

Tersedia secara online di

**PISCES**

**Proceeding of Integrative Science Education Seminar**

Beranda prosiding : <https://prosiding.iainponorogo.ac.id/index.php/pisces>

Artikel

## **PhET Simulation Sebagai Penunjang Pembelajaran IPA Secara Online Selama Pandemi Covid-19**

Zahida Muhtadea Mardhatilla<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Institut Agama Islam Negeri Ponorogo

*\*Corresponding Address: sanianurnafisa@gmail.com*

### **Info Artikel**

LASER 2021  
Lokakarya dan Seminar IPA  
2021

### **Kata kunci:**

Simulasi PhET  
Pembelajaran IPA  
Pembelajaran Daring

### **ABSTRACT**

Ditengah masa pandemi Covid-19 ini pemerintah memberlakukan Phisycal distancing dan pembatasan kegiatan diluar rumah untuk menanggulangi meluasnya penyebaran Covid-19. Pembelajaran secara online menjadi alternatif untuk terus melanjutkan proses pembelajaran. Pada pembelajaran secara online khususnya mata pelajaran IPA tidak bisa melakukan pembelajaran denga tepat. Hal ini dikarenakan pembelajaran IPA memerlukan praktikum. Maka untuk mengatasi hal tersebut perlu menggunakan media yang dapat menggantikan sementara. Salah satu media yang dapat digunakan adalah simulasi PhET. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan simulasi PhET sebagai media pembelajaran IPA secara online. kelebihan dari penggunaan simulasi PhET adalah dapat meningkatkan dan menstimulasi daya pikir pesrta didik. Kelemahan dari penggunaan simulasi adalah bergantung pada perangkat seperti laptop/komputer/android.

### **PENDAHULUAN**

Ditengah masa pandemi Covid-19 ini pemerintah memberlakukan Phisycal distancing dan pembatasan kegiatan diluar rumah untuk menanggulangi meluasnya penyebaran Covid19. Pembatasan secara fisik dilakukan dengan penerapan aturan kesehatan, seperti memakai masker, mencuci tangan dan memberlakukan jarak antar individu khususnya ketika berada di tempat umum. Kemudian pembatasan secara sosial dilakukan dengan pengalihan beberapa kegiatan yang mengharuskan keluar rumah melalui online atau darinnng, seperti bekerja dan kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran mulai dari sekolah dasar sampai perguruan tinggi dilakukan secara online sehingga tidak perlu keluar rumah. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan secara online atau daring biasanya menggunakan aplikasi tertentu yang mudah dari /segi penggunaanya dan memiliki kelengkapan fitur, familiar atau sering digunakan oleh orang-orang. Media yang digunakan dalam pembelajaran online diantara elearning, google classroom, edmodo, rumah belajar, dan lainnya.

Sebenarnya pembelajaran jarak jauh atau online memiliki dampak terhadap pemahaman dan proses pembelajaran peserta didik secara tidak langsung. Pada awal pembelajaran secara online mungkin beberapa peserta didik bahkan guru akan sedikit kesulitan untuk

menyesuaikan proses pembelajaran secara online. adanya kemungkinan ketidakefektifan belajar bagi peserta didik karena kurangnya motivasi jika dirumah, keadaan rumah yang kurang kondusif, dan kualitas pembelajaran yang terbatas, serta permasalahan lainnya. Pembelajaran secara online juga membatasi variasi metode dan strategi pembelajaran guru, sehingga guru perlu beradaptasi dalam penggunaan metode pembelajaran yang mungkin dilakukan secara online. Menurut Nahdiana kegiatan belajar tatap muka di kelas menghasilkan pencapaian akademik lebih baik ketimbang pembelajaran jarak jauh. Rasa bosan bisa saja muncul ketika pembelajaran online, sehingga dapat menyebabkan learning loss atau hilangnya semangat peserta didik dalam belajar. Beberapa materi terkadang memerlukan praktik dan bukan hanya penjelasan teori akan tetapi karena pembelajaran dilakukan dalam jaringan tidak memungkinkan untuk melakukan praktik, khususnya pada mata pelajaran ilmu pengetahuan alam yang biasanya dipenuhi praktikum dalam proses pembelajarannya.

IPA tidak bisa terlepas dari praktikum karena karakteristiknya. Ilmu pengetahuan alam (IPA) merupakan ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup, alam, dan hal-hal yang berhubungan dengannya. Ilmu pengetahuan alam atau disebut natural science dalam bahasa inggris memuat tentang teori, hukum, prinsip, rumus, prosedur dan lainnya yang pengembangannya dilakukan dengan prinsip atau metode ilmiah. Metode ilmiah diartikan sebagai suatu cara yang digunakan untuk memperoleh pembuktian atau sesuatu yang disebut dengan ilmu. Ilmu pengetahuan memiliki beberapa karakteristik diantaranya tidak bertentangan dengan ilmu pengetahuan yang telah dipastikan kebenarannya, bersifat objektif, ilmu pengetahuan didapatkan dengan cara yang terencana dan tersusun, dan ilmu pengetahuan saling berkaitan dan terancang satu sama lain seperti sebuah sistem. Metode ilmiah dapat dikatan sebagai suatu cara yang terstruktur dan logis untuk membuktikan dan menemukan ilmu pengetahuan. Pada metode ilmiah terdapat beberapa fase atau tahapan.

Secara umum lima fase dalam metode ilmiah yang semuanya teratur dan saling berkaitan. Pertama yaitu pertanyaan atau pencarian masalah yang akan diteliti yang merupakan bagian awal dari pelaksanaan metode ilmiah. Pencarian masalah diartikan sebagai identifikasi suatu objek yang akan diteliti dengan menentukan pembatasan yang jelas dan unsur-unsur yang termasuk dalam objek tersebut. Setelah menemukan titik permasalahan yang jelas maka dilanjutkan pada prosedur kedua dari metode ilmiah yaitu pengamatan. Pengamatan diartikan sebagai suatu proses pemahaman dan penghayatan suatu kejadian yang disandarkan pada gagasan yang telah diketahui dengan tujuan untuk mengumpulkan data-data dalam rangka penelitian. Pengamatan memiliki nama lain yaitu observasi yang dapat dikategorikan dalam dua jenis yaitu observasi kualitatif dan observasi kuantitatif. Observasi kualitatif merupakan suatu observasi yang dilakukan dengan menggunakan alat indra dan jenis datanya juga kualitatif. Observasi kuantitatif merupakan suatu observasi yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur dan rumus-rumus, maka data yang diperoleh berupa data kuantitatif. Bagian ketika dari metode ilmiah yaitu penyusunan hipotesis atau disebut dengan dugaan sementara karena merupakan suatu bentuk pernyataan dari masalah yang telah dirumuskan menjadi pertanyaan. Pada hipotesis terkandung dua macam variabel, yaitu variabel  $x$  atau yang disebut dengan permasalahan dan variabel  $y$  atau yang disebut dengan solusi. Selanjutnya pada tahap keempat yaitu eksperimen atau pembuktian hipotesis yang sudah dirumuskan. Eksperimen dikatan sebagai suatu kegiatan penelitian yang dilakukan dengan tata cara yang sistematis untuk membuktikan dan menemukan suatu data ilmiah. Hasil eksperimen akan semakin valid apabila dilakukan beberapa kali eksperimen dengan hasil yang sama.

Metode ilmiah sangat berhubungan dengan pembelajaran IPA sehingga tidak bisa dipisahkan dari pengamatan, praktikum, dan eksperimen. Maka biasanya pembelajaran IPA tidak hanya dilakukan di dalam kelas saja tetapi juga di laboratorium dan lingkungan sekitar.

Adanya kegiatan pengamatan, praktikum, dan eksperimen sangat penting bagi proses pembelajaran IPA karena sangat mempengaruhi tingkat pemahaman siswa baik secara kognitif, afektif, khususnya psikomotor atau ketrampilan. Kegiatan di laboratorium dapat melatih peserta didik untuk mandiri, kreatif, disiplin, kritis, tanggung jawab, pengembangan sikap ilmiah, dan lainnya. Selain itu, pengembangan ketrampilan peserta didik akan lebih baik dalam hal kerja di laboratorium, pengenalan kerja ilmiah, pengalaman yang bermakna, dan berpartisipasi dalam pembelajaran secara langsung, menemukan serta membuktikan. Melalui kegiatan di laboratorium peserta didik akan lebih bisa mengembangkan suatu konsep IPA ke dalam penerapan kehidupan sehari-hari. Bahkan menurut hasil penelitian Amy J. Phelp dan Cherin Lee, semua guru-guru baru bidang kimia sepakat bahwa pembelajaran kimia tidak bisa dilakukan tanpa adanya laboratorium. Maka kegiatan di laboratorium sangatlah penting bagi tercapainya tujuan pembelajaran IPA bagi peserta didik.

Secara umum tujuan dari adanya kegiatan laboratorium atau praktikum dalam pembelajaran IPA yaitu untuk memberikan dorongan dan menarik peserta didik dalam pembelajaran IPA melalui kegiatan membuktikan dan menemukan, praktikum atau percobaan merupakan kegiatan yang dapat mengarahkan peserta didik dalam ketrampilan kerja ilmiah sebagaimana tujuan dari pembelajaran IPA, Kegiatan laboratorium akan membentuk sikap ilmiah peserta didik, kegiatan laboratorium merupakan bagian dari proses pembelajaran karena dapat mengantarkan siswa pada pemahaman konsep IPA dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Praktikum yang dilakukan di dalam sekam diharapkan dapat membantu peserta didik mengembangkan potensinya dan bahkan dapat melakukan eksperimen kedepannya. Menurut pendapat ahli pendidikan IPA hal yang dapat dilakukan dalam pengajaran metode ilmiah dan kerja ilmiah adalah dengan memperlakukan peserta didik sebagai seorang ilmuwan. Berdasarkan teori tersebut kurikulum kegiatan praktikum IPA di Inggris dikembangkan. Kegiatan seorang ilmuwan dipandang berbeda-beda menurut ahli. Ilmuwan dalam pandangan faham Francis Bacon akan memunculkan praktikum dengan metode induktif dan generalisasi. Selain itu, dalam faham Popper akan memunculkan praktikum yang lebih condong kepada suatu pembuktian, dan dalam pandangan Amstrong ilmuwan identik dengan penemuan dan eksperimen.

Praktikum dapat menunjang peserta didik dalam keberhasilan pembelajaran IPA. Maka sangat penting untuk dilakukan pada pembelajaran IPA karena materi IPA yang tidak lepas dari kerja ilmiah dan yang paling penting penerapan konsep IPA dalam kehidupan. Pemahaman peserta didik akan lebih mendalam melalui praktikum. Pembelajaran yang hanya dilakukan dengan mendengar akan cepat dilupakan oleh peserta didik. Hal ini dikarenakan apa yang didengar oleh peserta didik hanya masuk pada memori jangka pendek. Akan tetapi, pembelajaran yang dilakukan dengan mendengarkan dan melihat akan lebih membekas diingatan peserta didik meskipun belum tentu pada pemahaman. Beberapa ahli sepakat bahwa belajar dengan mendengar, melihat dan melakukan akan dapat memberikan pembelajaran yang bermakna dan menyampaikan peserta didik pada pemahaman materi.

Namun, pembelajaran selama online atau daring kegiatan praktikum tidak mungkin dilakukan. Kegiatan praktikum hanya bisa dilakukan dilaboratorium sekolah, sedangkan para peserta didik diharuskan belajar dari rumah untuk menghindari penularan virus Covid-19. Maka sekolah dan para guru berusaha untuk menggunakan media yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran daring atau online dengan mempertimbangkan beberapa hal. Media pembelajaran dapat diartikan sebagai suatu perangkat yang dapat membantu proses pembelajaran. Hal-Hal yang dipertimbangkan oleh guru dalam memilih media pembelajaran yaitu kesesuaian antara media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran dan materi yang akan diajarkan. Media pembelajaran sebaiknya bersifat efektif dan efisien, media pembelajaran sesuai dengan kondisi peserta didik baik dalam penggunaan dan perawatannya. Media pembelajaran yang dapat dipilih selama pembelajaran daring atau online yaitu video

interaktif, animasi, rekaman suara, ebook, simulasi, dan lainnya. Pemilihan media yang tepat akan membantu peserta didik untuk memahami pembelajaran. Salah satu media yang dapat digunakan untuk menggantikan kegiatan praktikum selama pembelajaran daring adalah melalui simulasi PhET (Physics Education and Tecnology ).

Simulasi PhET dibuat oleh sebuah perusahaan University of Colorado boulder yang didirikan oleh Carl Wieman yang merupakan salah satu peraih nobel. Sejarah PhET dimulai sesudah Carl Wieman mendapatkan nobel, ia secara khusus berpartisipasi dalam peningkatan pendidikan dibidang sains dengan melakukan berbagai penelitian dan kajian tentang pendidikan khususnya dibidang sains. Berdasarkan hasil dan pengamatan Wieman ketika melakukan kuliah umum tentang materi fisika, kebanyakan pelajar kuliah tersebut lebih memahami dan memperdalam pembelajaran fisika melalui simulasi fisika dibandingkan dengan ceramah yang dilakukan Wieman. Maka sejak saat itu Wieman mulai mendirikan PhET yang awalnya hanya untuk pengembangan pembelajaran di bidang fisika. Saat ini simulasi PhET sudah banyak berkembang sehingga tidak hanya memuat simulasi bidang fisika saja tetapi juga memuat tentang ilmu bumi, biologi, kimia, dan matematika. Simulasi PhET bersifat interaktif sehingga sering disebut sebagai laboratorium virtual. Maka dari itu simulasi PhET menjadi media yang sangat bagus dan sesuai dengan keadaan saat ini untuk menunjang pembelajaran IPA selama daring. Simulasi ini dapat menjadi media yang tepat untuk membantu guru dalam menjelaskan konsep-konsep IPA. Simulasi PhET juga dapat meningkatkan semangat peserta didik dalam pembelajaran IPA. Maka dari itu penulis mengambil judul “PhET Simulation sebagai Penunjang Pembelajaran IPA Secara Online Selama Pandemi Covid-19”. Bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan simulasi PhET terhadap pembelajaran IPA secara online.

## **METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian merupakan library researc atau studi pustaka yaitu dengan mengumpulkan berbagai data dari sumber yang telah tersedia, seperti jurnal, buku, karya ilmiah, dan sumber lainnya untuk dijadikan rujukan dalam penelitian. Metode kepustakaan adalah bagian dari penelitian kualitatif. Penyusunan dilakukan dengan mengumpulkan data referensi terkait simulasi PhET dan pembelajaran IPA secara online. Kemudian dari hasil kajian tersebut akan dikembangkan dan disimpulkan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Simulasi PhET dapat dikatakan menunjang proses pembelajaran konsep IPA selama daring atau online. Hal ini didasarkan pada beberapa penelitian yang menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar IPA dengan bantuan simulasi PhET juga dilakukan penilaian tentang kelayakan PhET sebagai media pembelajaran di sekolah. Sebenarnya fungsi dari simulasi PhET ini hanya sebagai alat untuk membantu proses pembelajaran, keberhasilan pembelajaran tetap ditentukan oleh pendidik. Proses pembelajaran yang menggunakan simulasi PhET perlu menggunakan metode, strategi pembelajaran, dan materi yang memang tepat dengan simulasi tersebut. Simulasi PhET dikatakan menunjang karena memiliki kelayakan untuk digunakan baik selama pembelajaran daring maupun tidak. Hal ini bisa dilihat dari fitur-fitur dalam PhET dan tampilan simulasi PhET. Fitur dalam simulasi PhET dapat berupa alat-alat ukur seperti termometer, voltameter, dan alat ukur lainnya. Tampilan dalam simulasi PhET juga menarik bahkan penggunaan simulasi PhET hampir seperti bermain game sehingga bisa menarik semangat peserta didik dalam belajar dan menghilangkan rasa bosan dalam pembelajaran. Simulasi PhET dinilai mudah diakses dan digunakan. Untuk mengakses simulasi PhET cukup melalui website dengan alamat <http://PhET.coloradu.edu> kemudian tinggal memilih simulasi terkait pembelajaran IPA karena terdapat lebih dari 160 simulasi interaktif yang dapat digunakan dan diunduh secara

gratis. Simulasi PhET dapat digunakan dengan online ataupun offline melalui bantuan program java.

Penggunaan simulasi PhET untuk pembelajaran IPA telah digunakan sejak sebelum pandemi atau adanya pembelajaran secara online. Penggunaan simulasi PhET sendiri pada pembelajaran di kelas dilakukan dengan model pembelajaran dan media lain. Simulasi PhET berfungsi sebagai media yang memudahkan proses pembelajaran pada materi IPA. Berdasarkan beberapa penelitian simulasi PhET baik digunakan dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri atau lebih khusus inkuiri terbimbing (guided inquiry). Model pembelajaran inkuiri merupakan suatu model yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berpartisipasi secara penuh dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran ini mengutamakan pada perkembangan potensi peserta didik baik dari pengetahuan, karakter, dan ketrampilan khususnya kemandirian peserta didik. Menurut Isti Khoiriyah, Undang Rosidin, Wayan Suana dalam jurnal yang berjudul “Perbandingan Hasil Belajar Menggunakan PhET Simulation Dan Kit Optika Melalui Inkuiri Terbimbing” model pembelajaran inkuiri terbimbing sesuai jika diterapkan dengan media simulasi PhET. Model pembelajaran inkuiri dan simulasi PhET memiliki kelebihan tersendiri jika dipadukan. Karakteristik pembelajaran inkuiri dan simulasi PhET dapat membantu meminimalisir kesalahan pembentukan konsep pada peserta didik. Terdapat nilai positif dari pembelajaran yang menggunakan model inkuiri terbimbing dengan media simulasi PhET yaitu pengetahuan peserta didik mengenai konsep materi dan gagasan yang lebih mendalam, memudahkan proses pembelajaran dan dapat meningkatkan ingatan peserta didik, menstimulasi pemikiran kritis dan ilmiah pada peserta didik, dan menjadikan proses pembelajaran lebih bermakna dan menarik.

Selain itu, pada penelitian lain digunakan model pengajaran langsung dengan media simulasi PhET, lembar kerja siswa, dan buku ajar. Penggunaan model pengajaran langsung dengan penggunaan simulasi PhET dinilai dapat membantu peserta didik dalam memahami materi IPA dan dapat memunculkan semangat peserta didik dalam belajar. [Eko Sumargo dan Leny Yuanita] [2014]. Model pengajaran langsung merupakan suatu model yang lebih bertumpu pada guru karena tujuan dari model ini untuk mengajarkan konsep dan keahlian dasar secara bertahap. Model pengajaran langsung juga disertai dengan lembar kerja siswa untuk menunjang kemandirian peserta didik selama proses pembelajaran dan untuk melihat perkembangan pembelajaran peserta didik.

Pada dua model pembelajaran tersebut yang penelitiannya banyak dilakukan adalah pada model pembelajaran inkuiri. Dari banyaknya penelitian model pembelajaran inkuiri dan simulasi PhET dapat disimpulkan bahwa keduanya memiliki karakter yang sama yaitu memberikan peluang kepada peserta didik untuk memaksimalkan berpikir secara kritis dan kreatif. Pada proses pembelajaran secara tatap muka simulasi PhET digunakan sebagai media yang membantu proses pembelajaran bukan berarti dapat menggantikan praktikum dalam arti nyata, bahkan dapat dikatakan tidak semua materi IPA dapat diperjelas dengan praktikum secara nyata. Pada pembelajaran online dapat diketahui kelemahan dan kelebihan dari pembelajaran tersebut. Kelebihannya mungkin pembelajaran dapat dilakukan dengan praktis dan memungkinkan penggunaan teknologi yang canggih dalam pembelajaran. Kelemahan yang sering dilihat sebagai dampak dari pembelajaran online adalah menurunnya minat dan semangat peserta didik dalam proses pembelajaran. Penurunan minat peserta didik dapat disebabkan oleh banyak faktor seperti kondisi lingkungan yang tidak kondusif untuk belajar, kesulitan dalam belajar atau memahami pelajaran dan lainnya. Maka pada pembelajaran online perlu dilakukan kreasi dan inovasi dalam penggunaan media dan perangkat pembelajaran agar peserta didik benar-benar terhubung dengan pendidik ketika proses pembelajaran dan tidak kehilangan komunikasi. Khususnya pada materi IPA yang kerap kali dianggap sulit untuk dimengerti dan dipelajari konsepnya oleh peserta didik sehingga tidak

jarang peserta didik kehilangan minat untuk belajar IPA. Kebosanan dan kesulitan belajar yang dialami peserta didik dapat menyebabkan peserta didik ketinggalan materi pelajaran. Terlebih lagi selama pembelajaran online tidak bisa melakukan praktikum di laboratorium. Pendidik juga akan kesulitan dalam menggambarkan konsep IPA yang memerlukan praktikum kepada peserta didik. Simulasi PhET dianggap sebagai suatu laboratorium virtual yang dapat diakses dan diunduh dengan mudah dengan komputer. Penggunaan media simulasi PhET sangat disarankan terkhusus untuk pembelajaran online yang tidak mungkin melakukan praktikum, media ini akan sangat membantu guru dalam proses pembelajaran.

Penggunaan simulasi PhET dapat digunakan untuk materi-materi yang membutuhkan penjelasan khusus, seperti materi tentang arus listrik, magnet, alat optik, laju reaksi, dan fotosintesis. Penggunaan media simulasi PhET untuk pembelajaran online bisa diterapkan dan sangat menunjang pembelajaran IPA. Karakteristik simulasi PhET dirancang dengan sedemikian rupa untuk merepresentasikan materi IPA secara lebih nyata. Karakteristik simulasi PhET dapat disimpulkan 1) memotivasi peserta didik untuk bereksperimen, 2) penyediaan media sains yang interaktif, 3) dapat memberikan penampakan proses laboratorium secara lebih menyeluruh, seperti arus listrik yang bisa diamati dan dilihat dengan simulasi PhET tetapi tidak bisa dilihat pada praktikum secara nyata, 4) tampilan yang menarik dan cara penggunaan yang mirip seperti permainan online, 5) menampakan hasil uji dalam bentuk data dan penggambaran, seperti gerak objek, grafik, dan angka, 6) pengembangan simulasi PhET sesuai dengan yang sebenarnya, 7) prosedur penggunaan simulasi PhET ditampilkan secara tidak langsung yang memungkinkan peserta didik untuk melakukan inovasi dan kreativitas dalam proses pembelajaran, 8) simulasi PhET merupakan media yang mudah diakses dan digunakan kapanpun dan dimanapun. Karakteristik tersebut memungkinkan penggunaan media simulasi PhET pada berbagai situasi khususnya pada pembelajaran online.

Penggunaan media simulasi PhET pada pembelajaran online telah diterapkan dan dilakukan penelitian. Berdasarkan jurnal "Analisis Kemenerikan Media Pembelajaran PhET Berbasis Virtual Lab Pada Materi Listrik Statis Selama Perkuliahan Daring Ditinjau Dari Perspektif Mahasiswa" dapat diambil kesimpulan penggunaan media simulasi PhET dapat mencukupi kebutuhan praktikum selama pembelajaran daring dan dapat menstimulasi semangat belajar peserta didik khususnya pada materi IPA. Meskipun begitu pada pembelajaran online ini perlu digunakan strategi, metode, dan model pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan keadaan peserta didik. Penggunaan simulasi PhET juga harus dipertimbangkan dalam penyesuaian peserta didik dan kendala yang mungkin akan dihadapi ditengah proses pembelajaran karena simulasi PhET tentunya memiliki kelebihan dan kelemahan tersendiri. Pengkajian terkait dengan penerapan media simulasi PhET selama pembelajaran online dan model pembelajaran yang digunakan masih minim sehingga untuk mengetahui secara menyeluruh permasalahan dan metode pembelajaran yang baik digunakan dengan media simulasi PhET diperlukan penelitian lebih lanjut. Tetapi dengan penelitian yang sudah ada dapat diketahui kelebihan dan kekurang dari simulasi PhET.

Kelebihan dari simulasi PhET dapat diketahui media simulasi PhET merupakan media yang sangat mudah untuk diakses dan gratis sehingga dapat diakses kapanpun dan oleh siapapun, penyediaan berbagai konten praktikum IPA secara menarik dan bervariasi, mampu membangkitkan minat belajar peserta didik, melatih kemandirian dan sikap kritis peserta didik, penggunaan simulasi PhET yang praktis dan disertai penamaan pada setiap komponen simulasi PhET, disebut sebagai laboratorium virtual karena tampilannya yang sangat dekat dengan praktikum yang sebenarnya, simulasi PhET memungkinkan praktikum virtual dilakukan berkali-kali dan ketelitian serta kebenaran hasil praktikum yang lebih baik dibanding praktikum secara nyata, laboratorium virtual memperkecil adanya kecelakaan kerja dan tanpa takut merusak barang praktikum, efektifitas waktu pembelajaran karena pada praktikum secara nyata seringkali terbatas oleh kesediaan waktu pembelajaran sehingga

praktikum tidak maksimal. Penggunaan simulasi PhET berpotensi dalam meningkatkan hasil belajar, mengembangkan sikap ilmiah, dan ketrampilan peserta didik. Kelemahan dari simulasi PhET yaitu keberhasilan proses pembelajaran tergantung kepada antusiasme dan kemandirian peserta didik dalam proses pembelajaran, penggunaan media simulasi PhET memerlukan perangkat seperti komputer, laptop, dan android, peserta didik yang tidak terlalu mengerti pedoman dan penggunaan perangkat komputer akan dapat merasa bosan.

Maka hal-hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan media simulasi PhET supaya mencapai keberhasilan pertama dengan melihat keadaan dan kondisi dari peserta didik. Apabila kebanyakan peserta didik yang diajar online telah memiliki fasilitas yang memadai seperti akses internet dan perangkat komputer/laptop/android maka dapat digunakan media simulasi PhET. Apabila kebanyakan peserta didik tidak memiliki perangkat yang memadai untuk mengakses simulasi PhET maka sebaiknya menggunakan media lain yang lebih mudah untuk diakses seperti video animasi. Kedua dalam penggunaan simulasi PhET untuk pembelajaran online sebaiknya pendidik telah menyiapkan dan memberikan panduan melalui video, bandicam, atau zoom. Panduan diberikan untuk menghindari kebingungan penggunaan simulasi PhET selama proses pembelajaran berlangsung. Berdasarkan penelitian beberapa pelajar masih bingung dengan tujuan dan cara penggunaan simulasi PhET tanpa adanya panduan sebelumnya. Ketiga pada pembelajaran online dengan menggunakan media simulasi PhET perlu memperhatikan materi pelajaran, metode dan strategi pembelajaran. Pada beberapa penelitian selama pembelajaran tatap muka model inkuiri baik digunakan untuk pembelajaran yang menggunakan media simulasi PhET. Apabila tidak begitu dapat digunakan metode belajar online yang disesuaikan dengan metode inkuiri atau metode lain yang tepat. Strategi yang dapat diterapkan pada pembelajaran online dengan media simulasi PhET mungkin bisa diadopsi dari beberapa strategi berikut ini 1) scientific process skill memungkinkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran untuk mengasah kemampuan berpikir kritis dan ilmiah, 2) evidence-based reasoning yaitu memungkinkan peserta didik untuk membuktikan suatu permasalahan atau konsep kemudian dicarikan penyelesaiannya, 3) representasi yaitu peserta didik mengintegrasikan berbagai perwakilan yang diberikan, 4) measurement peserta didik belajar melalui alat ukur, 5) communication and argumentation yaitu strategi pembelajaran yang mengarah pada pembentukan, penyampaian, dan saling tukar argumentasi antara sesama peserta didik dan dengan pendidik, 6) affect yaitu dengan membuat peserta didik dapat menikmati proses pembelajaran IPA, 7) abstract thinking yaitu peserta didik mulai mempelajari materi dari inti kemudian dikembangkan. Tujuh strategi tersebut dikemukakan oleh Perkins. dkk., 2012.

Pada proses pembelajaran online dengan menggunakan simulasi PhET yang berperan dalam keberhasilan pembelajaran tetaplah guru dan peserta didik. Simulasi PhET dapat menunjang proses pembelajaran tergantung bagaimana pemanfaatan pendidik dan kemandirian peserta didik dalam proses pembelajaran. Penggunaan simulasi PhET yang telah terbukti dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik kebanyakan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Peningkatan hasil belajar peserta didik dilihat dari sebelum penggunaan simulasi PhET dan sesudah simulasi PhET atau dari perbandingan penggunaan media yang berbeda. Simulasi PhET dapat digunakan untuk berbagai jenjang mulai dari jenjang sekolah dasar sampai kepada perguruan tinggi.

## **KESIMPULAN**

Penggunaan simulasi PhET untuk pembelajaran IPA dapat menunjang selama pembelajaran online dengan memperhatikan beberapa hal. simulasi PhET dikatakan menunjang karena dapat mencukupi keperluan praktikum yang tidak dapat dilakukan di sekolah, meningkatkan semangat peserta didik dalam belajar dan memahami konsep IPA, mudah diakses dan digunakan kapanpun dan dimanapun, penggambaran secara menyeluruh

proses praktikum, efisiensi waktu pembelajaran. Pada penggunaan simulasi PhET keberhasilan proses pembelajaran tetap tergantung kepada pendidik dan peserta didik. Media simulasi PhET dikatakan layak dan sangat dianjurkan untuk digunakan dalam pembelajaran IPA baik secara online maupun tidak. Kedepannya diharapkan simulasi PhET dapat terus dikembangkan sehingga dapat benar-benar mendukung dan membantu peningkatan literasi sains di dunia. Simulasi PhET diharapkan lebih dikenal dan diterapkan dengan baik oleh instansi pendidikan mulai dari sekolah dasar sampai perguruan tinggi. Pengenalan simulasi PhET secara luas dapat lebih baik untuk perbaikan mutu pembelajaran IPA. Apabila pada pembelajaran online simulasi PhET lebih kepada penggantian dan pemenuhan kebutuhan praktikum maka pada pembelajaran offline simulasi PhET bisa berfungsi sebagai media yang membantu guru memudahkan pemahaman peserta didik, media tambahan untuk belajar di rumah bagi peserta didik, dan untuk menggantikan laboratorium yang kurang layak atau tidak memiliki alat-alat laboratorium yang layak.

## REFERENSI

- Haryadi, R. H Pujiastuti. (2020). PhET simulation software-based learning to improve science process skills. *International Conference on Mathematics and Science Education*, 1-6.
- K, Rivo Alfarizi. M. Ricky Rifa'i dan Dinar Maftukh Fajar. (2020). Analisis Kemenerikan Media Pembelajaran PhET Berbasis Virtual Lab Pada Materi Listrik Statis Selama Perkuliahan Daring Ditinjau Dari Perspektif Mahasiswa. *VEKTOR: Jurnal Pendidikan IPA*, Vol 1 (1)
- Khoiriyah, Isti. Undang Rosidin dan Wayan Suana. Perbandingan Hasil Belajar Menggunakan PhET Simulation Dan Kit Optika Melalui Inkuiri Terbimbing. *Pendidikan Fisika FKIP Unila*. 97-107.
- Mahtari , S. M Wati, S Hartini, M Misbah and D Dewantara. (2020). The effectiveness of the student worksheet with PhET simulation used scaffolding question prompt. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-5.
- Ramadan, E M. Jumadi and D P Astuti. (2020). Application of e-handout based on PhET simulation to improve critical thinking skills and learning independence of high school students. *The 5th International Seminar on Science Education Journal of Physics: Conference Series*, 1-7.
- Rizaldi, Dedi Riyan. A. Wahab Jufri dan Jamal. (2020). PhET: Simulasi Interaktif Dalam Proses Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, vol 5 (1), 10-14.
- Sumargo, Eko dan Leny Yuanita. (2014, Januari). Penerapan Media Laboratorium Virtual (PhET) Pada Materi Laju Reaksi Dengan Model Pengajaran Langsung. *Unesa Journal of Chemical Education*, Vol.3 (1), 119-133.
- Sylviani, Sisilia. Fahmi Candra Permana dan Rio Guntur Utomo. (2020). PHET Simulation sebagai Alat Bantu Siswa Sekolah Dasar dalam Proses Belajar Mengajar Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Multimedia*, Vol. 2 (1), 1–10.
- Yuafi, Muhammad Erwin Dasa. dan Endryansyah. (2015). Pengaruh Penerapan Media Pembelajaran PhET (Physics Education Technology) Simulation Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Titl Pada Standar Kompetensi Mengaplikasikan Rangkaian Listrik Di SMKN 7. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. Vol 04 (02), 407-414.
- Zahara, Syarifah Rita. Yusrizal dan Adi Rahwanto. (2015). Pengaruh Penggunaan Media Komputer Berbasis Simulasi Physics Education Technology (PhET) Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa Pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol 03 (1), 251-258.