JURNAL PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
Halaman Jurnal: https://journal.amikveteran.ac.id/index.php/jurdikbud
Halaman UTAMA Jurnal : https://journal.amikveteran.ac.id/index.php

EFEKTIVITAS MEDIA LABORATORIUM VIRTUAL PADA PEMBELAJARAN FISIKA DI ERA PANDEMI COVID-19 TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Sri Indihartati [a], Ariyatun[b]
[a] SMA Negeri 2 Ungaran, indi260164@gmail.com
[b]Postgraduate Universitas Negeri Semarang, ariyatun@students.unnes.ac.id

ABSTRACT

The online learning system provides its own challenges where schools and teachers must continue to optimize learning activities in order to remain effective and efficient. This study aims to examine the effectiveness of virtual laboratory media in physics learning in the Covid-19 pandemic era on students' science process skills. The sample in this study was obtained by using a cluster random sampling technique from a population of all students of SMA N 2 Ungaran, namely class XI MIPA 1 as the experimental class and XI MIPA 2 as the control class. The research method used a pretest-posttest control group design, while the data analysis used parametric statistical tests, namely N-gain, independent sample t-test, and paired sample t-test. The gain normality test showed that the average post-test results increased by 0.53 with moderate criteria in the experimental class and 0.28 in the control class with low criteria. The results of the independent sample t-test showed that there was a significant difference in the scientific process skills of the experimental and control groups, namely t_{count} 8.231, greater than $t_{critical}$ 2.042 with a significance level of 5%. In the paired-sample t-test, the value of sig. (2-tailed) of 0.000 < 0.05, it can be concluded that the use of virtual laboratory media in physics learning is effective in improving students' science process skills in the Covid-19 pandemic era.

Keywords: Virtual Laboratory; Science Process Skills; Pandemic Era

1. PENDAHULUAN

Merebaknya pandemi yang disebabkan oleh virus Corona di Indonesia, menyebabkan pemerintah melakukan banyak cara untuk mencegah penyebarannya. Sebagai usaha pencegahan penyebaran Covid-19, WHO merekomendasikan untuk menghentikan sementara kegiatan-kegiatan yang berpotensi menimbulkan kerumunan massa [1]. Untuk itu pembelajaran konvensional yang mengumpulkan banyak peserta didik dalam satu ruangan perlu ditinjau ulang pelaksanaannya [2]. Pembelajaran harus dilaksanakan dengan skenario yang mampu meminimalisir kontak fisik antar peserta didik, ataupun antara peserta didik dengan guru. Penggunaan teknologi digital memungkinkan peserta didik dan guru berada di tempat yang berbeda selama proses pembelajaran. Namun demikian, kualitas pendidikan adalah salah satu masalah pendidikan yang harus menjadi sorotan penting dalam perbaikan sistem pendidikan, khususnya yang berkenaan dengan kualitas pembelajaran[3].

Dari berbagai kondisi dan potensi yang ada, upaya yang dapat dilakukan untuk peningkatan kualitas tersebut adalah mengembangkan pembelajaran yang berorientasi pada peserta didik. Pembelajaran yang berorientasi pada peserta didik dapat dilakukan dengan membangun sistem pembelajaran yang memungkinkan peserta didik memiliki kemampuan untuk belajar lebih menarik, interaktif, dan bervariasi [5]. Peserta didik harus mampu memiliki kompetensi yang berguna bagi masa depannya. Seiring

Received Agustus 30, 2021; Revised September 2, 2021; Accepted September 22, 2021

dengan perkembangan teknologi berikut infrastruktur penunjangnya, upaya peningkatan kualitas pembelajaran dapat dilakukan melalui pemanfaatan teknologi tersebut dalam suatu sistem yang dikenal dengan *online learning*. Salah satu bentuk pembelajaran alternatif yang dapat dilaksanakan selama masa darurat Covid-19 adalah pembelajaran secara online [6]–[8].

Menurut [9]–[12] teknologi berperan sebagai media dalam interaksi pembelajaran daring, teknologi sebagai fasilitas dan penyampaian materi pembelajaran. Salah satu pemanfaatan teknologi dengan penggunaan virtual laboratorium sebagai media bantu pembelajaran [13]. Virtual laboratorium didefinisikan sebagai lingkungan interaktif, sebagai sarana menciptakan dan melakukan eksperimen simulasi, terdiri dari domain dependent program simulasi, unit eksperimental disebut objek yang mencakup file data, alat yang beroperasi pada benda-benda, dan buku referensi [14]. Hal tersebut menjadi tantangan untuk kegiatan pembelajaran agar dapat dilaksanakan seefektif dan seefisien mungkin terkhusus pada pembelajaran fisika yang membutuhkan interaksi yang mendalam agar siswa tidak mengalami miskonsepsi.

Agar mampu melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan RPP secara efektif berdasarkan materi yang diberikan seperti pelaksanaan praktikum maka guru dan siswa bisa melakukan kegiatan praktikum dengan memanfaatkan alternatif virtual laboratorium seperti Olabs, Phet, aplikasi laboratorium maya kemendikbud, dan semacamnya. Dalam praktiknya kegiatan praktikum dapat memberikan peluang belajar kepada siswa untuk membuktikan akan suatu teori yang telah ada, atau bahkan bisa menemukan materi baru dari proses praktikum. Hal tersebut sejalan dengan pendapat [15] yang mengemukakan kegiatan praktikum bisa membangkitkan motivasi belajar, mengembangkan keterampilan dasar, serta dengan bereksperimen bisa menjadi sarana pembelajaran dengan pendekatan ilmiah, dan tentunya menunjang materi pelajaran. Sehingga pembelajaran fisika tetap dapat terlaksana dengan pemanfaatan virtual laboratorium. Berdasarkan kajian konseptual di atas, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang keefektivan media laboratorium virtual terhadap keterampilan proses sains pada pembelajaran fisika di era pandemi. Penelitian ini bertujuan untuk untuk mendeskripsikan dan mengkaji keefektifan media laboratorium virtual dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran fisika di era pandemi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep Pembelajaran Online

Online learning sebagai kegiatan belajar asynchronous melalui perangkat elektronik komputer yang memperoleh bahan belajar yang sesuai dengan kebutuhannya [2]. Pembelajaran online merupakan metoda atau sarana komunikasi yang mampu memberikan manfaat besar bagi kepentingan para peneliti, pengajar, dan peserta didik. Pengajar perlu memahami karakteristik atau potensi *online learning* agar dapat memanfaatkannya secara optimal untuk kepentingan pembelajaran. Keuntungan pembelajaran secara *online learning* adalah media yang menyenangkan, sehingga menimbulkan ketertarikan peserta didik pada program-program online [16]. Peserta didik yang belajar dengan baik akan cepat memahami komputer atau dapat mengembangkan dengan cepat keterampilan komputer yang diperlukan, dengan

mengakses Web. Oleh karena itu, peserta didik dapat belajar di mana pun pada setiap waktu.

Pembelajaran online tidak sekedar membagikan materi pembelajaran dalam jaringan internet. Dalam *online learning*, selain ada materi pembelajaran online juga ada proses kegiatan belajar mengajar secara online [17][3]. Jadi, perbedaan pokok antara pembelajaran online dengan sekedar materi pembelajaran online adalah adanya interaksi yang terjadi selama proses pembelajaran. Interaksi dalam pembelajaran terdiri dari interaksi antara pembelajar dengan pengajar dan atau fasilitator (pengajar), dengan sesama pembelajar lainnya, dan dengan materi pembelajarannya itu sendiri (Moore, 1989). Ketiga jenis interaksi yang terjadi dalam pembelajaran online itulah yang akan menciptakan pengalaman belajar. Pendidikan online memungkinkan guru dan peserta didik untuk mengatur kecepatan belajar mereka sendiri, dan ada fleksibilitas tambahan dalam mengatur jadwal yang sesuai dengan agenda semua orang. Akibatnya, menggunakan platform pendidikan online memungkinkan keseimbangan kerja dan studi yang lebih baik, sehingga tidak perlu menyerah. Belajar online mengajarkan ketrampilan manajemen waktu, yang membuat menemukan keseimbangan belajar dan kerja yang baik lebih mudah. Memiliki agenda bersama antara peserta didik dan guru juga dapat mendorong kedua belah pihak untuk menerima tanggung jawab baru dan memiliki lebih banyak otonomi.

2.2. Laboratorium Virtual

Laboratorium virtual merupakan sistem yang dapat digunakan untuk mendukung sistem praktikum yang berjalan secara konvensional. laboratorium virtualini biasa disebut dengan Virtual Laboratory atau V-Lab. Diharapkan dengan adanya laboratorium virtual ini dapat memberikan kesempatan kepada siswa khususnya untuk melakukan praktikum baik melalui atau tanpa akses internet sehingga siswa tersebut tidak perlu hadir untuk mengikuti praktikum di ruang laboratorium [15]. Hal ini menjadi pembelajaran efektif karena siswa dapat belajar sendiri secara aktif tanpa bantuan instruktur ataupun asisten seperti sistem yang berjalan. Dengan format tampilan berbasis web cukup membantu siswa untuk dapat mengikuti praktikum secara mandiri.

Lingkungan virtual, bernama laboratorium virtual, bervariasi dari halaman web statis dengan video dan teks hingga ke halaman yang dinamis dengan lingkungan canggih, kolaboratif authoring [13] video on demand, pertemuan virtual, dan banyak fitur lainnya. Laboratorium virtual ini juga dapat memungkinkan akses jarak jauh terhadap instrumen pengukuran, kamera video, mikrofon, rangkaian listrik dan mekanik, reaksi kimia, percobaan biologi, dan sebagainya. Keragaman model dan struktur untuk laboratorium virtual adalah sangat luas dan bervariasi sesuai dengan sifat proyek diteliti, tujuan, dan teknologi yang terlibat[15].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi* eksperimen menggunakan *control group pre-test post-test design* sebagai desain penelitian ini. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan kelompok kontrol sebagai kelompok acuan dan kelompok

eksperimen sebagai kelompok yang diberikan perlakuan. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA N 2 Ungaran Tahun Pelajaran 2021/2022. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *classter random sampling* dan sampel yang digunakan adalah peserta didik kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2 yang diasumsikan homogen dan normal. Variabel bebas penelitian ini adalah media laboratorium virtual Olabs. Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian adalah keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran fisika. Data yang diambil dalam penelitian yang dilakukan adalah data keterampilan proses sains siswa dengan teknik observasi. Instrumen yang digunakan dalam pengambilan data keterampilan proses sains siswa adalah lembar observasi dalam bentuk *skoring.* Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan uji n-*gain* untuk mengetahui seberapa besar penigkatan keterampilan proses sains siswa, uji *independent sample t test* untuk mengetahui perbedaan rata-rata kelas eksperimen dan kontrol serta uji *paired sample t test* untuk mengetahui keefektifan kenaikan keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen.

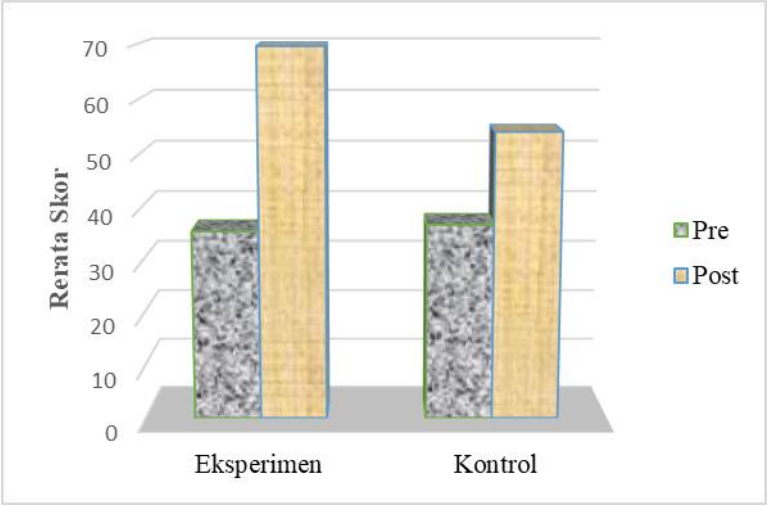
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian ini berupa data keterampilan proses sains siswa yang diperoleh dari lembar observasi keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rekapitulasi skor keterampilan proses sains siswa secara klasikal pada setiap butir aspek keterampilan proses sains disajikan pada Tabel 1. berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi skor keterampilan proses sains siswa

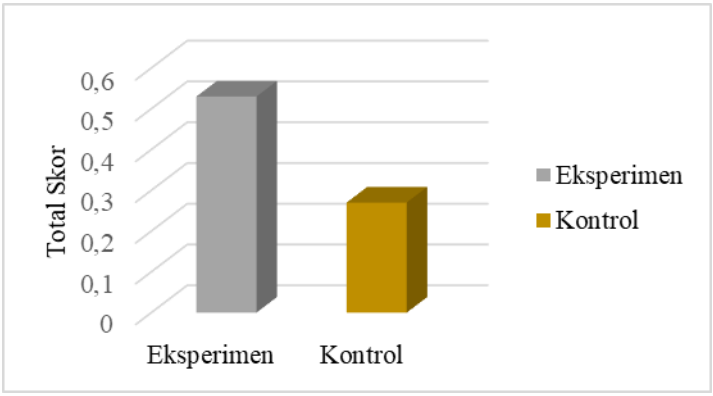
No	Statistik	Skor Kreativitas			
		Pretest		Posttest	
		Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Rata-rata	35,66	36,92	69,69	54,12
2	Standar Deviasi	5,92	5,09	8,89	7,02
3	Skor Tertinggi	46,88	43,75	84,38	66,63
4	Skor Terendah	25,00	28,13	50,00	43,75

Skor rata-rata *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Setelah diberikan perlakuan (*posttest*) skor rata-rata pada kelas eksperimen mengalami peningkatan lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Jika digambarkan grafik batang skor rata-rata *pretest* dan *posttest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontroldisajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan hasil pretest dan postest

Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa penerapan media laboratorium virtual pada kelas eksperimen lebih baik dalam meningkatkan keterampilan proses sains dibandingkan dengan kelas kontrol. Sedangkan untuk mengetahui besarnya kenaikan skor keterampilan proses sains dilakukan uji N-gain dan diperoleh data seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan N-gain kelas eksperimen dan kontrol

Hasil perolehan skor keterampilan proses sains siswa pembelajaran fisika di era pandemi Covid-19 diketahui bahwa pada kelas eksperimen memperoleh skor keterampilan proses sains siswa lebih tinggi apabila dibandingkan dengan skor keterampilan proses sains siswa pada siswa kelas kontrol. Hal tersebut dapat dilihat pada skor rata-rata keterampilan proses siswa siswa kelas eksperimen mencapai 7,52 sedangkan kelas kontrol mencapai 6,78. Skor keterampilan proses siswa tersebut selanjutnya dianalisis secara statistik dengan uji *independent sampel t-test* untuk mengetahui perbedaan rata-rata kelas eksperimen dan kontrol. Hasil uji-t menunjukkan bahwa nilai uji t 8,231 > 2,042. Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor keterampilan proses sains siswa kelas ekperimen dengan kelas kontrol. Sedangkan untuk mengetahui keefektifan media laboratorium virtual dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa digunakan uji statistik parametrik yaitu *uji paired sampel t-test* dengan perolehan nilai sig. (2-

tailed) sebesar 0,000 < 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa media laboratorium virtual efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran fisika di era pandemic Covid-19.

Adanya perbedaan rata-rata keterampilan proses sains siswa sebelum dan sesudah diterapkannya media laboratorium virtual disamping pembelajaran hanya dengan lab riil terjadi karena melalui media visual, siswa dapat berperan aktif membayangkan adanya fenomena fisika yang terjadi atau dengan kata lain siswa mendapatkan representasi dari materi yang disampaikan. Faktor lain yang menyebabkan menggunakan laboratorium virtual lebih efektif adalah guru dapat lebih mudah menjelaskan kepada siswa tentang makna dan wujud dari pembelajaran yang diberikan. Praktikum yang dilakukan pada lab riil dengan menggunakan alat fisika memiliki kelemahan tersendiri salah satunya adalah siswa yang masih kurang terampil dalam menggunakan alat sehingga berakibat pada hasil yang kurang akurat sementara praktikum dengan bantuan media laboratorium virtual disamping adanya lab riil adalah saat menggunakan media, hampir tidak ada kendala yang berarti karena alat ukur sudah tersedia dan media sudah terpasang dengan mudah sehingga meminimalkan terjadinya kesalahan pengukuran, oleh karena itu siswa dapat lebih mudah menarik kesimpulan yang tepat jika mengguakan media laboratorium virtual. Hal tersebut sesuai dengan pendapat (Nurdiansah & Makiyah, 2021) bahwa pembelajaran berbasis laboratorium jug dapat melibatkan siswa dalam memperoleh pengalaman belajar sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dan mempermudah siswa dalam memahami konsep fisika. Melalui kegiatan laboratorium dirancang dan diarahkan siswa untuk terlibat langsung mengontruksi pengetahuan dan keterampilan sains melalui proses sains (Nasution et al., 2014; Fatimah et al., 2020).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa media laboratorium virtual pada pembelajaran fisika era pandemi Covid-19 dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa ditunjukkan dengan hasil N-gain serta uji-t. Berdasarkan uji *independent sampel t-test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara keterampilan proses sains kelompok kontrol dan kelompok eksperimen sedangkan berdasarkan uji *paired sampel t-test* nilai sig. (2-tailed) < 0,05 yang menunjukkan bahwa media laboratorium virtual nyata dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran fisika di era pandemic Covid-19. Kegiatan laboratorium berbasis media dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan keterampilan proses sains pada siswa. Siswa dapat merumuskan masalah, melaksanakan eksperimen berbasis masalah, merencanakan eksperimen, menggunakan alat-alat eksperimen dan yang dapat dilihat secara nyata dan menarik, serta mengamati, memeriksa hasil, menulis laporan percobaan, dan mempresentasikannya.

Saran dari peneliti atas penelitian ini adalah untuk dikembangkan lebih lanjut penerapan laboratorium virtual yang dibuat secara mandiri sesuai dengan kebutuhan sekolah atau peserta didik, kemudian untuk selalu diperhatikan efektivitas waktu dan prosedur penggunaan laboratorium virtual agar lebih efisien dalam penggunaannya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Sembiring and D. Arisandy, "Model Online Learning untuk Perguruan Tinggi Menggunakan Pendekatan ADDIE," *JSM STIMIK Mikroskil*, vol. 17, no. 1, pp. 29–38, 2016, [Online]. Available: https://mikroskil.ac.id/ejurnal/index.php/jsm/article/view/274.

[2] J. L. Moore, C. Dickson-Deane, and K. Galyen, "E-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same?," *Internet High. Educ.*, vol. 14, no. 2, pp. 129–135, 2011, doi: 10.1016/j.iheduc.2010.10.001.

[3] V. Singh and A. Thurman, "How Many Ways Can We Define Online Learning ? A Systematic Literature Review of Definitions of Online Learning (1988-2018) How Many Ways Can We De fi ne Online Learning ? A Systematic," *Am. J. Distance Educ.*, vol. 33, no. 4, pp. 289–306, 2019, doi: 10.1080/08923647.2019.1663082.

[4] M. Ilyasin, "Transformation of Learning Management: Integrative Study of Islamic Boarding School Curriculum," *Din. Ilmu*, vol. 20, no. 1, pp. 13–22, 2020, doi: 10.21093/di.v20i1.2006.

[5] S. Bali and M. C. Liu, "Students ' perceptions toward online learning and face-to-face learning courses Students ' perceptions toward online learning and face -to-face learning courses," *J. Phys. Conf. Ser.*, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/1108/1/012094.

[6] H. Hasbullah, "Blended Learning, Trend Strategi Pembelajaran Matematika Masa Depan," *Form. J. Ilm. Pendidik. MIPA*, vol. 4, no. 1, pp. 49–56, 2015, doi: 10.30998/formatif.v4i1.140.

[7] A. Bahasoan, W. Ayuandiani, and M. Mukhram, "Effectiveness of Online Learning In Pandemic Covid-19," *Int. J. Sci. Technol. Manag.*, pp. 100–106, 2020.

[8] M. Deli and G. Allo, "Is the online learning good in the midst of Covid-19 Pandemic ? The case of EFL learners," *J. Sinestesia*, vol. 10, no. 1, pp. 1–10, 2020.

[9] P. D. Rodrigues, "The Impact of Online Learning in the Development of Speaking Skills," *J. Interdiscip. Reseach Educ.*, vol. 5, no. 1, pp. 43–67, 2015.

[10] M. Adnan and K. Anwar, "Online learning amid the COVID-19 pandemic : Students ' perspectives," vol. 2, no. 1, pp. 2–8, 2020.

[11] S. Dhawan, "Online Learning : A Panacea in the Time of COVID-19 Crisis," *J. Educ. Technol.*, vol. 49(1), pp. 5–22, 2020, doi: 10.1177/0047239520934018.

[12] S. C. H. Hoi, D. Sahoo, J. Lu, and P. Zhao, "Online Learning: A Comprehensive Survey," *Neurocomputing*, vol. 1, pp. 1–100, 2021, doi: 10.1016/j.neucom.2021.04.112.

[13] Epinur and Yusnidur, "Pengembangan Laboratorium Virtual Dengan Macromedia Flash 8 Materi Larutan Asam-Basa Untuk Kimia Dasar Ii," *J. Indones. Soc. Integr.*

Chem., vol. 7, no. 2, pp. 1–11, 2015.

[14] N. Hikmah, N. Saridewi, and S. Agung, "Penerapan Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa," *EduChemia (Jurnal Kim. dan Pendidikan)*, vol. 2, no. 2, p. 186, 2017, doi: 10.30870/educhemia.v2i2.1608.

[15] M. Khairudin, A. K. Triatmaja, W. J. Istanto, and M. N. A. Azman, "Mobile virtual reality to develop a virtual laboratorium for the subject of digital engineering," *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 13, no. 4, pp. 79–95, 2019, doi: 10.3991/ijim.v13i04.10522.

[16] G. Hergüner and S. B. Son, "The Effect of Online Learning Attitudes of University Students on their Online Learning Readiness," vol. 19, no. 4, pp. 102–110, 2020.

[17] H. Wei, "Online learning performance and satisfaction : do perceptions and readiness matter ?," *Distance Educ.*, vol. 41, no. 1, pp. 48–69, 2020, doi: 10.1080/01587919.2020.1724768.