



Penggunaan *Virtual Laboratory* secara Daring pada Praktikum Fluida Statis di Masa Covid-19

Rizal Efendi Simamora, Agus Suyatna, dan Chandra Ertikanto

Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Lampung, Indonesia

simamorarizal898@gmail.com

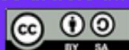
Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh penggunaan laboratorium virtual secara daring pada praktikum Fluida Statis terhadap peningkatan Keterampilan Proses Sains (KPS) pada siswa kelas XI IPA 2 Pringsewu dengan desain penelitian *Pre-experimental Design* jenis *One Sample Pretest-posttest Design*. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu: instrumen *pretest-posttest* materi fluida statis dalam bentuk pilihan jamak sebanyak 20 butir soal. KPS siswa yang diamati antara lain: melakukan pengamatan, menafsirkan pengamatan (interpretasi), mengelompokkan/klasifikasi, berkomunikasi, berhipotesis, dan merencanakan percobaan. Hasil uji data penelitian diketahui bahwa persentase pencapaian rata-rata KPS siswa pada *pretest* sebesar 42,52% dengan kategori cukup, sedangkan persentase rata-rata pencapaian pada *posttest* sebesar 73,48% dengan kategori baik. Hasil uji hipotesis dengan menggunakan analisis *paired sample t-test* diperoleh nilai *sig.* sebesar $0,00 < 0,050$, menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara persentase rata-rata KPS *pretest* dan *posttest*, dimana setelah menggunakan laboratorium virtual secara daring pada praktikum fluida statis rata-rata pencapaian KPS siswa pada *posttest* lebih besar. Dari hipotesis tersebut diharapkan penggunaan laboratorium virtual ini sangat membantu pada pembelajaran daring di kondisi pandemi covid-19.

Kata kunci: Fluida Statis; Keterampilan Proses Sains; Laboratorium Virtual

Abstract

This study describes the effect of using an online virtual laboratory in the Static Fluids practicum on improving Science Process Skills (SPS) in class XI IPA 2 Pringsewu with a Pre-experimental Design type of One-Sample Pretest-posttest Design. The data collection techniques used in this study were: pretest-posttest instruments for static fluid material in the form of multiple-choice as many as 20 items. The SPS students observed included: making observations, interpreting observations (interpretation), classifying/classifying, communicating, hypothesizing, and planning experiments. The results of the research data test show that the average percentage of students' SPS achievement at the pretest is 42.52%, with sufficient category. The average percentage of achievement in the post-test is 73.48%, with a good category. Hypothesis test results using paired sample t-analysis test obtained sig value. of $0.00 < 0.050$, they were indicating a significant difference between the average percentage of pretest and post-test SPS. After using an online virtual laboratory in the static fluid practicum, the average student's SPS achievement in the post-test is greater. From this hypothesis, it is hoped that using this virtual laboratory will be very helpful in online learning during the COVID-19 pandemic.



Keywords: *Static Fluids; Science Process Skills; Virtual Laboratory*

Received : 24 November 2021

Accepted : 18 Maret 2022

Published : 31 Maret 2022

DOI : <https://doi.org/10.20527/jipf.v6i1.4377>

© 2022 Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika

How to cite: Simamora, R. E., Suyatna, A., & Ertikanto, C. (2022). Penggunaan virtual laboratory secara daring pada praktikum fluida statis di masa covid-19. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 108-116.

PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan salah satu negara yang terpapar wabah Covid-19. Penularan penyakit sangat cepat terutama saat adanya kontak fisik antarwarga di sekitarnya. Infeksi wabah Covid-19 disebabkan oleh *Corona Virus*, yaitu kelompok virus yang menginfeksi sistem pernafasan. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menetapkan virus corona sebagai pandemi pada 11 Maret 2020 melihat penularannya yang sangat cepat. Dalam hal ini, pemerintah Indonesia mengeluarkan undang-undang tentang pembatasan kontak sosial dengan tujuan mencegah penyebaran wabah covid-19 dan mempercepat penanganannya. Hal ini juga berdampak kepada pendidikan di Indonesia dimana terjadi penutupan sekolah dan kegiatan-kegiatan di sekolah lainnya diberhentikan.

Kegiatan pembelajaran di sekolah tidak lagi berlangsung di bangunan sekolah, melainkan menjadi pembelajaran secara online atau pembelajaran daring melalui *smartphone*, atau komputer dengan menggunakan sambungan internet. Pembelajaran daring ini mengharuskan praktikum juga dilakukan secara daring yaitu dengan menggunakan *Virtual Laboratory*. Pada hirarki pelaksanaan pembelajaran daring diperlukan dukungan perangkat-perangkat mobile seperti *smartphone* atau *android*, laptop, komputer, *tablet*, dan *iphone* yang bisa digunakan untuk mengakses informasi setiap saat dan dimana saja (Gikas & Grant, 2013). Pembelajaran daring

merupakan pembelajaran sangat memerlukan jaringan internet dengan akses yang baik, koneksi, fleksibilitas, dan kemampuan untuk menimbulkan terjadinya berbagai jenis interaksi pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Zhang et al., (2004), menunjukkan bahwa penggunaan internet dan teknologi multimedia mampu merombak cara penyampaian pengetahuan dan dapat menjadi alternatif pembelajaran yang dilaksanakan dalam kelas tradisional.

Penggunaan *Virtual Laboratory* pada penelitian ini yaitu, praktikum dilakukan secara daring oleh siswa, dimana siswa melakukan praktikum secara mandiri dengan mengikuti langkah-langkah praktikum pada LKS. Berbeda dengan penggunaan *Virtual Laboratory* pada pembelajaran yang biasa, dimana siswa menggunakan *Virtual Laboratory* untuk melakukan praktikum secara tatap muka di dalam kelas serta dalam pengawasan guru.

Pelajaran fisika juga sangat mementingkan serangkaian proses ilmiah. Salah satunya adalah keterampilan proses sains (KPS). Ongowa et al. (2013) menyatakan bahwa untuk memecahkan masalah, mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data, interpretasi dan mempresentasikan data dalam rangka membangun suatu pengetahuan baru memerlukan KPS sebagai keterampilan kognitif dan psikomotor. Hal ini berarti, untuk memecahkan masalah agar menemukan fakta-fakta atau suatu konsep mampu dilakukan dengan menggunakan KPS

yang merupakan keterampilan kognitif dan psikomotor (Ongowa et al., 2013).

Penelitian Hutagalung (2013) dimana dikatakan bahwa KPS adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan. KPS ini sangat penting bagi setiap siswa sebagai bekal untuk menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan sains, serta diharapkan memperoleh pengetahuan baru atau mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki. Hal ini berarti harus dilatihkan KPS pada setiap siswa. Menurut Ertikanto, (2016), KPS perlu dilatihkan dalam pengajaran IPA, karena untuk membantu siswa belajar mengembangkan pikirannya, memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan penemuan, meningkatkan daya ingat, memberikan kepuasan intrinsik bila anak telah berhasil melakukan sesuatu dan membantu siswa mempelajari konsep-konsep sains sangat diperlukan peranan dari KPS.

Ada 9 aspek KPS yang perlu diamati pada kegiatan sains yaitu: pengamatan (observasi), menafsirkan pengamatan (interpretasi), mengelompokkan/klasifikasi, meramalkan, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan penelitian/percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep dan berkomunikasi (Tawil & Liliyasi, 2014). Sedangkan, penelitian relavan (Wahyu & Yusuf, 2016), KPS mahasiswa diukur sesudah perkuliahan Fisika Dasar menggunakan Laboratorium Virtual khususnya pada materi Radiasi Benda Hitam, Efek Fotolistrik dan Efek Compton. Pengukuran dilakukan melalui pemberian soal tes KPS berdasarkan tinjauan setiap aspek KPS meliputi mengidentifikasi variabel, mengungkapkan pengertian variabel, menginterpretasi data, mengklasifikasi data, menghubungkan antardata, memformulasikan model, menarik

kesimpulan, dan menyatakan praduga sementara.

Ada terdapat 10 aspek KPS (Rustaman, 2003) yaitu: melakukan observasi, menafsirkan pengamatan (interpretasi), mengelompokkan/klasifikasi, meramalkan/prediksi, berkomunikasi, berhipotesis merencanakan percobaan, menerapkan konsep atau prinsip, mengajukan pertanyaan dan menggunakan alat dan bahan. Namun pada penelitian ini, kita hanya mengamati lima aspek KPS, yaitu: melakukan observasi, menafsirkan pengamatan (interpretasi), mengelompokkan/klasifikasi, meramalkan/prediksi, berkomunikasi, berhipotesis merencanakan percobaan. Dengan untuk mendapatkan data yang lebih akurat dari kelima aspek tersebut.

Kondisi covid-19 saat ini, media yang bisa membantu siswa pada pembelajaran fisika secara daring adalah media pembelajaran yang digunakan siswa dalam melakukan eksperimen tanpa memerlukan adanya alat-alat laboratorium rill atau laboratorium virtual. Media laboratorium virtual adalah suatu media berbasis komputer berbasis komputer berupa simulasi kegiatan laboratorium seperti halnya kegiatan eksperimen di laboratorium sebenarnya (Buda, 2016). Laboratorium virtual (Lab-Vir) menggunakan komputer untuk mensimulasikan sesuatu yang rumit, perangkat percobaan yang mahal atau mengganti percobaan di lingkungan berbahaya. Menurut Francisco (2011), dalam penelitian Purwati (2015) laboratorium virtual (Lab-Vir) memungkinkan siswa dapat memvisualisasikan dan berinteraksi dengan fenomena yang akan mereka alami jika melakukan percobaan di laboratorium nyata.

Praktikum melalui laboratorium virtual sangat penting dilakukan pada pembelajaran daring supaya pelajar merasakan suasana praktikum pada laboratorium nyata pada pembelajaran

tatap muka sehingga proses pembelajaran keterampilan berpikir tingkat tinggi yang bermanfaat bagi pembentukan karakter, penguatan literasi, peningkatan kompetensi, dan pengayaan kurikulum bisa ditumbuhkan pada praktikum secara daring. Selain itu, Laboratorium Virtual juga beberapa praktikum virtual lebih mudah dan murah dibandingkan laboratorium nyata yang menggunakan alat dan bahan yang nyata, dan dapat menjangkau banyak orang di banyak tempat (Saraswati dan Mertayasa, 2020).

Alasan pentingnya meninjau KPS dalam pembelajaran sains diantaranya adalah siswa lebih memahami konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh yang konkret. Sehingga penggunaan laboratorium virtual secara daring mampu meningkatkan KPS siswa meskipun pada pembelajaran daring di masa covid-19.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Pre-eksperimental Design* jenis *One Sample Pretest-posttest Design*. Instrumen yang digunakan untuk mengamati peningkatan KPS siswa berupa soal tes pilihan jamak sebanyak 20 butir soal. Sedangkan upaya untuk meningkatkan KPS siswa yaitu melaksanakan praktikum dengan panduan praktikum pada LKS dan melatih siswa melalui pengerjaan latihan soal pada LKS. Penelitian ini dilaksanakan pada semester II tahun ajaran 2020/2021 dengan populasi kelas XI IPA MAN 1. Pembelajaran dilakukan secara daring melalui *Zoom Meeting* dan WA Group. Pemberian materi dilakukan melalui pertemuan di *Zoom Meeting* dan melakukan diskusi melalui WA Group. Model pembelajaran yang digunakan adalah *Problem Based Learning*.

Sampel pada penelitian ini yaitu kelas XI IPA 1 sebanyak 34 siswa yang diambil berdasarkan teknik *Purposive Sampling*, dimana sampel memiliki pengalaman belajar yang sama dan kemampuan yang setara. Penelitian

dilaksanakan dengan 3 tahap yaitu: tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap analisis.

Data yang diperoleh melalui hasil pengerjaan *pretest*, *posttest* dan LKS dihitung dan diberi skor sesuai dengan panduan penskoran. Adapun cara perhitungan nilai akhir yaitu:

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Pengujian instrumen yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan SPSS 2.0, antara lain: uji normalitas, uji validitas, uji reliabilitas dan uji N-Gain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan di sekolah MAN 1 Pringsewu diperoleh melalui soal tes sebanyak 20 butir, analisis instrumen tersebut dibantu dengan aplikasi SPSS 2.0. Uji validitas soal dilakukan melalui uji korelasi dimana hasil analisis menunjukkan, dari 20 soal terdapat 2 soal yang dinyatakan tidak valid. Sedangkan uji reliabilitas instrumen menunjukkan bahwa besar α sebesar 0,737 yang dikategorikan dalam reliabilitas yang tinggi.

Berikut ini adalah data persentase pencapaian rata-rata KPS siswa tertera pada tabel 1.

Tabel 1 Pencapaian aspek KPS pada *pretest*

Aspek KPS	Persentase	
	Aspek KPS (%)	Kriteria
elakukan Observasi	51,96	Cukup
Menafsirkan pengamatan (interpretasi)	35,29	Kurang
Pengelompokan/ klasifikasi	33,08	Kurang
Berkomunikasi	42,64	Cukup
Berhipotesis	44,11	Cukup
Merencanakan percobaan	48,03	Cukup
Persentase Rata-rata Aspek KPS	42,52	Cukup

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa persentase rata-rata ketercapaian

aspek KPS awal siswa sebesar 45,52%. Persentase aspek KPS siswa tertinggi yaitu aspek melakukan observasi sebesar 51,96% sedangkan persentase aspek KPS siswa terendah yaitu aspek pengelompokan/ klasifikasi sebesar 33,08%.

Berikut ini adalah data persentase pencapaian rata-rata KPS siswa tertera pada Tabel 2.

Tabel 2 Pencapaian aspek KPS pada *posttest*

Aspek KPS	Persentase Aspek KPS (%)	Kriteria
Melakukan Observasi	77,45	Baik
Menafsirkan pengamatan (interpretasi)	72,54	Baik
Pengelompokan/ klasifikasi	73,52	Baik
Berkomunikasi	68,38	Baik
Berhipotesis	79,41	Baik
Merencanakan percobaan	69,60	Baik
Persentase Rata-rata Aspek KPS	73,48	Baik

Dilihat pada Tabel 2 bahwa persentase rata-rata ketercapaian aspek KPS akhir siswa sebesar 73,48%. Persentase aspek KPS siswa tertinggi yaitu aspek berhipotesis sebesar 79,41%, sedangkan persentase aspek KPS siswa terendah yaitu aspek berkomunikasi sebesar 68,38%.

Berdasarkan hasil penelitian peningkatan pencapaian KPS siswa sesudah melaksanakan praktikum menggunakan laboratorium virtual dilihat melalui perhitungan N-Gain. Hasil perhitungan N-gain terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3 N-gain pencapaian KPS siswa

Aspek KPS	N-gain	Kriteria
Melakukan Observasi	0,53	Sedang

Menafsirkan pengamatan	0,58	Sedang
Pengelompokan	0,60	Sedang
Berkomunikasi	0,45	Sedang
Berhipotesis	0,63	Sedang
Merencanakan percobaan	0,41	Sedang

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan diperoleh data pada Tabel 1 dan 2, persentase nilai rata-rata *pretest* yang diperoleh siswa sebesar 42,52 %. Sedangkan persentase nilai rata-rata KPS sesudah melaksanakan praktikum melalui *posttest* kepada siswa diperoleh sebesar 73,48%. Persentase nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* di atas menunjukkan bahwa terdapat peningkatan KPS sebelum menggunakan laboratorium virtual dan sesudah menggunakan laboratorium virtual. Hal ini sesuai dengan penelitian relavan (Abdjul, 2016), dimana setelah diberi perlakuan, pembelajaran berbasis virtual laboratorium mampu meningkatkan KPS siswa. Dalam penelitian tersebut disebutkan bahwa peningkatan KPS siswa dikarenakan siswa memperoleh atau mengelola apa yang ia dapat dalam proses pembelajaran dengan cara mengamati, klasifikasi, interpretasi, berkomunikasi, berhipotesis, mengajukan pertanyaan, menerapkan konsep, merencanakan percobaan dan menggunakan alat dan bahan melalui media virtual. Meningkatnya keterampilan proses sains siswa cenderung diikuti oleh meningkatnya aktivitas siswa. Peningkatan hasil tersebut dikarenakan pada pembelajaran berbasis laboratorium menerapkan pembelajaran teori yang dipadukan dengan praktik laboratorium. Dimana praktik laboratorium menekankan pada kegiatan pembelajaran yang dikaitkan dengan suasana dengan pembelajaran dunia nyata sehingga dapat membuka wawasan berpikir yang beragam dari seluruh siswa (Riswanto & Ayu, 2017).

Peneliti memberikan teori kepada siswa sebelum melaksanakan praktikum yang dilakukan secara daring melalui *Zoom Meeting* dan dilanjutkan dengan diskusi di *WA Group*. Setelah pembelajaran dan diskusi telah dilakukan, dilanjutkan dengan praktikum secara daring menggunakan *Virtual Laboratory* dengan menggunakan langkah-langkah dan panduan pada LKS. Hasil penelitian yang didapatkan siswa dipaparkan pada table hasil penelitian. Pada LKS juga terdapat soal latihan setelah selesai melakukan praktikum. Hasil dari pengerjaan soal ini akan membantu siswa untuk lebih mengembangkan KPS. Sehingga dapat dikatakan bahwa penggunaan Laboratorium Virtual dan LKS menjadi faktor yang dapat menumbuhkan dan mengembang KPS siswa.

Dalam penelitian Ishafit (2017), menyebutkan bahwa, laboratorium virtual memberi pengalaman virtual yang bermakna dalam mempelajari konsep, prinsip, dan proses sains yang penting. Melalui laboratorium virtual, siswa mendapat kesempatan untuk mengulangi eksperimen yang sama dengan tujuan yang berbeda. Laboratorium virtual memudahkan kegiatan eksperimen yang diarahkan pada tiga tujuan yaitu eksperimen observasional, eksperimen pengujian, dan eksperimen aplikasi. Laboratorium virtual sangat membantu dan memudahkan pembelajaran fisika untuk melatih siswa dalam mengembangkan keterampilan proses sains, yang di dalamnya terdapat keterampilan mendesain dan melakukan eksperimen.

Data hasil penelitian pada Tabel 1 dan 2, menunjukkan peningkatan KPS siswa dapat dilatih melalui kegiatan-kegiatan ilmiah salah satunya praktikum. Data tersebut mengacu pada penelitian yang dilakukan Isna *et al* (2021), dimana dalam penelitiannya dikatakan secara keseluruhan aspek KPS yang dilatihkan melalui LKPD praktikum fisika

mengalami peningkatan. Aspek-aspek tersebut antara lain: merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, merumuskan definisi operasional variabel, menuliskan hasil pengamatan, membuat grafik, menginterpretasi grafik, analisis data dan membuat kesimpulan. Penggunaan LKPD pada praktikum fisika membuat siswa cukup cepat memahami cara menggunakan *Phet Interaktif Simulations* untuk melakukan percobaan virtual. Untuk memudahkan siswa dalam melakukan praktikum melalui laboratorium virtual dibutuhkan LKS atau LKPD sebagai panduan praktikum, penelitian Ritmayanti & Supardi (2017), menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa mengalami peningkatan setelah LKS berbasis virtual lab diuji cobakan. Sehingga LKS berbasis virtual lab dapat digunakan untuk melatih keterampilan peroses sains siswa.

Ilfira (2017) dalam penelitiannya menyebutkan salah satu faktor yang menyebabkan adanya peningkatan KPS pada pembelajaran disebabkan penggunaan laboratorium virtual dengan bantuan media yang digunakan yaitu media virtual lab. dengan aplikasi PhET, dimana pada proses pembelajaran berlangsung, siswa melakukan praktikum menggunakan Lembar Kerja siswa yang langkah-langkahnya disesuaikan dengan aspek keterampilan proses sains, sehingga membuat siswa menjadi lebih termotivasi dalam pembelajaran.

Data pada Tabel 3, menunjukkan besarnya N-Gain pada seluruh aspek KPS yang diamati melalui hasil *pretest* dan *posttest*, dimana aspek KPS dengan peningkatan tertinggi yaitu, aspek berhipotesis, sedangkan peningkatan terendah yaitu, aspek merencanakan percobaan. Rendahnya peningkatan pada aspek merencanakan percobaan dikarenakan guru fisika belum pernah menggunakan *Virtual Laboratory* pada praktikum fisika, sehingga siswa

kesulitan dalam mengidentifikasi variabel kontrol, variabel bebas dan variabel terikat pada saat praktikum melalui *Virtual Laboratory*. Namun penelitian Adi (2017) mengatakan bahwa aktifitas melaksanakan percobaan perlu dilakukan secara langsung untuk mengembangkan keterampilan operasional tersebut.

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Alatas (2018), hasil penelitiannya menggunakan media pembelajaran laboratorium virtual, dimana melalui hasil *pretest* dan *posttest* diperoleh bahwa peningkatan KPS siswa pada kelas eksperimen yang paling tinggi yaitu, aspek melakukan observasi sedangkan peningkatan paling rendah yaitu, aspek menerapkan konsep. Selain itu, pencapaian rata-rata N-gain yang diperoleh melalui hasil *pretest* dan *posttest* penelitian Alatas mencapai kategori tinggi yaitu pada aspek observasi dengan N-gain sebesar 0,83. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian ini, dimana rata-rata N-gain yang diperoleh melalui *pretest* dan *posttest* hanya mencapai kategori sedang yaitu pada aspek berhipotesis dengan N-gain sebesar 0,63. Perbedaan pencapaian aspek KPS antara Alatas dengan penelitian ini disebabkan penelitian yang dilakukan Alatas dilakukan secara tatap muka, dimana pengarahan dan pengawasan yang diperoleh oleh siswa pada saat menggunakan laboratorium virtual lebih maksimal. Sedangkan pada penelitian ini, penggunaan laboratorium virtual dilakukan secara daring dimana pengarahan dan pengawasan lebih sedikit.

Berdasarkan perbandingan persentase nilai rata-rata siswa pada *pretest* dan *posttest*, dapat kita lihat bahwa terdapat peningkatan persentase nilai rata-rata sebelum dan sesudah melakukan praktikum fluida statis menggunakan laboratorium virtual. Maka praktikum virtual yang dilakukan pada pembelajaran secara daring yang dalam

kondisi saat ini praktikum virtual menggantikan praktikum secara tatap muka di laboratorium mampu meningkatkan KPS siswa. Dari hasil penelitian ini, kita dapat menyimpulkan bahwa dengan menggunakan *Virtual Laboratory* pada praktikum fluida statis secara daring dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan KPS siswa meskipun dalam situasi pembelajaran secara daring pada masa covid-19. Akan tetapi, laboratorium virtual tidak diklaim lebih efektif dibandingkan laboratorium rill, melainkan laboratorium virtual dipandang sebagai salah satu alternatif jika peralatan laboratorium tidak memadai, simulasi percobaan untuk keselamatan praktikan jika melakukan percobaan secara rill dan sebagai alternatif menggantikan praktikum secara rill dalam kondisi tertentu seperti praktikum secara daring dalam kondisi covid 19 saat ini (Wahyu & Yusuf, 2016).

Penelitian Ngadinem (2019) menyimpulkan bahwa peningkatan KPS siswa terdapat pada setiap indikator dengan aspek keterampilan memprediksi mengalami peningkatan tertinggi, sedangkan aspek keterampilan mengamati dan indikator keterampilan komunikasi mengalami peningkatan terendah. Dengan demikian, menggunakan simulasi *PhET* model PBL dapat dijadikan sebagai alternatif untuk meningkatkan KPS siswa.

Penelitian Ngadinem belum mampu meningkatkan keterampilan mengamati dan komunikasi dengan baik yang ditunjukkan melalui perolehan skor N-Gain yang ternormalisasi masih rendah. Jadi, untuk meningkatkan keterampilan mengamati dan keterampilan komunikasi dapat digunakan media yang mendukung proses pembelajaran untuk mendapatkan pengalaman langsung dengan melakukan eksperimen menggunakan alat nyata (Ngadinem, 2019). Walaupun laboratorium virtual tidak optimal dalam meningkatkan aspek-aspek KPS siswa,

tetapi manfaat yang dapat diperoleh dari penggunaan laboratorium virtual adalah mengurangi keterbatasan waktu, jika tidak ada cukup waktu untuk mengajari seluruh siswa di dalam laboratorium hingga mereka paham, pembelajaran menggunakan laboratorium virtual bisa dilakukan berulang-ulang oleh siswa tanpa bersama dengan guru, karena materi pelajaran berbentuk data lunak/file yang dapat diakses kapan saja dan kondisi pandemi saat ini tidak lagi hambatan untuk melakukan praktikum fisika dengan adanya laboratorium virtual.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dipaparkan pada pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat pengaruh penggunaan *Virtual Laboratory* secara daring pada praktikum Fluida Statis terhadap peningkatan KPS siswa di masa covid-19, hal ini dengan adanya peningkatan yang signifikan dari pencapaian KPS siswa

DAFTAR PUSTAKA

- Abdjul, T. (2016). Penerapan Pembelajaran berbasis virtual laboratorium terhadap keterampilan proses sains siswa pada mata pelajaran fisika SMA N 1 Suwawa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(4), 685–693.
- Alatas, F. (2018). Peningkatan keterampilan proses sains siswa menggunakan media laboratorium virtual pada mata kuliah termodinamika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(3), 270–278.
- Buda, I. N. H. (2016). Rancang bangun laboratorium virtual berbasis cloud computing di STMIK/STIKOM Indonesia. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Ilmu Terapan*, 7(1), 54–60.
- Ertikanto, C. (2016). *Teori belajar dan pembelajaran*. Media Akademi.
- Gikas, J., & Grant, M. M. (2013). Mobile computing devices in higher education: student perspectives on learning with cellphones, smartphones & social media. *The Internet and Higher Education*, 19(4), 18–26.
- Hutagalung, A. M. (2013). Efek model pembelajaran inquiry training berbasis media komputer terhadap keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(2), 9–11.
- Ilfira, N. Y. (2017). Peningkatan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep melalui model learning cycle 5e berbantuan virtual lab pada materi usaha dan energi. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(3), 76–82.
- Ishafit. (2017). Menggali potensi virtual laboratory untuk pengembangan keterampilan proses sains. *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXXIII PSI Jateng & DIY*.
- Isna, N. H., Khaeruddin, & Yani, A. (2021). Pengembangan lkpD fisika berbasis virtual lab untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 17(2), 104–112.
- Ngadinem. (2019). Penggunaan media simulasi phet untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Ilmiah WUNY*, 1(1), 1–9.
- Ongowa, R. O., F, I., & Chisakwa. (2013). Science process skills in the kenya certificate of secondary education biology practical examinations. *Creative Education*, 14(4), 713–717.
- Purwati, D. (2015). Penerapan media laboratorium virtual dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri 2 Sengkang. *JPF*, 3(1), 56–63.
- Riswanto, & Ayu, N. K. D. (2017). Peningkatan keterampilan proses sains melalui pembelajaran berbasis laboratorium untuk mewujudkan pembelajaran berkarakter. *JRKPF UAD*, 4(2), 60–65.
- Ritmayanti, & Supardi, Z. A. I. (2017).

- Pengembangan lembar kerja peserta didik (lkpd) dalam pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan amrita virtual lab untuk melatih keterampilan proses sains pada sub-materi efek doppler. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 6(3), 49–53.
- Rustaman, N. Y. (2003). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UPI.
- Tawil, M., & Liliyasi. (2014). *Keterampilan-Keterampilan Sains dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*. Badan Penerbit UNM.
- Wahyu, W. S., & Yusuf, I. (2016). Keterampilan proses sains mahasiswa melalui penggunaan media laboratorium virtual pada mata kuliah fisika dasar. *Pancaran*, 5(3), 99–110.
- Zhang, D., Zhao, J. L., Zhou, L., & Nunamaker, J. F. (2004). *Can e-learning replace classroom learning? Communications of the ACM*.