

## **Efektivitas Pengembangan Metode Eksperimen berbasis Laboratorium Virtual PhET dalam Pembelajaran IPA Materi Rangkaian Listrik pada Masa Pandemi**

Yulisa Murnilasari<sup>1\*</sup>, Oktaviana Ariri Widyasari<sup>2</sup>, Rani Oktaviani<sup>3</sup>,  
Qorina Fitriyani<sup>4</sup>, & Putri Rahadian Dyah Kusumawati<sup>5</sup>  
IAIN Pekalongan  
yulisa.murnilasari07@gmail.com

**Abstrak:** Penelitian pengembangan ini dibuat dalam rangka mencari solusi metode pembelajaran yang efektif digunakan dalam pembelajaran di tengah pandemi pada mata pelajaran IPA materi rangkaian listrik. Tujuan penelitian ini adalah untuk dapat mengetahui tingkat kemenarikan media pembelajaran berbasis laboratorium virtual PhET jika digunakan pada mata pelajaran IPA materi rangkaian listrik, mengetahui efektivitas terhadap hasil belajar siswa pada materi rangkaian listrik setelah diimplikasikan media pembelajaran berbasis laboratorium virtual PhET. Jenis penelitian ini adalah penelitian studi kepustakaan dengan teknik pengumpulan data melalui data sekunder dari artikel-artikel yang telah dipublikasikan dan dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa platform untuk laboratorium virtual PhET adalah macromedia dan Phet simulation. Kemudahan penggunaan merupakan dasar utama pemilihan platform oleh pendidik, selain itu adanya layanan diskusi dan konverensi menjadi nilai tambah. Adapun laboratorium Virtual PhET Simulation dinilai lebih praktis karena dapat menggunakan simulasi yang sudah tersedia, hanya saja tidak semua bentuk percobaan yang diinginkan pendidik bisa tersedia pada PhET Simulation. Kesimpulan dari penelitian pengembangan bahwa laboratorium virtual merupakan metode sekaligus media yang tepat, sesuai

perkembangan teknologi, mudah dipahami dan dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pembelajaran menuju suatu keberhasilan sesuai tujuan yang diinginkan yaitu memenuhi standar minimal dalam ketuntasan belajar.

**Kata Kunci:** Pengembangan, Metode Eksperimen, Pembelajaran IPA SD/MI, Rangkain Listrik, Laboratorium Virtual PhET, Pandemi,

*Abstract:* This development research was made in order to find solutions for effective learning methods used in learning in the midst of a pandemic in the science subjects of electrical circuit material. The purpose of this study was to determine the level of attractiveness of PhET virtual laboratory-based learning media when used in science subjects for electrical circuit material, to determine the effectiveness of student learning outcomes in electrical circuit material after being implied by PhET virtual laboratory-based learning media. This type of research is a literature study research with data collection techniques through secondary data from articles that have been published and from research that has been done previously. The results of this study indicate that the platforms for the virtual PhET laboratory are macromedia and Phet simulation. Ease of use is the main basis for choosing a platform by educators, besides discussion and conference services are an added value. The Virtual PhET Simulation laboratory is considered more practical because it can use the available simulations, but not all the experimental forms that educators want can be available in PhET Simulation. The conclusion from the development research is that the virtual laboratory is the right method as well as the media, according to technological developments, easy to understand and can be used as an alternative learning towards success according to the desired goal, namely meeting the minimum standards in mastery learning.

*Keywords:* Development, Experimental Methods, Elementary/MI Science Learning, Electrical Circuits, PhET Virtual Laboratory, Pandemic

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan unsur penting dalam kehidupan manusia, yang mampu mempersiapkan warga negara agar membantu dalam pembangunan masyarakat

dan negara. Dunia pendidikan di masa pandemi harus beradaptasi dengan kondisi dimana pembatasan sosial dan fisik harus dilakukan. Dalam kondisi seperti ini, tidak boleh diadakan kegiatan sekolah (Muhammad Syafi'i, 2021: 113), namun kegiatan pembelajaran tetap harus dilaksanakan. Konsekuensi dari kondisi ini adalah pembelajaran harus dilaksanakan dengan metode daring baik dari pendidikan rendah hingga pendidikan tinggi.

Pembelajaran *online* (daring) dianggap sebagai solusi efektif yang bisa dilaksanakan saat ini. Pembelajaran ini membutuhkan fasilitas yang memadai sebab akan ada kendala apabila pembelajaran daring ini tidak ditunjang dengan fasilitas TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi) yang baik. Oleh karena itu, evaluasi pembelajaran ini perlu disesuaikan dengan kondisi setempat. Hasil penelitian (Atsani, 2020: 84) menunjukkan bahwa dunia pendidikan saat ini dituntut untuk memaksimalkan pemanfaatan media yang berhubungan dengan daring yang menuntut kemampuan pendidik dalam membuat dan mengembangkan pembelajaran daring. Dukungan pihak sekolah melalui kebijakan yang mendorong guru untuk terus maju dan mengasah kemampuan sangatlah diperlukan (Wahyono, Husamah, Budi, 2020).

Salah satu mata pelajaran yang memanfaatkan kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) adalah Mata Pelajaran IPA. Ilmu IPA mempelajari tentang hidup dan kehidupan dengan segala kompleksitasnya, yang diperoleh melalui eksperimen sehingga didapat temuan-temuan baru. Eksperimen perlu dilakukan karena sesuai dengan hakikat siswa yang mempelajari materi rangkaian listrik dapat mengadakan kontak langsung dengan objek

yang diselidiki. Oleh sebab itu, diperlukan sarana dan prasana sekolah yang memadai untuk membantu proses pembelajaran IPA (Maya Agustina, 2018: 2). Pembelajaran IPA pada hakikatnya mata pelajaran yang mengutamakan praktik dari pada teori. Adanya praktik ini memudahkan siswa dalam memahami setiap materi atau bahan ajar yang disampaikan oleh guru. Salah satu tema pembelajaran tematik yang membutuhkan metode eksperimen ialah tema 3 yaitu Tokoh dan Penemuan Kelas VI sekolah dasar subtema 2 tentang penemuan dan manfaatnya, salah satu kompetensi yang dikembangkan adalah hantaran dan rangkaian listrik. Pada aspek pengetahuan dan dari berbagai kegiatan yang ada di buku tersebut, pendidik bersama peserta didik membahas tentang rangkaian listrik seri maupun rangkaian paralel (Muhammad Erfan, *et. al.* 2020: 14).

Berbagai upaya selalu dilakukan dalam peningkatan pendidikan Indonesia diantaranya adalah peningkatan kualitas guru, peningkatan sarana dan prasarana, perubahan kurikulum, penyempurnaan sistem penilaian dan penggunaan model serta metode pembelajaran yang tepat (M. Yamin, *et. al.* 2012: 89). Guru merupakan kunci keberhasilan dalam proses pembelajaran. Untuk itu guru perlu melakukan pengembangan strategi, metode, dan media yang tepat dilakukan dalam pembelajaran masa pandemi ini. Hal ini dilakukan agar siswa bersemangat dan termotivasi dalam melaksanakan pembelajaran masa pandemi. Semangat dan minat siswa ini sangat berperan penting dalam pencapaian tujuan akhir pembelajaran, sehingga prestasi siswa akan lebih meningkat dari sebelumnya. Dengan adanya pandemi ini, guru harus banyak mencari informasi melalui google, youtube, dan

*sharing* sesama guru untuk menemukan metode dan media yang tepat digunakan saat pembelajaran daring agar tetap efektif dan efisien, serta memberikan kemudahan bagi untuk memahami konsep dalam pelajaran IPA melalui pengembangan media pembelajaran yang bersifat interaktif. Hal ini sejalan dengan penelitian (Mulyani, 2016:45) bahwa pembelajaran aktif (*active learning*) dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa sesuai dengan konteks kurikulum 2013 yang berlaku saat ini.

Pemanfaatan TIK saat ini adalah solusi tepat dalam pembelajaran masa pandemi. TIK dapat berperan sebagai substansi pendidikan, alat bantu pembelajaran, fasilitas pendidikan, standar kompetensi, penunjang administrasi pendidikan, alat bantu manajemen pendidikan, dan infrastruktur pendidikan. Saat ini, pembelajaran di masa pandemi terbantu dengan adanya teknologi pendidikan dan berkembangnya TIK. Apabila dilihat dari kondisi masyarakat, saat ini sebagian masyarakat memang sudah mengenal dan memanfaatkan internet. Hasil penelitian *We Are Social, "Digital Report 2020"* menunjukkan bahwa hampir 64% penduduk Indonesia sudah terkoneksi dengan internet (Astini, 2020). Kegiatan pembelajaran pada masa pandemi lebih banyak menerapkan pembelajaran secara daring dengan memanfaatkan media seperti *e-learning, google classroom, zoom, google meets, Youtube, Whatsap group*, dan sejenisnya sebagai komunikasi dan penyampaian materi pembelajaran.

Pemilihan metode atau media pembelajaran yang tidak tepat mengakibatkan siswa pasif sehingga hasil pembelajaran kurang memuaskan. Salah satu pengembangan media interaktif dari metode eksperimen

saat ini adalah adalah media laboratorium virtual *PhET*. Laboratorium virtual *PhET* merupakan bentuk tiruan dari sebuah laboratorium IPA *real* yang digunakan dalam aktivitas pembelajaran ataupun penelitian secara ilmiah guna mendalami konsep IPA. Praktikum melalui laboratorium virtual ini siswa seperti melakukan eksperimen secara langsung, dikarenakan laboratorium virtual ini dikemas semirip mungkin dengan aslinya, sehingga siswa dapat melakukan praktik sendiri di rumah. Langkah tersebut dilakukan dengan diharapkan guru mampu meningkatkan kualitas dalam proses pembelajaran. Siswa dapat menjadi lebih pandai dalam pelajaran tertentu terutama efektifitas belajar melalui penggunaan multimedia interaktif baik secara mandiri maupun kolektif. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Dedi R.Z., *et. al.* 2020: 11) dalam penelitiannya menyatakan bahwa hasil belajar peserta didik pada materi listrik dinamis yang diajarkan dengan metode demonstrasi berbantuan media simulasi *PhET* lebih efektif daripada hasil belajar peserta didik menggunakan metode konvensional. Penelitian lain yang dilakukan oleh (Suhandi, 2009) menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi *PhET* lebih banyak menurunkan miskonsepsi pada peserta didik jika dibandingkan dengan menggunakan alat peraga pada materi rangkaian listrik.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik melakukan penelitian dan pengembangan dengan judul "Pengembangan Metode Eksperimen Berbasis Laboratorium Virtual *PhET* dalam Pembelajaran IPA Materi Rangkaian Listrik pada Masa Pandemi". Hal ini dikarenakan pembelajaran IPA di Sekolah Dasar juga perlu mengalami penyesuaian dari pembelajaran konvensional ke

pembelajaran daring. Pemilihan platform atau media pembelajaran yang tepat merupakan kunci ketercapaian tujuan pembelajaran secara efektif. Tujuan dilakukannya penelitian pengembangan berbasis laboratorium virtual PhET ini adalah untuk menjelaskan terkait Efektivitas penerapan media simulasi PhET dalam proses pembelajaran rangkaian listrik dalam proses pembelajaran fisika.

## **METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi kepustakaan. Metode studi kepustakaan mengkaji secara teoritis, referensi, dan literatur ilmiah lainnya yang berkaitan dengan budaya, nilai, dan norma yang berkembang pada situasi sosial yang diteliti (Milya Sari, *et. al.* 2020:43). Metode studi kepustakaan pada penelitian ini mengkaji secara teoritis terkait pengembangan metode eksperimen berbasis laboratorium virtual *PhET* pada materi rangkaian listrik. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa data sekunder. Data sekunder merupakan data yang sudah diperoleh dan diolah terlebih dahulu dan baru didapatkan oleh peneliti dari sumber lain sebagai tambahan informasi. Pada penelitian ini, data sekunder diperoleh dari berbagai artikel yang telah dipublikasikan serta dari penelitian-penelitian terdahulu yang relevan. Adapun teknik analisis data dilakukan menggunakan teknik analisis isi. Analisis isi merupakan analisis yang membahas secara mendalam tentang informasi yang terdapat pada literatur. Analisis isi dilakukan dengan tujuan untuk memberikan fakta terkait bagaimana pengembangan metode eksperimen berbasis laboratorium virtual PhET pada materi rangkaian listrik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Dalam penelitian ini, penulis mengambil dua penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai efektivitas penggunaan media laboratorium virtual PhET pada materi rangkaian listrik.

#### 1. Penelitian 1

Dari penelitian yang dilakukan oleh (Rivo Alfarizi K, *et.al.* 2020:23) menggunakan metode survei pemberian angket pada mahasiswa untuk mengukur keefektifan penggunaan laboratorium virtual PhET pada materi rangkaian listrik. Penelitian ini diperoleh hasil kemenarikan yang bagus pada setiap indikator, baik indikator desain tampilan media pembelajaran *PhET*, konten materi, kualitas isi *PhET*, maupun pemenuhan kebutuhan belajar. Pemilihan indikator kemenarikan media pembelajaran *PhET* disesuaikan dengan kriteria pemilihan media yang baik. Menurut Ratumanan (2018) media pembelajaran yang baik harus sesuai dengan tujuan pembelajaran, memiliki konsep yang jelas, sesuai dengan karakteristik siswa, dan sesuai dengan kondisi. Hasil penelitian terlihat pada tabel berikut:

Tabel 1.  
Penilaian Kemenarikan Media Pembelajaran PhET  
berbasis Virtual Lab pada Materi Listrik Statis  
selama Perkuliahan Daring

No.	Indikator	Jumlah	Rata-rata	Presentase	Kategori
1.	Desain tampilan <i>Phet</i>	562	9,21	77 %	Bagus
2.	Konten materi	1499	24,57	68 %	Bagus
3.	Isi <i>Phet</i>	193	12,07	75 %	Bagus
4.	Pemenuhan kebutuhan belajar	371	6,08	76 %	Bagus
	<b>Rata-rata</b>	656	13	73 %	Bagus

Hasil penelitian menunjukkan untuk indikator kemenarikan terhadap desain tampilan media pembelajaran PhET memiliki presentase sebesar 77% hal tersebut tampak dari jawaban mahasiswa yang menganggap bahwa media pembelajaran PhET memiliki tampilan awal yang menarik. Karena tampilan awal media pembelajaran PhET disajikan dengan animasi yang mampu membuat pengguna tidak bosan dan dapat menggugah antusias dalam belajar. Pada indikator kemenarikan konten materi percobaan media pembelajaran PhET juga memiliki hasil yang bagus dengan presentase sebesar 68%, kemenarikan konten materi percobaan PhET untuk kegiatan virtual lab selama perkuliahan daring. Pada indikator kemenarikan isi percobaan PhET memiliki diperoleh hasil yang bagus dengan presentase sebesar 75% kemenarikan percobaan terlihat pada isi percobaan media pembelajaran PhET yang mudah dipahami oleh pengguna dan juga mampu menumbuhkan rasa semangat pengguna untuk mencoba percobaan yang disediakan pada media pembelajaran PhET.

Indikator pemenuhan kebutuhan belajar juga memiliki kemenarikan yang bagus dengan presentase sebesar 76%, hal ini dikarenakan media pembelajaran PhET mampu memenuhi kebutuhan praktik mahasiswa terkait materi listrik statis diperlukan beberapa percobaan yang biasanya dilakukan secara langsung di laboratorium kampus dan sebagai pengganti akan kebutuhan praktik selama perkuliahan daring media pembelajaran PhET dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Media pembelajaran PhET ini juga dapat

memenuhi kebutuhan belajar mahasiswa, yang mana materi yang awalnya sulit menjadi mudah sehingga mahasiswa mampu memvisualisasikan pemahaman terhadap materi yang diajarkan.

Dari presentase tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran PhET simulasi pada materi rangkaian listrik ini mendapat respon positif dari mahasiswa. Mahasiswa merasa media pembelajaran PhET dalam kegiatan virtual lab selama pembelajaran daring sangat efektif untuk menggantikan kegiatan praktikum yang biasanya dilakukan di laboratorium kampus. Sebagian besar mahasiswa mengatakan bahwa pembelajaran listrik statis menggunakan media PhET simulation dapat meningkatkan hasil belajarnya.

## 2. Penelitian II

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Linati Hamida A. M., 2016:102) untuk menguji keefektifan penggunaan media laboratorium virtual PhET menggunakan metode pengembangan dengan teknik analisis menggunakan tes berupa *pre-test* dan *post-test*. *Pretest* diujikan sebelum memulai penelitian untuk mengetahui kemampuan awal siswa sedangkan *posttest* diujikan setelah penelitian untuk mengukur pemahaman konsep yang didapatkan oleh siswa. Berdasarkan hasil uji kelayakan yang dilakukan oleh ahli media pembelajaran, ahli materi/isi media pembelajaran, guru mata pelajaran IPA serta hasil uji coba lapangan yang dilakukan oleh siswa kelas VI MI Nurul Huda Bangsri yang berjumlah 23 siswa melalui penyajian data

berbentuk tes, yaitu *pree-tes* dan *post-test*. Adapun hasil test yang diberikan sebagai berikut:

Tabel 2.  
Data nilai *pre-test* dan *post-test*

No	Nama	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	Berlian Rahayu Ning Tias	50	70
2	Binti Mufaridah	50	80
3	Dimas Fajar Rahmatullah	55	75
4	Fiki Burhanudin	75	90
5	Hamida Nailallaili	75	90
6	Hayyatun Nufus Salafy	50	80
7	M. Abdul Jalil	45	70
8	M. Fahmi Idris	75	90
9	Milla Uzlifatul. J	85	95
10	Moch. Nur Fajar Al. Ghozali	75	90
11	Moh. Nova Riansyah	30	60
12	Muhammad Habiburrohman	40	75
13	Muhammad Rayhan Al Farizi	75	95
14	Muhammad Alfian Aviranda	45	70
15	Nabela Ulfatun Umami	60	85
16	Nanda Sukma Al Ahmadi	70	95
17	Nisfia Inayati	65	95
18	Nurul Hikmah	35	60
19	Reza Fadina	60	90
20	Rifki Khumairo"lu"luil. M	70	90
21	Syifaul Anam A. M	55	80
22	Taufikhul Hidayat	50	75
23	Thuba najata Mahabbatin	45	80
<b>Jumlah</b>		1335	1880
<b>Rata-rata</b>		58	81,7

Tabel di atas, dapat dilihat dengan mencari rata-rata hasil *pre-test* dan *post-test* dengan rumus:

$$Mean = \frac{\sum x}{N}$$

Keterangan:

Mean = Rata-rata

$\sum x$  = Jumlah nilai *pre-test* dan *post-test*

N = Jumlah sampel

Berdasarkan perhitungan rata-rata dengan menggunakan rumus di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pre-test* adalah 58, dan nilai rata-rata *post-test* adalah 81,7. Rata-rata nilai siswa tersebut dapat dilihat berdasarkan jumlah rata-rata atau *mean post-test* yakni 81,7 lebih besar dibandingkan dengan *mean pre-test* yang cenderung lebih kecil yaitu 58, menunjukkan nilai/hasil belajar setelah menggunakan produk media pembelajaran IPA berbasis Laboratorium Virtual, sehingga dapat dikatakan bahwa media pembelajaran IPA berbasis Laboratorium Virtual mampu secara efektif meningkatkan hasil belajar IPA siswa kelas VI MI Nurul Huda Bangsri.

## Pembahasan

Berdasarkan hasil data penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa Pengembangan media simulasi PhET ini efektif digunakan dalam pembelajaran IPA mengenai materi rangkaian listrik, dan mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Hal tersebut disebabkan simulasi ini mampu membantu peserta didik dalam mengkaji atau menemukan informasi terkait suatu fenomena atau peristiwa fisika melalui suatu ilustrasi yang menarik sebagaimana mereka melakukan eksperimen secara langsung. Di dalam media

laboratorium virtual PhET ini peserta didik tidak hanya sebatas membayangkan terkait konsep-konsep yang terdapat dalam materi listrik dinamis tetapi dapat melihat langsung karakteristik suatu muatan listrik serta mampu memvisualisasi dengan baik konsep materi yang awalnya sulit untuk dipahami peserta didik menjadi mudah untuk dipahami. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hermansyah *et al.* (2015) bahwa belajar dengan menggunakan laboratorium virtual dapat berpengaruh terhadap peningkatan penguasaan konsep siswa. Sumargo dan Yuanita (2014) juga mengatakan hal yang sama bahwa pembelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual *PhET* berbasis simulasi ini dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa sehingga terjadi peningkatan nilai siswa.

Selain itu menurut penelitian (Dedi R. Z. *et al.*, 2020:13), media laboratorium virtual PhET memiliki beberapa kelebihan yakni menyajikan informasi mengenai proses atau konsep fisika yang cukup kompleks, bersifat mandiri, memberikan kemudahan dan kelengkapan isi sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain, menarik perhatian peserta didik sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar di dalam kelas, dapat diakses secara gratis, cocok untuk semua level peserta didik, serta dapat digunakan secara *online* maupun *offline* baik ketika di kelas ataupun di rumah. Selain beberapa kemudahan dan kelebihan yang sudah dipaparkan sebagai media pembelajaran laboratorium virtual PhET Simulation ini memiliki beberapa kelemahan berdasarkan pengalaman penulis yakni signal untuk mengakses laboratorium virtual PhET ini harus stabil (saat penggunaan *online*) bila tidak maka laboratorium virtual akan tersendat dan tidak berjalan dengan lancar, bahasa yang

digunakan umumnya menggunakan bahasa Inggris, sehingga peserta didik yang kemampuan berbahasa asingnya rendah mungkin akan sulit untuk mengerti, simulasi yang disediakan masih terbatas. Meskipun terdapat beberapa kekurangan tersebut, laboratorium virtual PhET masih efektif digunakan dalam pembelajaran pada masa pandemi sebagai alternatif tetap terlaksananya kegiatan praktikum saat pembelajaran IPA materi rangkaian listrik ini. Mengingat kelebihan dan fitur yang ditawarkan lebih banyak daripada kelemahannya laboratorium virtual PhET menjadi solusi atas terkendalanya penerapan metode eksperimen dalam pembelajaran di tengah pandemi Covid-19.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil kajian pustaka, analisis isi, dan pembahasan yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan beberapa hal yakni:

1. Media pembelajaran berbasis laboratorium virtual PhET ini mampu secara efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa karena media pembelajaran ini di desain berdasarkan karakteristik siswa sehingga dapat digunakan secara mandiri dan memudahkan siswa dalam belajar.
2. Media simulasi PhET sangat baik digunakan dengan pendekatan metode eksperimen.
3. Selain dari media pembelajaran yang menunjang peningkatan pemahaman konsep pada materi rangkaian listrik, siswa akan melakukan aktivitas simulasi dalam media pembelajaran dengan melakukannya secara langsung dari media yang telah disediakan sehingga anak akan mudah paham tentang materi rangkaian

listrik juga menjadikan pemahamannya bisa melekat dipikiran siswa. Hal ini yang menjadikan alasan kenapa media pembelajaran berbasis laboratorium virtual dapat meningkatkan pemahaman siswa.

4. Produk yang dikembangkan juga telah memenuhi komponen yang sesuai dengan KD (Kompetensi Dasar) yang diajarkan serta sesuai dengan keadaan siswa.
5. Tingkat kemenarikan media pembelajaran berbasis laboratorium virtual pada materi rangkaian listrik ini memiliki tingkat kemenarikan yang sangat tinggi. Berdasarkan hasil penilaian (Rivo Alfarizi K, *et al.* 2020:23) terhadap media pembelajaran mencapai 73 %. Hal ini karena media pembelajaran memiliki kesesuaian warna, kesesuaian gambar, kesesuaian ukuran tulisan, kesesuaian jenis huruf, desain *cover* menarik, dan mampu memberikan motivasi belajar bagi pengguna media pembelajaran berbasis laboratorium virtual materi rangkain listrik.
6. Media simulasi PhET memiliki kelebihan yaitu efektif dalam menjelaskan konsep fisika yang sifatnya abstrak dan tampilannya menarik, sedangkan kekurangannya yaitu dalam pelaksanaan di sekolah sangat bergantung pada unit komputer yang tersedia.

Saran yang ingin diajukan untuk kajian ilmiah selanjutnya yaitu mengkaji penerapan media simulasi PhET jika menggunakan model atau pendekatan lainnya dalam proses pembelajaran, Produk pengembangan ini hanya terbatas pada materi rangkaian listrik oleh sebab itu perlu adanya pengembangan lebih lanjut dengan materi yang lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Maya. (2018). Peran Laboratorium Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dalam Pembelajaran IPA Madrasah Ibtidaiyah (MI)/Sekolah Dasar (SD). *At-Ta'dib: Jurnal Ilmiah Prodi Pendidikan Agama Islam*, 1(10), 2.
- Astini, N. K. S. (2020). Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Pembelajaran Tingkat Sekolah Dasar pada Masa Pandemi Covid-19. *Lampuhyang*, 11(2), 13-25.
- Atsani, K. L. G. M. Z. (2020). Transformasi Media Pembelajaran pada Masa Pandemi COVID-19. *Al-Hikmah: Jurnal Studi Islam*, 1(1), 82-93.
- Erfan, Mohammad *et al.* (2020). Profil Kemampuan Pembedaan Rangkaian Listrik Seri dan Pararel Calon Guru Sekolah Dasar. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 8(1), 14.
- Hamida AM, L. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Laboratorium Virtual pada Materi Rangkaian Listrik Kelas VI MI Nurul Huda Bangsri (*Doctoral dissertation*, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Hermansyah, Gunawan, & Herayanti, L. (2015). Pengaruh Penggunaan Laboratorium virtual terhadap Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Getaran dan Gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(2), 97-102.
- Kurniawan, R.A. *et al.* (2020). Analisis Kemenarikan Media Pembelajaran PhET berbasis Virtual Lab pada Materi Listrik Statis selama Perkuliahan Daring Ditinjau dari Perspektif Mahasiswa. *Vektor: Jurnal Pendidikan IPA*, 1(1), 19-28. Doi: <https://doi.org/10.35719/vektor.v1i1.6>.

- Mulyani. (2016). Penggunaan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar tentang Rangkaian Listrik Seri dan Pararel Pelajaran IPA pada Siswa Kelas VI SD Negeri 3 Karanggandu Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek. *Jurnal Pendidikan Profesional*, 4(3), 45.
- Ratumanan, Rosmiati I. (2008). *Perencanaan Pembelajaran*. Depok: PT. Raja Grafindo.
- Rizaldi, D.R., Jufri, A. W., & Jamal, J. (2020). PhET: Simulasi Interaktif dalam Proses Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 10-14. Doi: 10.29303/jipp.v5i1.103.
- Sari, Milya dan Asmendri. (2020). Penelitian Kepustakaan (Library Research) dalam Penelitian Pendidikan IPA. *Natural Science: Jurnal Peneitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, 6 (1), 43.
- Suhandi, A. (2009). Efektivitas Penggunaan Media Simulasi Virtual pada Pendekatan Pembelajaran Konseptual Interaktif dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Meminimalkan Miskonsepsi. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 13(1), 35-47.
- Sumargo, E. & Yuanita, L. (2014). Penerapan Media Laboratorium Virtual (PhET) pada Materi Laju Reaksi dengan Model Pengajaran Langsung. *Unesa Journal of Chemical Education*, 3(1), 119-133.
- Syafi'I, M. (2021). Transformasi Pembelajaran Fisika Dasar di Masa Pandemi. *Jurnal Kepemimpinan dan Pengurusan Sekolah*, 6(1), 113-120. Doi: <https://dx.doi.org/10.34125/kp.v6i1.585>.
- Wahyono, P., Husamah, H., & Budi, A. S. (2020). Guru Profesional di Masa Pandemi COVID-19: Review

Implementasi, Tantangan, dan Solusi Pembelajaran Daring. *Jurnal Pendidikan Profesi Guru*, 1(1), 51-65. Doi: <https://doi.org/10.22219/jppg.v1i1.12462>.

Yamin, M. & Ansari B. I. (2012). *Taktik Mengembangkan Kemampuan Individual Siswa*. Jakarta: GP Press Group.

~oOo~