS 20, menggunakan uji statistik Levene yang ditunjukkan pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Uji Kesamaan (Homogenitas) Data *Pretest*

Levene Statistic	**Df1**	**Df2**	**Sig.**
.712	1	62	.402

Hipotesis pada uji homogenitas ini yaitu,

$H_0 : \sigma^2_{eksperimen} = \sigma^2_{kontrol}$ (homogen)
$H_a : \sigma^2_{eksperimen} \neq \sigma^2_{kontrol}$ (tidak homogen)

Merujuk pada tabel di atas, diketauhi bahwa nilai *p-value* dari uji *levene statistic* adalah 0.402, hal ini menunjukan bahwa nilainya lebih besar dari tingkat signifikansi lima persen, maka diperoleh kesimpulan gagal tolak H_0 yang artinya bahwa varians dari kedua data masing-masing kelas adalah sama atau homogen.

Kemudian dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov Test* dilakukan uji normalitas data , hasilnya disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data *Pretest*

No	**Kelas**	**Sig**
1	Kontrol	.108
2	Eksperimen	.162

Hipotesis dalam pengujian normalitas ini, adalah sebagai berikut;

H_0 : Data berdistribusi normal
H_a : Data tidak berdistribusi normal

Ditinjau dari data pada tabel 3 di atas, diperoleh nilai *p-value* dari kelas kontrol dan kelas eksperimen berdasarkan uji *Kolmogorov-Smirnov Test* adalah 0.108 dan 0.162, dimana nilai *p-value* ini lebih besar daripada taraf signifikansi lima persen, maka ditarik kesimpulan gagal tolak H_0. Hal ini menunjukkan jika, kedua data dari setiap kelas berdistribusi normal.

Setelah setiap kelas dinyatakan homogen, maka peneliti dapat melanjutkan penelitian untuk mendapatkan data nilai *posttest* dari kedua kelas, sama seperti data *pretest* sebelumnya, data *posttest* yang didapat juga diuji secara deskriptif terlebih dahulu untuk mengetahui perbedaan nilai dari kedua kelas yang dijadikan sampel penelitian, setelah itu dilakukan juga uji normalitas data, uji homogen dan dilanjutkan ke uji *t-test* untuk mengetahui keefektifan pemanfaatan PhET seabagai media pembelajaran fisika berbasis STEM untuk menghadapi tantangan pendidikan pada masa pandemi COVID-19.

Analisis deskriptif data *posttest* disajikan pada tabel 4 berikut,

Tabel 4. Analisis Deskriptif Data *Posttest*

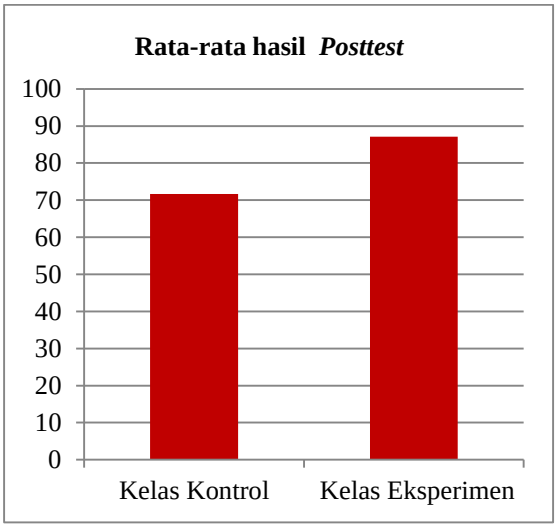
Analisis deskriptif data posttest						
Kelas	**N**	**Nilai Min**	**Nilai Max**	**Average**	**Modus**	**Standar Deviasi**
Kontrol	32	60	86.67	71.8750	73.33	4.93234
Eksperimen	32	80	93.33	86.8750	86.66	7.52237

Pada tabel 4, disajikan perolehan nilai *maximum*, minimum dan *average* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai minimum *posttest* yang diperoleh siswa pada kelas eksperimen adalah 80 sedangkan nilai *maximum*nya sebesar 93.33, ini menunjukkan bawasannya seluruh siswa tak ada yang mendapat nilai di bawah standar, dimana nilai standar yang harus diperoleh siswa untuk lulus adalah 78. Perolehan data *posttest* dikelas yang diberi perlakuan atau kelas eksperimen jauh lebih besar dibandingkan dengan nilai pretestnya, dimana, perolehan nilai *pretest* yang didapat oleh setiap siswa pada kelas eksperimen semuanya berada dibawah nilai standar, bahkan nilai maksimum yang didapatkan siswa pada saat *pretest* belum mampu mencapai angka 78, artinya nilai siswa tergolong sangat rendah pada saat sebelum diberi perlakuan, hal ini terjadi karena lemahnya pemahaman konsep yang dimiliki siswa, sehingga mereka tidak mampu mendapatkan nilai yang baik pada mata pelajaran fisika, akan tetapi setelah diberi perlakuan, terdapat peningkatan pada nilai yang didapatkan oleh siswa dan semua siswa dikelas eksperimen mendapatkan nilai diatas 78. Hal ini memperlihatkan bawasannya pemahaman siswa terhadap konsep pelajaran mengalami peningkata setelah diberikan PhET sebagai media pembelajaran fisika berbasis STEM.

Tabel 4 juga menyajikan data *posttest* yang didapat oleh kelas kontrol, dilihat dari tabel 4, bawasannya terdapat peningkatan pula pada nilai *posttest* kelas kontrol, akan tetapi peningkatannya tidak terlalu signifikan. Jika kita tinjau dari perolehan nilai *maximum* dan nilai minimum yang didapatkan kelas kontrol, kita ketahui bahwa, nilai kelas kontrol cenderung lebih rendah daripadaa kelas eksperimen, dimana nilai minimum yang diperoleh kelas kontrol belum mampu memenuhi standar nilai kelulusan yaitu 78. Selain itu, modus pada kelas kontrol adalah 73.33, dimana nilai ini masih dibawah nilai standar kelulusan, maka dari itu dapat kita simpulkan, bahwa sebagian besar siswa pada kelas kontrol dinyatakan tidak lulus baik pada *pretest* ataupun *posttest*.

Dari data deskriptif yang telah disajikan maka dapat kita simpulkan bawasannya ada perbedaan pemahaman konsep antara kelas yang diajarkan dengan menggunakan PhET sebagai media pembelajaran dalam hal ini sebagai kelas eksperimen dan kelas yang tidak diajarkan dengan PhET sebagai media pembelajaran atau kelas kontrol, maka dapat kita simpulkan bawasannya pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran fisika dapat membantu untuk menghadapi tantangan pendidikan pada saat pandemi COVID-19, yang ditinjau dari pemahaman konsep peserta didik.

Selanjutnya, merujuk pada nilai rata-rata dari setiap kelas yang terdapat pada tabel 4, dapat kita ketahui juga bawasannya pada kelas eksperimen nilai reratanya lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol yang ditunjukkan pada grafik di bawah ini :



Gambar 1. Diagram rata-rata hasil *posttest*

Berdasarkan grafik di atas, terlihat ada perbedaan dari nilai *average* atau rerata antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Setelah dilakukan analisis deskriptif, selanjutnya dilakukan uji normalitas data dan uji kesamaan data (homogenitas). Pengujian kenormalan data dilakukan dengan mengggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov test*, yang hipotesisnya adalah sebagai berikut,

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

Hasil uji kenormalan data *posttest* disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Uji Normalitas Data *Posttest*

No	Kelas	Sig
1	Kontrol	.057
2	Eksperimen	.057

Data pada tabel 5 di atas, memperlihatkan jika nilai *p-value* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah 0.057, dimana nilai ini lebih besar dibandingkan nilai taraf signifikansi lima persen, maka dapat diambil kesimpulan gagal tolak H_0, maknanya adalah data dari kelas kontrol dan kelas eksperimen dinyatakan terdistribusi normal.

Kemudian, pengujian data menggunakan uji *Levene Statistic* untuk melihat kesamaan data dari setiap kelas, yang hasilnya ditampilkan dalam tabel 6 berikut.

Tabel 6. Uji Homogenitas Data *Posttest*

Levene Statistic	Df1	Df2	Sig.
3.863	1	62	.054

Hipotesis yang dipakai pada uji kesamaan nilai *posttest* atau uji homogenitas nilai *posttest* sama seperti hipotesisi yang digunakan pada uji kesamaan data nilai *pretest*, Hipotesisnya adalah,

$$H_0 : \sigma^2_{eksperimen} = \sigma^2_{kontrol} \text{ (homogen)}$$
$$H_a : \sigma^2_{eksperimen} \neq \sigma^2_{kontrol} \text{ (tidak homogen)}$$

Merujuk pada data dala m tabel 6, terlihat bahwa nilai *p-value* yang diperolah berdasarkan uji *Levene-Statistic* lebih besar daripada taraf signifikansi lima persen yaitu sebesar 0.054, maka kesimpulan yang diambil adalah gagal tolak H_0, yang menunjukan bahwa kedua data dari setiap kelas yang dijadikan sampel adalah homogen.

Selanjutnya, uji hipotesis atau uji t dapat dilakukan apabila data nilai *posttest* telah dinyatakan terdistribusi normal dan sama atau homogen . Uji hipotesis dilakukan untuk menarik keputusan hipotesis yang telah dibuat, H_0 diterima atau ditolak , menggunakan rumus parametrik statistik (Mulyani et al., 2021). Uji *independent sample t-test* adalah uji parametrik statistik yang dilakukan pada penelitian ini, kemudian, untuk pengambilan keputusannya dilihat dari nilai a. Apabila nilai *p-value* kurang daripada taraf signifikansinya maka hipotesis yang diterima adalah H_0.

Pada pengujian hipotesis ini, kriteria yang dijadikan acuan adalah;

$H_0 : \mu_{eksperimen} \leq \mu_{kontrol}$ (tidak terdapat pengaruh pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran berbasis STEM untuk menghadapi tantangan pendidikan pada masa pandemi COVID-19)
$H_a : \mu_{eksperimen} > \mu_{kontrol}$ (terdapat pengaruh pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran berbasis STEM untuk menghadapi tantangan pendidikan pada masa pandemi COVID-19)
(Mulyani et al., 2021).

Tabel 7 di bawah menampilkan hasil uji hipotesis dari nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 7. Hasil uji *t-test*

	t-test For Equality of Means		
	T	Df	**Sig (2-tailed)**
Postest Equal variances assumed	-9.433	62	.000
Postest Equal variances not assumed	-9.433	53.497	.000

Merujuk pada tabel 7, terlihat jelas bahwa nilai *p-value* dari data *posttest* lebih kecil daripada nilai taraf signifikansi lima persen, dimana nilai *p-value* yang didapatkan adalah 0.000, berdasarkan kriteria pengambilan keputusan hipotesis yang diambil adalah tolak H_0, maka, hipotesis yang diterima adalah H_a, dari hipotesis yang diterima kita tahu bawasannya $\mu_{eksperimen} > \mu_{kontrol}$, hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran fisika berbasis STEM untuk menghadapi tantangan pendidikan ketika pandemi COVID-19, memberikan pengaruh dalam meningkatkan pemahaman peserta didik dalam konsep pelajaran. Dimana, pada kelas yang diberi perlakuan menggunakan PhET sebagai media pelajaran fisika berbasis STEM, pemahaman peserta didik terhadap konsep pelajaran menjadi lebih baik daripada satu kelas lainnya yang tidak diberi perlakuan dengan media pembelajaran PhET berbasis STEM atau kelas kontrol.

Selain dari hasil uji *independent sample t-test*, data yang didapat ditinjau lagi berdasarkan hasil analisis deskriptif dari nilai *posttest* setiap kelas, dimana hasil analisis deskriptif dari nilai *posttest* juga menunjukkan bahwa ada peningkatan pemahaman konseptual yang lebih baik pada peserta didik yang diajar dengan media pembelajaran PhET berbasis STEM (kelas eksperimen).

Berdasarkan tinjauan dari hasil analisis data, dapat kita simpulkan bawasannya pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran fisika berbasis STEM terbukti efektif untuk membantu para guru dan peserta didik dalam menghadapi tantangan pendidikan, terutama pada masa pendemi COVID-19, dimana, ketika adanya pandemi COVID-19, telah ditemukan lebih banyak tantangan bagi dunia pendidikan.

PhET atau *virtual lab*, dikenal sebagai media pembelajaran berbasis teknologi, yang bisa dipakai oleh siswa untuk melaksanakan kegiatan eksperimen baik secara individu ataupun kelompok karena PhET merupakan media pembelajaran berbasis teknologi berbentuk *software* yang mudah untuk diakses oleh setiap peserta didik.

Adanya pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran, menjadikan peserta didik dapat dengan mudah untuk melakukan kegiatan eksperimen, dimana dengan adanya kegiatan eksperimen, peserta didik akan lebih terbantu untuk memahami konsep suatu pembelajaran, hal ini dikarenakan eksperimen merupakan suatu kegiatan yang memberikan simulasi yang nyata

kepada peserta didik, sehingga peserta didik dapat mengamati lebih jauh dan menghubungkan berbagai fenomena yang terjadi ketika melakukan kegiatan eksperimen dengan konsep yang ada pada pelajaran fisika dan memahaminya dengan lebih baik (Yulinda & Hafizah, 2021).

Eksistensi pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran semakin meningkat semenjak adanya pandemi COVID-19, peningkatan pemanfaatan PhET dalam proses belajar terjadi karena media pembelajaran PhET dapat membantu dan memudahkan proses pembelajaran, baik itu pembelajaran daring ataupun *blended learning* , selain itu, pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran sangat mendukung beberapa kegiatan peserta didik tertutama dalam pelaksanaan kegiatan eksperimen, karena media pembelajaran PhET yang berbentuk *software* menjadikan peserta didik bisa bereksperimen tanpa takut untuk merusak alat eksperimennya. Pemanfaatan PhET dalam proses pembelajaran juga dapat menghilangkan perasaan jenuh pada peserta didik, hal ini diperlihatkan dari meningkatnya keaktifan para siswa dalam mengikuti pembelajaran yang ditinjau secara langsung ketika pembelajaran dengan media PhET berbasis pendekatan STEM dilaksanakan di SMA Negeri 1 Bengkulu Selatan, keaktifan para peserta didik menjadikan ketertarikan peserta didik terhadap pelajaran jadi lebih meningkat, dengan adanya ketertarikan peserta didik terhadap pembelajaran, maka kefokusan peserta didik pada pelajaran semakin tinggi sehingga dapat membantu meningkatkan pemahaman peserta didik dalam konsep pelajaran.

Keefektifan pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran fisika untuk menghadapi tantangan pendidikan pada masa pandemi COVID-19 dan meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dapat didukung oleh pendekatan pembelajaran berbasis STEM, dimana pembelajaran dengan pendekatan STEM lebih menekankan pada pemanfaatan *Science, Thecnology, Engineering and Mathematics*, berdasarkan empat aspek utama pada pendekatan STEM, tentunya menjadikan pendekatan STEM sangat cocok untuk diimplementasikan dengan media pembelajaran PhET, yang mana PhET sebagai media pembelajaran berbasis teknologi sangat sejalan dengan pendekatan STEM yang mengutamakan proses pembelajaran dengan menggunakan teknologi. Pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran berbasis STEM juga menuntut peserta didik untuk lebih mandiri, kreatif, inovatif dan berpikir kritis, dimana aspek-aspek tersebut dapat meningkatkan kemampuan pemahaman peserta didik terhadap konsep pelajaran.

Pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran fisika berbasis STEM juga memberikan manfaat lainnya selain meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep pelajaran, PhET juga menumbuhkan sikap aktif, mandiri, mampu bekerja sama dan berpikir kritis pada peserta didik, dimana keempat aspek tersebut juga merupakan bagian dari tantangan pendidikan dalam masa pandemi COVID-19 dan juga merupakan tantangan bagi pendidikan di abad 21, dengan adanya PhET sebagai media pembelajaran berbasis STEM tantangan-tantangan pendidikan tersebut dapat diatasi, terutama pada masalah konsep pelajaran yang kadangkala sulit untuk dipahami oleh peserta didik, dimana setelah pelaksanaan kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan PhET sebagai media pelajaran berbasis STEM, pemahaman peserta didik dalam konsep pelajaran meningkat secara signifikan, dibuktikan dengan hasil pengolahan data dari penelitian ini yang telah dianalisis dan didapatkan hasil bawasannya pemanfaatan PhET sebagai media pembelajaran fisika bebrbasis STEM efektif untuk menghadapi tantangan pendidikan pada masa pandemi COVID-19.

Hasil dari penelitian ini relevan dengan hasil penelitian dari Masita et al. (2020) yang mengatakan bahwa, pemanfaatan PhET sebagai media untuk pembelajaran dapat menolong peserta didik dalam memahami konsep pelajaran.

Selanjutnya, berdasarkan hasil penelitian yang dikemukakan oleh Dewati et al. (2019) juga dikatakan bahwa, kegiatan belajar mengajar yang dilaksanakan dengan pendekatan STEM bisa membantu dalam meningkatkan pemahaman konsep pada peserta didik.

Kemudian, penelitian dari Maulana & Sari (2018) juga menyatakan bahwa, terdapat peningkatan hasil belajar setelah PhET diterapkan sebagai media dalam proses belajar mengajar, kemudian hasil penelitian yang dilakukan oleh Dewi et al. (2018) juga menyatakan bawasannya keterampilan pemecahan masalah pada peserta didik mengalami peningkatan setelah dilakukan pembelajaran dengan pendekatan STEM.

Berikutnya penelitian yang telah dilaksanakan oleh Laila (2020) juga memperlihatkan hasil yang sama dengan penelitian ini, yang mana dari penelitiannya didapati hasil bawasannya, penerapan PhET berbasis STEM telah menjadikan keterampilan pemecahan masalah peserta didik lebih meningkat serta dapat dijadikan solusi untuk menghadapi permasalahan pendidikan pada masa pandemi COVID-19. Keterampilan pemecahan masalah yang tinggi pada peserta didik akan dapat membantu mereka dalam memahami konsep pelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di bulan Oktober-November 2021, didapatkan kesimpulan bahwa terdapat pengaruh dari pemanfaatn PhET sebagai media pembelajaran fisika berbasis STEM untuk menghadapi tantangan pendidikan pada masa pandemi COVID-19. Dibuktikan dari peningkatan pemahaman peserta didik dalam konsep pelajaran yang dilihat dari hasil analisis data dengan uji *independent sample t-test* dan didapatkan nilai *p-value* 0.000 atau lebih rendah dibandingkan dengan taraf signifikansi lima persen, dari nilai tersebut maka hipotesis yang diterima adalah H_a.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Bengkulu, memberi kesempatan kepada

peneliti untuk ikut dalam program MBKM Penelitian, yang mana artikel ini merupakan luaran wajib dari program MBKM. Terimakasih juga kepada kepala SMA Negeri 1 Bengkulu Selatan, atas izin yang diberikan kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Bengkulu Selatan.

DAFTAR PUSTAKA

Adi, S., & Fathoni, A. F. (2020). Blended learning analysis for sports schools in Indonesia. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, *14*(12), 149–164. https://doi.org/10.3991/IJIM.V14I12.15595

Anonim. (2018). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Pendekatan STEM (Science Technology Engineering And Mathematics) Menggunakan Articulate Storyline pada Materi Prisma dan Limas Kelas VIII SMP*. 1–12.

Asmuni. (2020). Problematika Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Covid-19 dan Solusi Pemecahannya Asmuni. *Jurnal Paedagogy: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, *7*.

Aziza, A. N. (2020). *PENGARUH MEDIA SIMULASI PHET (PHYSICS EDUCATION TECHNOLOGY) TERHADAP HASIL BELAJAR*.

Dewati, M., Bhakti, Y. B., & Astuti, I. A. D. (2019). Peranan Microscope Smartphone sebagai media pembelajaran Fisika berbasis STEM untuk meningkatkan pemahaman konsep Optik. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, *4*, 36. https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v4i0.35910

Dewi, M., Kaniawati, I., & Suwarma, I. R. (2018). Penerapan Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Pada Materi Listrik Dinamis. *Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika*.

Fauziah, R. N., & Sulisworo, D. (2021). *PENGGUNAAN GOOGLE CLASSROOM SEBAGAI KELAS VIRTUAL DALAM PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI SINAR ISTIMEWA CERMIN Rosynanda Nur Fauziah , Dwi Sulisworo Program Studi Magister Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan email : rosynanda1907041002@webmail.uad.a*. *10*(1).

Herliandry, L. D., & Suban, M. E. (2020). *Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid-19*. *22*(1), 65–70.

Laila, S. I. (2020). *Keefektifan penerapan laboratorium virtual (PhET) Berbasis STEM dan keterampilan penyelesaian masalah*. 97–103.

Lase, D. (2019). *Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0*.

Masita, S. I., Donuata, P. B., Ete, A. A., & Rusdin, M. E. (2020). *Penggunaan Phet Simulation Dalam Meningkatan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik*. *5*(2), 136–141.

Maulana, A. I., & Sari, S. S. (2018). Penerapan Perangkat Pembelajaran Berbasis Laboratorium Virtual Pada Pencapaian Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI MIA 5 SMAN 15 Makassar. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika (JSPF)*, *14*, 16–22.

Mulyani, S., Lubis, P., & Sugiarti. (2021). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING BERBANTUAN SOFTWARE TRACKER TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK DI SMA NEGERI 1 KELUANG. *Jurnal Pendiidkan Fisika*.

Rahman, T. (2020). PEMBELAJARAN DARING DI ERA COVID-19 Taufik. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, *68*(1), 1–12. http://dx.doi.org/10.1016/j.ndteint.2014.07.001%0A https://doi.org/10.1016/j.ndteint.2017.12.003%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.matdes.2017.02.024

Rais, A. A., & Hakim, L. (2020). *Pemahaman Konsep Siswa melalui Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Simulasi PhET*. *2*(1), 1–8. https://doi.org/10.21580/perj.2020.2.1.5074

Yulinda, R., & Hafizah, E. (2021). Pendampingan Pemanfataan Media PhET Simulation dalam Pembelajaran IPA SMP di Masa Pandemik. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *3*(3), 196–204.