

STUDI EMPIRIK LABORATORIUM ONLINE PADA MATERI LISTRIK ARUS AC KELAS XII SMAN 5 DENPASAR

Ni Luh Putu Mery Marlinda¹

¹Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer STIKOM Indonesia, Jl. Tukad Pakerisan No.97, Panjer, Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Indonesia
Email: merymarlinda@stiki-indonesia.ac.id

ABSTRAK

Keberadaan laboratorium online sebenarnya sudah ada sebelum terjadinya pandemi Covid-19. Namun penggunaannya dan pengenalannya lebih efektif pada masa ini. Seperti yang telah dibuat oleh tim rumah belajar dari Kemdikbud yaitu Lab Maya. Akan tetapi, Lab Maya hanya terbatas beberapa materi saja, untuk materi listrik arus AC hanya bisa ditemukan di PhET. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efisiensi dari penggunaan laboratorium online pada PhET *simulations* khususnya materi listrik arus AC dalam membantu penilaian pada aspek keterampilan/psikomotor. Penggunaan metode deskriptif-kuantitatif pada penelitian ini bertujuan agar penulis lebih fokus dalam tujuan penelitian ini. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa laboratorium online membantu guru dalam menyiapkan nilai psikomotor siswa. Hal ini didukung dengan analisis data yang menunjukkan bahwa laboratorium online memiliki tingkat efisien sebesar 75% dalam penilaian psikomotor. PhET *simulations* sebagai salah satu laboratorium online dalam hal ini memiliki tingkat efisiensi sebagai alat bantu untuk praktikum dimasa pandemic seperti saat ini. Sebanyak 65% siswa memberikan penilaian dengan kategori sangat menyenangkan pada angket penilaian oleh siswa. Akan tetapi, laboratorium online tidak dapat memberikan pengalaman belajar seperti yang didapat saat menggunakan alat laboratorium yang sesungguhnya.

Kata kunci: laboratorium online, arus AC, PhET

1. Pendahuluan

Penilaian merupakan suatu bentuk evaluasi dari proses pembelajaran yang telah berlangsung. Berdasarkan kurikulum yang berlaku di Indonesia yakni Kurikulum 2013, penilaian yang dimaksud mencakup kedalam tiga aspek yaitu afektif, psikomotor dan kognitif. Ketiga penilaian tersebut yang selalu menjadi acuan guru untuk memberikan penilaian baik dalam proses maupun diakhir proses pembelajaran. Dalam kolom penilaian saat ini pun ketiga aspek tersebut harus dimunculkan. Namun, Pandemi Covid-19 mengharuskan kegiatan pendidikan dilakukan secara daring. Sehingga aktivitas penilaian psikomotor harus disesuaikan dengan kondisi dan situasi yang terjadi saat ini. Khususnya pada pembelajaran yang menggunakan laboratorium seperti pembelajaran Fisika. Tentunya pada situasi saat ini, walaupun sudah diberi kelonggaran oleh pemerintah daerah untuk pembelajaran tatap muka, namun untuk penggunaan laboratorium masih belum efektif mengingat waktu yang diijinkan oleh Pemda setempat untuk tatap muka di sekolah adalah maksimal 60 menit. Sedangkan dalam kegiatan di laboratorium

tidak sekedar langsung mencoba namun kegiatan diawali dengan setting alat dan diakhiri dengan merapikan alat kembali.

Kementrian pendidikan telah menyiapkan laboratorium maya jauh sebelum pandemi terjadi. Situs yang dapat dijangkau adalah <http://vlab.belajar.kemdikbud.go.id>. Selain itu, banyak juga aplikasi laboratorium virtual. Namun fitur praktikum khususnya mata pelajaran fisika belum selengkap seperti di situs PhET (<https://phet.colorado.edu/in/>). PhET adalah singkatan dari *Physics Education and Technology* yang dikembangkan di Universitas Colorado Amerika Serikat. Simulasi ini dapat diakses langsung secara gratis dan dibuat dalam bentuk Java atau Flash sehingga dapat dioperasikan langsung melalui webnya (Dedi Riyan Rizaldi et al, 2020). Media simulasi PhET ini dikembangkan untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep fisika secara visual yaitu menggunakan grafik dinamis yang secara eksplisit dapat menghidupkan model visual dan konseptual yang digunakan oleh fisikawan ahli (Wieman et al. 2010).

Keberadaan media PhET sangat membantu guru dalam aspek penilaian psikomotor. Sehingga Pandemi Covid-19 bukan menjadi alasan lagi dalam mengembangkan kemampuan psikomotor siswa, disamping guru juga bisa mempersiapkan media sendiri dengan fitur-fitur di powerpoint atau media lainnya. Lengkapnya materi mata pelajaran fisika di media PhET membuat penulis menggunakan media ini dalam mengajarkan materi arus listrik khususnya arus AC pada kelas XII di SMA Negeri 5 Denpasar.

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Dedi Riyan Rizaldi et al (2020) media PhET memiliki keuntungan yaitu efektif dalam menjelaskan konsep fisika dan secara efektif dapat membantu guru dan siswa dalam memahami konsep fisika. Disamping itu, Marlinda (2020) dalam prosidingnya menyimpulkan bahwa metode eksperimen berbantuan media PhET dapat mengukur keterampilan siswa. Hal ini karena media ini menyediakan fitur-fitur alat dan bahan percobaan sama seperti aslinya. Hal ini juga diperkuat oleh hasil penelitian Harjono & Hirunnisyah (2016) yang menunjukkan bahwa laboratorium virtual efektif dalam pembelajaran fisika dengan persentase sebesar 79,9% kelas eksperimen mengalami peningkatan dibandingkan kelas control.

Oleh karena media ini telah penulis gunakan selama hampir 1 tahun, maka berdasarkan hal diatas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas penerapan PhET pada mata pelajaran fisika khususnya materi arus AC dan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan PhET dalam proses pembelajaran fisika.

2. Metode

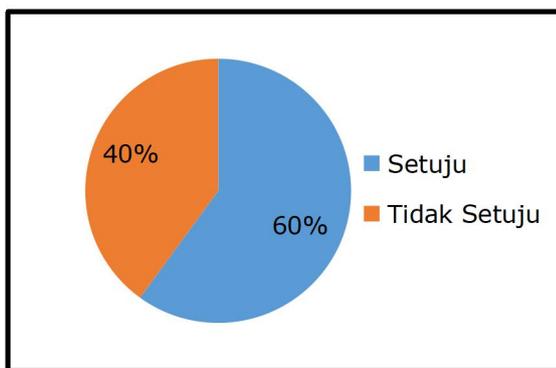
Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif-kuantitatif. Menurut Sugiyono (2010), penelitian deskriptif merupakan penelitian yang dilakukan dalam usaha mengetahui nilai variabel mandiri, baik satuvariabel atau lebih (*independen*) tanpa membandingkan, atau menghubungkan dengan variabel lain. Penelitian ini menggunakan variabel tunggal atau satu variabel, yaitu Efisiensi PhET sehingga dalam penelitian ini tidak mencari hubungan, pengaruh, atau perbandingan antar variabel. Variabel mandiri diteliti melalui pendekatan kuantitatif dan kemudian

hasilnya dideskripsikan berupa data statistika, sehingga penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian deskriptif-kuantitatif.

Data kuantitatif pada efisiensi menggunakan penilaian sebagai berikut; 1) Efisiensi penggunaan PhET pada penilaian psikomotor mata pelajaran fisika $\geq 50\%$, 2) Efisiensi penggunaan aplikasi penggunaan PhET pada penilaian psikomotor mata pelajaran fisika $< 50\%$. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini berbentuk observasi, lembar praktikum dan angket yang diberikan kepada siswa. Hasil analisis baik dari proses persiapan, pelaksanaan dan hasil akan dirata-rata dan dikategorikan berdasarkan lima kategori yakni Sangat baik ($Na > 85$), Baik ($70\% \leq Na < 85\%$), Cukup ($50\% \leq Na < 70\%$) dan Kurang ($Na < 50\%$).

3. Hasil dan Pembahasan

Adapun penelitian ini melalui tiga tahapan yakni; persiapan, pelaksanaan dan hasil. Pada tahap persiapan, yang dikaji adalah efisiensi tahap persiapan dalam mengikuti pelaksanaan PhET. Adapun dari 15 pertanyaan kuisisioner yang disediakan bahwa terdapat analisa data sebagai berikut.

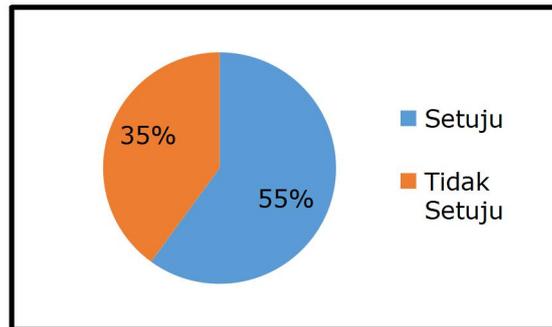


Gambar 1. Grafik Rata-rata Nilai Efisiensi Penggunaan Lab *Online* Berdasarkan Kuisisioner Siswa.

Sumber: Hasil Pengolahan Nilai.

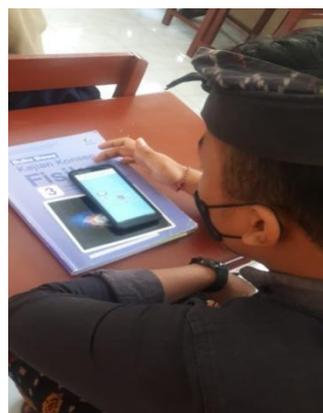
Sebanyak 60% rata-rata keseluruhan responden menjawab setuju dengan proses pembelajaran menggunakan PhET. Menurut hasil observasi dengan siswa, hal ini dikarenakan siswa lebih efisien menggunakan ponsel untuk praktikum dan bisa diakses dimana saja. Rata-rata siswa hanya dapat masuk ke laboratorium beberapa kali pada saat sekolah sebelum pandemi.

Pada tahap pelaksanaan dilakukan pengambilan data, data berasal dari nilai lembar praktikum siswa yang diberikan secara online. Pada tahap ini, yang sulit dipantau oleh peneliti adalah tingkat kemandirian siswa dalam mengerjakan praktikum. Siswa beberapa kali memberikan pertanyaan dan melakukan diskusi secara aktif terkait penggunaan PhET, walaupun dalam web tersebut keterangan alat sudah disediakan, dan sudah diberikan petunjuk. Berdasarkan hasil kuisisioner yang dibagikan saat pelaksanaan sebanyak 65% siswa mengemukakan bahwa pemahaman konsep menjadi alasan utama mengapa mereka agak kesulitan mengerjakan PhET. Menurut hasil kuisisioner, siswa menginginkan adanya penjelasan dalam bentuk video tutorial sebelum melakukan praktikum agar bisa diputar ulang saat ingin mencoba kembali.



Gambar 2. Persentase Efisiensi Penggunaan Lab *Online* Untuk Penilaian Psikomotor.
Sumber: Hasil Pengolahan Nilai.

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa 55% siswa setuju bahwa PhET setuju bahwa penilaian psikomotor sangat efektif menggunakan PhET. Sesuai dengan hasil penelitian Prihatiningtyas (2013) yang menyimpulkan pembelajaran dengan menggunakan simulasi PhET dapat menuntaskan hasil belajar seluruh siswa. Pembelajaran dengan menggunakan simulasi PhET membuat siswa tertarik dan semangat melakukan praktikum sehingga menuntaskan hasil belajar siswa. Menurut Taufiq (2008), simulasi PhET memberikan kesan yang positif, menarik, dan menghibur serta membantu penjelasan secara mendalam tentang suatu fenomena alam. Oleh karena itu, siswa yang berlatih simulasi PhET merasa senang dan mudah untuk mempelajarinya. Menurut Malik (2010), strategi Pembelajaran interaktif model simulasi merupakan strategi yang efektif, karena efektif dalam penggunaan waktu dan efektif dalam meningkatkan prestasi belajar mahasiswa. Lailiyah (2009) mengemukakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan simulasi lebih efektif dibandingkan pembelajaran dengan demonstrasi dan ceramah. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan simulasi dapat membantu siswa untuk lebih memahami persoalan yang dipelajari.



Gambar 3. Siswa Menggunakan PhET dalam Pembelajaran
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pada tahap hasil, peneliti menganalisis kelemahan dan kelebihan pada media PhET. Pada tahap ini terdapat kelebihan yang dianalisa yakni; (1) Mudah

diakses oleh siapapun asal terdapat *signal*, sehingga tidak terdapat alasan siswa untuk tidak mengikuti pembelajaran ini; (2) efisiensi guru dalam menyiapkan logistik dalam penilaian, dimana pada saat tatap muka guru akan menggandakan soal dan mahasiswa akan mempersiapkan atau dipersiapkan kertas LKS. Sehingga dalam hal ini dapat dikatakan sangat menghemat pengeluaran kertas atau ekonomis; (3) Tidak memerlukan persiapan keselamatan kerja, sehingga aman untuk anak-anak. Peralatan berupa kabel listrik, hambatan dan saklar terlihat seperti nyata sehingga siswa dapat merasakan pengalaman langsung.

Kekuatan ini memiliki persentase antara 60%-75% dari hasil analisis kuisioner yang telah dibagikan. Hal ini juga senada dengan hasil penelitian Prihatiningtyas (2013) kelebihan media PhET adalah sebagai berikut. (1) Keterlaksanaan pembelajaran yang menggunakan simulasi virtual dan KIT sederhana dengan model pembelajaran langsung dan kooperatif telah berjalan dengan baik sesuai dengan RPP yang dikembangkan. (2) Hasil psikomotor kelas eksperimen 1 dengan menggunakan simulasi PhET dan kelas eksperimen 2 dengan menggunakan KIT sederhana dapat menuntaskan hasil belajar siswa. (3) Respon siswa terhadap pembelajaran positif.

Selain itu, kelemahan media PhET yang ditemukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut. 1) Tidak dapat menggantikan pengalaman yang didapat seperti saat melakukan praktikum yang sesungguhnya. (2) Tidak bisa mengukur secara objektif pada lembar observasi saat siswa melakukan praktikum, sebab alat dan bahan sudah diberi nama petunjuknya langsung. (3) Kelemahan terakhir adalah terjadi kesenjangan antara guru dengan siswa, hal ini berkaitan dengan interaksi yang biasanya pada pembelajaran tatap muka, siswa yang mengalami kesulitan dapat bertanya langsung kepada guru dan guru dapat memperbaiki sikap siswa jika dalam mengajukan pertanyaan kurang sopan atau tidak beretika. Kekurangan media simulasi PhET menurut Khoiriyah, et al. (2015) antara lain sebagai berikut. (1) Keberhasilan suatu proses pembelajaran bergantung pada kemandirian peserta didik. (2) Aplikasi yang dijalankan sangat terbatas untuk file dengan format ".jar". (3) Bergantung pada jumlah fasilitas komputer yang disediakan oleh sekolah.

4. Simpulan

Metode eksperimen masih tetap dapat dilakukan pada masa pandemi, dengan bantuan media visual seperti PhET. Sehingga penilaian keterampilan tidak harus selalu digabungkan dengan nilai pengetahuan. Terdapat kelebihan yang dianalisa dari PhET yakni; (1) Mudah diakses oleh siapapun asal terdapat signal, sehingga tidak terdapat alasan siswa untuk tidak mengikuti pembelajaran ini; (2) efisiensi guru dalam menyiapkan logistik dalam penilaian, dimana pada saat tatap muka guru akan menggandakan soal dan mahasiswa akan mempersiapkan atau dipersiapkan kertas LKS. Sehingga dalam hal ini dapat dikatakan sangat menghemat pengeluaran kertas atau ekonomis; (3) Tidak memerlukan persiapan keselamatan kerja, sehingga aman untuk anak-anak. Peralatan berupa kabel listrik, hambatan dan saklar terlihat seperti nyata sehingga siswa dapat merasakan pengalaman langsung. Selain itu, kelemahan media PhET yang ditemukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut. 1) Tidak dapat menggantikan pengalaman yang didapat seperti saat melakukan praktikum yang sesungguhnya. (2) Tidak bisa mengukur secara objektif pada lembar observasi saat siswa melakukan praktikum, sebab alat dan bahan sudah diberi nama petunjuknya langsung. (3) Kelemahan

terakhir adalah terjadi kesenjangan antara guru dengan siswa, hal ini berkaitan dengan interaksi yang biasanya pada pembelajaran tatap muka, siswa yang mengalami kesulitan dapat bertanya langsung kepada guru dan guru dapat memperbaiki sikap siswa jika dalam mengajukan pertanyaan kurang sopan atau tidak beretika.

5. Daftar Rujukan

- Khoiriyah, I., Rosidin, U. & Suana, W. 2015. Perbandingan hasil belajar menggunakan phet simulation dan kit optika melalui inkuiri terbimbing. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 3 (5):97-107. Retrieved from <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JPF/article/view/10234/6897>.
- Lailiyah, E. 2009. Perbandingan efektivitas metode simulasi javascript terhadap demonstrasi dan ceramah dalam meningkatkan kemampuan siswa untuk materi pemuaihan dan wujud zat. *Jurnal pembelajaran fisika sekolah menengah*. Vol 1 (1): 9-13.
- Malik, N. 2010. Pengaruh Strategi Pembelajaran Interaktif Model Simulasi Mata Kuliah Rangkaian Listrik Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FTUNM. *Jurnal MEDTEK*. Vol 2 (1).
- Marlinda, M. 2020. Metode Eksperimen Berbantuan Media *Phet* Dengan Model Pembelajaran PJBL. Prosiding Sintesa Bali 13 November 2020.
- Perdana, A. 2017. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Discovery Learning Berbantuan Phet Interactive Simulations Pada Materi Hukum Newton", *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, Vol.2 No.1, hal.73-79, 2017.
- Prihatiningtyas et al. 2013. Implementasi Simulasi Phet dan Kit Sederhana Untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa Pada Pokok Bahasan Alat Optik. *JPII* 2 (1) (2013) 18-22. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii>
- Rizaldi, D.A., A. Wahab Jufri, Jamal. 2020. PhET: SIMULASI INTERAKTIF DALAM Proses Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5 (1): 10 – 14
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- T. Abdul dan N. E. Ntobuo. 2019. Penerapan Media Pembelajaran Virtual laboratory Berbasis Phet terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)* Vol. 7(3).
- Taufiq, M. 2008. Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Compact Disc Untuk Menampilkan Simulasi Dan Virtual Labs Besaran-Besaran Fisika. *J. Pijar MIPA*. Vol. 3 (3): 68–72
- Wieman et al. 2010. Teaching Physics Using PhET Simulation. *The Physics Teacher*, 48(4):225-227.