



Student Worksheets Based on Virtual Labs: Efforts to Optimize Science Practicum in Pandemic Time

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Virtual Lab: Upaya Optimalisasi Praktikum IPA di Masa Pandemi

Dyah Astriani^{1*}, Tutut Nurita², Laily Rosdiana³, An Nuril Maulida F⁴, Siti Nurul Hidayati⁵, Roihanna Waliyyul⁶

Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

The use of virtual lab-based students worksheet in science learning aims to optimize practicum activities during the pandemic. Virtual-based students worksheet take advantage of the features that are already available and adapted to the material to be practiced, so knowledge is needed to develop virtual lab-based students worksheets. The activity of compiling virtual lab-based students worksheet was attended by science teacher participants from private schools in Gresik Regency, with the One Group Pretest Posttest design. Activity participants were given a pretest and then compiled a virtual lab-based students worksheet and posttest. The resulting students worksheet is assessed for feasibility using the students worksheet assessment instrument. The pretest and posttest data were analyzed by N-gain showing an increase of 0.64 in the medium category. The assessment of the participant students worksheet shows that the virtual lab-based students worksheet that have been created are in accordance with the instructions, the category is very feasible, so that it can be implemented as an effort to optimize science practicum during the pandemic.

OPEN ACCESS

ISSN 2540 9859 (online)

Edited by:

Noly Shafiyah

*Correspondence

Astriani Dyah

dyahastriani@unesa.ac.id

Received: 21-10-2021

Accepted: 23-11-2021

Published: 30-11-2021

Citation:

Astriani Dyah et al (2021) Student

Worksheets Based on Virtual

Labs: Efforts to Optimize Science

Practicum in Pandemic Time.

Science Education Journal (SEJ).

5:2.

doi: 10.21070/sej.v5i2.1611

Keywords: Virtual Lab; Students Worksheet; Science Practice

Pemanfaatan LKPD berbasis *virtual lab* dalam pembelajaran IPA bertujuan untuk mengoptimalkan kegiatan praktikum dimasa pandemi. LKPD berbasis virtual memanfaatkan fitur-fitur yang sudah tersedia dan disesuaikan dengan materi yang akan praktikumkan, sehingga diperlukan pengetahuan untuk menyusun LKPD berbasis *virtual lab*. Kegiatan pendampingan menyusun lembar kerja berbasis *virtual lab* diikuti oleh peserta guru IPA dari sekolah swasta di Kabupaten Gresik sebanyak 58 orang yang terdiri dari 7 orang laki-laki dan 51 perempuan. Penelitian ini menggunakan dengan desain *One Group Pretest Posttest*. hasil analisis data pretes dan postes diperoleh N-gain sebesar 0,64 dengan kategori sedang. Selain itu, hasil penilaian menunjukkan bahwa LKPD berbasis *virtual lab* telah sesuai dari aspek isi, penyajian, dan bahasa yang digunakan dengan kategori sangat layak,

sehingga dapat menjadi alternatif untuk mengoptimalkan kegiatan praktikum dimasa pandemi.

Kata Kunci: LKPD; Laboratorium Virtual; Praktikum IPA

PENDAHULUAN

Pandemi covid-19 yang melanda dunia termasuk Indonesia berdampak pada berbagai bidang salah satunya adalah pendidikan. Pembelajaran IPA yang dilakukan di sekolah berubah menjadi berbasis *online* dan peserta didik sekolah dari rumah dengan memanfaatkan telepon pintar. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu pengetahuan yang selalu berkembang mengikuti kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Materi yang dipelajari dalam IPA memerlukan prasarana sekolah yang memadai untuk menunjang proses pembelajaran IPA. Pembelajaran IPA sebagai mata pelajaran yang dilengkapi praktikum, dalam praktiknya memerlukan laboratorium, namun menjadi terbatas pelaksanaannya yang disebabkan peserta didik sekolah secara *online*. Keberadaan laboratorium menjadi sangat penting, karena memfasilitasi peserta didik untuk menerapkan teori dari materi yang dipelajari. Belajar IPA dilakukan dengan mempelajari teori dilengkapi dengan praktikum di laboratorium (Salabi, 2016).

Laboratorium merupakan tempat untuk mengaplikasikan teori keilmuan, pengujian teoritis, pembuktian ujicoba, maupun penelitian dengan didukung fasilitas yang memadai secara kualitas dan kuantitas (Depdiknas, 2002). Menurut (Muna, 2016) pembelajaran IPA yang baik dapat mengupayakan ketercapaian konsep dan proses keilmuan IPA melalui pelaksanaan kegiatan praktikum di laboratorium. Kegiatan praktikum memberi kesempatan pada peserta didik untuk mengimplementasikan teori yang diterima di kelas, mengembangkan kemampuan bereksperimen, observasi dengan cermat, menggunakan alat ukur dengan tepat serta meningkatkan kemampuan menemukan pengetahuan melalui kegiatan eksplorasi (Juniartina *et al.* 2020).

Berdasarkan studi pendahuluan mengenai pelaksanaan praktikum IPA di masa pandemi, diperoleh informasi bahwa, di masa pandemi sekolah melakukan pembelajaran dalam jaringan (*daring*), sehingga kegiatan praktikum yang biasanya dilakukan di laboratorium tidak bisa dilakukan lagi. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran secara *daring* cenderung dipilih karena merupakan ujung tombak penyelenggaraan pendidikan di masa pandemi, relatif mudah, dan dapat menjangkau banyak orang di banyak tempat (Rembulan & Susanti, 2021).

Sekolah yang memiliki laboratorium, tidak bisa berfungsi secara optimal. Fenomena lain menunjukkan, terdapat sekolah yang sarana praktikum masih kurang, sehingga sebagian besar materi IPA diajarkan di dalam kelas sebatas teori. Berdasarkan fenomena dan kebutuhan mengoptimalkan praktikum IPA dimasa pandemi, maka diperlukan pengetahuan dan keterampilan guru dalam menyiapkan salah satu perangkat yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD merupakan panduan yang dapat mempermudah peserta didik dalam melaksanakan kegiatan praktikum (Syamsu, 2017).

Virtual lab merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk melakukan kegiatan laboratorium secara virtual, salah

satunya adalah PhET. Pembelajaran yang menggunakan LKPD berbantuan PhET dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Intandari, 2018).

Pembelajaran IPA perlu dilengkapi dengan kegiatan praktikum. Kebutuhan praktikum IPA di masa pandemi, guru masih belum mengoptimalkan praktikum dengan simulasi lab dalam pembelajaran IPA. Program simulasi lab merupakan aspek yang penting dalam pembelajaran IPA, karena guru belum terbiasa menggunakan program simulasi lab (*virtual lab*), sehingga belum terjadi inovasi praktikum dalam proses pembelajaran. *Virtual lab* merupakan serangkaian peralatan laboratorium berbasis multimedia interaktif, dioperasikan menggunakan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium, sehingga peserta didik merasa berada di laboratorium sebenarnya (Manirudin & Madlazim, 2017). *Virtual laboratory* digunakan untuk menyalakan masalah dalam pembelajaran melalui simulasi materi yang sulit untuk dipraktikkan (Yuniarti *et al.*, 2012). Peserta didik dapat berlatih keterampilan proses sains melalui *virtual lab* (Setiadi & Muflika, 2012) (Yusuf & Widyaningsih, 2018). Terkait dengan inovasi praktikum menggunakan LKPD berbasis *virtual lab*, maka guru-guru harus memiliki kemampuan untuk menyusun LKPD tersebut, dengan memanfaatkan fitur virtual lab yang tersedia.

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengetahuan guru tentang LKPD berbasis *virtual lab* untuk mengoptimalkan praktikum IPA dimasa pandemi.

METODE

Kegiatan penelitian dilakukan dengan desain *One Group Pretest-Posttest*, yaitu guru diberikan tes awal mengenai pengetahuan LKPD berbasis *virtual lab*, kemudian dilakukan pendampingan penyusunan LKPD berbasis virtual lab, guru-guru menyusun LKPD secara mandiri, dilanjutkan dengan mengomunikasikan karya LKPD untuk mendapatkan umpan balik. Rangkaian kegiatan diakhiri dengan pemberian tes akhir untuk mengetahui peningkatan pengetahuan guru mengenai LKPD berbasis *virtual lab*. Subjek penelitian adalah guru IPA SMP swasta di Kabupaten Gresik sebanyak 58 orang yang terdiri dari 7 orang laki-laki dan 51 perempuan.

Instrumen yang digunakan yaitu tes pengetahuan mengenai LKPD yang berupa pretes diawal perlakuan, dan postes setelah perlakuan dan instrumen untuk menilai LKPD hasil karya guru. Data hasil pretes-postes digunakan untuk mengetahui peningkatan pengetahuan guru dianalisis menggunakan *N-Gain* (Meltzer, 2002) setelah mengikuti pendampingan, dengan rumus sebagai berikut.

$$N\ Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Ideal - Skor\ Pretest}$$

Keterangan:

Skor *Posttest* : rerata skor postes

Skor *Pretest* : rerata skor pretes

Skor *Ideal* : skor maksimal

Hasil *N-gain* diinterpretasikan sesuai dengan kriteria menurut (Hake, 1999) seperti pada Tabel 1.

[Table 1 about here.]

LKPD berbasis *virtual lab* hasil karya guru dinilai menggunakan instrumen dan dianalisis secara deskriptif.

[Table 3 about here.]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan penyusunan LKPD memandu peserta untuk menyusun LKPD berbasis *virtual lab*. Contoh LKPD karya peserta terdapat pada Gambar 1.

[Figure 1 about here.]

LKPD berbasis *virtual lab* karya peserta yang ditunjukkan pada Gambar 1 materi listrik dinamis, dibuat dengan memanfaatkan *PhET* melalui tautan: <https://phet.colorado.edu/en/simulations> yang dimasukkan ke dalam LKPD dan peserta didik dapat melakukan praktikum dimana saja, di sekolah maupun di rumah.

Pengetahuan guru IPA yang dianalisis menggunakan *N-gain* disajikan pada Tabel 2. menunjukkan rerata sebesar 0,64 dengan kategori sedang. Materi tes terkait pengetahuan mengenai LKPD berbasis *virtual lab*, komponen yang melengkapi LKPD berbasis *virtual lab*, dan fungsi LKPD berbasis virtual untuk menunjang *blended learning*.

[Table 2 about here.]

Berdasarkan Tabel 2, pengetahuan guru mengenai LKPD berbasis virtual lab mengalami peningkatan. Guru-guru selama ini menyusun LKPD berbasis kegiatan saja, setelah mengalami pendampingan mendapatkan tambahan pengetahuan yaitu LKPD dilengkapi dengan tautan laboratorium virtual, yang sudah tersedia dilaman kemendikbud, PhET, wandah.org. Pemilihan tautan disesuaikan dengan materi yang akan disampaikan kepada peserta didik, karena tidak semua materi terdapat tautan laboratorium virtual. LKPD yang tersusun dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran secara daring maupun *blended*, karena ada tambahan fitur tautan laboratorium virtual. Hasil ini membantu guru-guru yang merencanakan praktikum IPA, namun kondisi pandemi yang tidak memungkinkan untuk pelaksanaan praktikum di sekolah. Kegiatan pendampingan dilakukan secara interaktif dua arah, yaitu tim memberikan materi dan contoh LKPD berbasis virtual lab, peserta menyimak penjelasan dan menanyakan materi yang belum jelas. Tim meminta salah satu peserta yang

telah memiliki contoh LKPD untuk presentasi dan mendapatkan umpan balik dari tim pendampingan maupun peserta lainnya, sehingga tercipta diskusi kelas. Hal ini sesuai dengan penelitian (Sari *et al*, 2015) (Prihatiningtyas *et al*, 2013) bahwa kegiatan pelatihan dengan pemberian contoh dan dilakukan secara kesinambungan agar guru benar-benar memahami LKPD berbasis *virtual lab* dan cara menyusunnya.

Hasil penilaian LKPD pada Tabel 3 menunjukkan bahwa LKPD yang disusun peserta sesuai dengan petunjuk, yaitu Isinya berupa kegiatan praktikum IPA dilengkapi dengan tautan laboratorium virtual sesuai materi, yang berasal dari laboratorium virtual yang sudah ada misalnya PhET, vLab Kemendikbud untuk mendukung kegiatan peserta didik sehingga hasil penilaian menunjukkan sangat baik (89,4). LKPD disajikan dengan memperhatikan estetika, misalnya dengan warna yang menarik, ukuran tulisan yang proporsional, tempat menuliskan jawaban dan gambar yang sesuai (90,8), sehingga peserta didik bersemangat dan leluasa dalam melakukan kegiatan praktikum. Penggunaan bahasa yang komunikatif dan tidak menimbulkan makna ganda, sehingga peserta didik tidak banyak bertanya tentang makna kalimat, sangat mendukung penyampaian informasi melalui LKPD (88,6). Berdasarkan aspek isi, penyajian, dan bahasa, maka LKPD berbasis *virtual lab* yang disusun oleh peserta layak diimplementasikan untuk mengoptimalkan kegiatan praktikum IPA.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim mengucapkan terima kasih kepada pimpinan Fakultas MIPA dan LPPM Universitas Negeri Surabaya atas dukungan pada kegiatan pelatihan dalam bentuk Dana PNBPN tahun 2021 dengan nomer kontrak 35482/UN38.3/PM.06.03/2021, dan MKKS SMP Swasta Kabupaten Gresik, sehingga kegiatan dapat terlaksana dengan baik.

REFERENCES

- Arif, Y. A., Darmawati & Syafi'i, W. (2015). Pengembangan Lembar Kerja Peserta didik Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik pada Materi Jamur Kelas X SMA. *Jurnal Online Mahapeserta didik*, 2(2), 2-12
- Depdiknas. 2002. Pedoman Pendayagunaan Peralatan Laboratorium. Jakarta: BSNP.
- Emda, A. (2014). Laboratorium sebagai Sarana Pembelajaran Kimia dalam Meningkatkan Pengetahuan dan Keterampilan Kerja Ilmiah. *Lantanida Journal*, 2(2), 33-40. doi: <http://dx.doi.org/10.22373/lj.v2i2.1409>
- Hake, Richard R. 1999. Interactive Engagement Vs Traditional

- Methods – A Six Thousand Students Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, Vol 66 (1). 64-74.
- Humairah, N. I., Khaeruddin, & Yani, A. (2021). Pengembangan LKPD Fisika Berbasis *Virtual Lab* untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 17(2), 104-112.
- I Ketut G. D. P. (2009). *Pendidikan Berbasis Teknologi Informasi*. Bali: Rakorda Disdikpora Bali
- Inggriani, L., Junita, N., Artur, C.P., & Togu, N.T. (2010). Pemodelan Laboratorium Virtual Sains. *Jurnal Integrasi*, 2(2), 75-80.
- Intandari, R., S. Astutik, & Maryani. (2018). Pengembangan LKS (Lembar Kerja Peserta didik) Berbantuan Simulasi *PhET* pada Materi Getaran Harmonis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Peserta didik SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(4), 349-355.
- Izza, A. M. (2016). Optimalisasi Fungsi Laboratorium IPA Melalui Kegiatan Praktikum pada Prodi PGMI Jurusan Tarbiyah STAIN Ponorogo. *Kodifikasia*, 10(1), 110-131.
- Juniartina, P.P., Devi, N. L. P. L., Sudiatmika, A.A. I. A. R. (2020). Pelatihan Virtual Lab IPA Untuk SMP Se-Kecamatan Banjar. *Proceeding Senadimas Undiksha*, 1228-1232. ISBN 978-623-7482-47-5.
- Majid, A. (2012). *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Manirudin, L., & Madlazim. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta didik Berbantuan Laboratorium Virtual dan Media XAMPP Fisika untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik SMP pada Materi Matahari sebagai Bintang. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 6(2), 10-15.
- Meltzer, D. E. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible “Hidden Variable” in Diagnostic Pretest Scores. *Am. J. Phys.*, 70(12), 1259–1268.
doi: 10.1119/1.1514215
- Muna, I. A. 2016. ‘Optimalisasi Fungsi Laboratorium IPA Melalui Kegiatan Praktikum Pada Prodi PGMI Jurusan Tarbiyah STAIN Ponorogo’. *Kodifikasia*, Vol. 10 No.1.
- Prihatiningtyas, S., Prastowo, T., & Jatmiko, B. (2013). Implementasi simulasi PhET dan KIT sederhana untuk mengajarkan keterampilan psikomotor siswa pada pokok bahasan alat optik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1).
- Rembulan, C. N., & Susanti, L. Y. (2021). the Effect of Virtual Laboratory Implementation on the Science Literacy Ability of Class VIII Students on Material Force and Movement of Objects At MTs Negeri 1 Jember. *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, 2(1), 74–86.
doi: <https://doi.org/10.21154/insecta.v2i1.2715>
- Salabi, A. (2016). *Needs Assessment* Laboratorium Biologi Pada Madrasah Aliyah Negeri (MAN) di Kota Banjarmasin. *Jurnal PTK dan Pendidikan*, 2(2), 75-83.
- Sari, A. K., Ertikanto, C., & Suana, W. (2015). Pengembangan lks memanfaatkan laboratorium virtual pada materi optik fisis dengan pendekatan saintifik. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 3(2).
- Setiadi, R., & Muflika, A. A. (2012). Eksplorasi Pemberdayaan Courseware Simulasi PhET untuk Membangun Keterampilan Proses Sains Peserta didik SMA. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 17(2), 258-268.
- Syamsu, F. D. (2017). Pengembangan Penuntun Praktikum IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Siswa SMP Siswa Kelas VII Semester Genap. *BIONatural*, 4(2), 13–27.
- Yuniarti, F., Dewi, P., Susanti, R. (2012). Pengembangan *Virtual laboratory* sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer pada Materi Pembiakan Virus. *Unnes Journal of Biology Education*, 1 (1), 86-94.
doi: <https://doi.org/10.15294/jbe.v1i1.371>
- Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. (2018). Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis Laboratorium Virtual terhadap Keterampilan Proses Sains dan Persepsi Mahapeserta didik. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 18-28.

Conflict of Interest Statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2021 Astriani Dyah *et al*. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

LIST OF TABLES

1	<u>Kriteria <i>N-gain</i> Ternormalisasi</u>	<u>123</u>
2	<u>Hasil Analisis <i>N-gain</i> Pengetahuan Guru IPA</u>	<u>124</u>
3	<u>Hasil Penilaian LKPD</u>	<u>125</u>

TABLE 1 / Kriteria *N-gain* Ternormalisasi

Nilai N gain	Kriteria
$(g) < 0,30$	Rendah
$0,3 \leq (g) \leq 0,70$	Sedang
$(g) > 0,70$	Tinggi

TABLE 2 / Hasil Analisis *N-gain* Pengetahuan Guru IPA

Rata-rata		N-Gain	Kategori
Pretest	Posttest		
74.7	89.7	0,64	Sedang

TABLE 3 / Hasil Penilaian LKPD

Aspek	Nilai	Kriteria
Isi	89,4	Sangat baik
Penyajian	90,8	Sangat baik
Bahasa	88,6	Sangat baik

LIST OF FIGURES

1	Contoh LKPD Berbasis Virtual Lab	127
---	--	---------------------

Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)



LISTRIK DINAMIS

Hubungan Kuat Arus Listrik, Hambatan, dan Tegangan Listrik Suatu Rangkaian Listrik



NAMA ANGGOTA KELOMPOK:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

Respon

Percobaan 2

1. Variabel Kontrol

2. Variabel Manipulasi

3. Variabel Respon

G. Apa yang perlu

Alat dan Bahan:

1. HP atau Gawai
2. Internet

H. Apa yang harus kalian

Cara Kerja:

1. Menentukan hubungan kuat arus listrik dan variasi hambatan listrik
 - a. Buka Link Phet Colorado berikut: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/versions/34-64x62v2at>
 - b. Rangkailah baterai, hambatan 10 Ω dan amperemeter seperti gambar berikut ini.



Gambar 1. Rangkaian Baterai, Hambatan, dan Arus Listrik

e. Catatlah arus listrik yang mengalir pada rangkaian

d. Gantilah dengan hambatan yang lain dan hitung arus yang mengalir seperti pada gambar



e. Lanjutkan dengan merubah hambatan menjadi 30 Ω dan 40 Ω

2. Menentukan hubungan kuat arus listrik dan variasi baterai

- a. Rangkailah baterai, hambatan 20 Ω dan amperemeter seperti gambar

FIGURE 1 / Contoh LKPD Berbasis Virtual Lab