



EDUKASI PERANCANGAN *VIRTUAL LABORATORY* PADA GURU SMKN

Luh Sukariasih¹⁾, Syarifuddin^{1)*}, Vivi Hastuti R.M¹⁾, Erniwati¹⁾, Abdin¹⁾

¹⁾Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Halu Oleo. Jl. H.E.A Mokodompit, Kampus Hijau Bumi Tridharma Anduonohu, Kota Kendari, Indonesia.

Diterima: 25 April 2022

Direvisi: 20 Mei 2022

Disetujui: 31 Mei 2022

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengedukasi perancangan *virtual laboratory* pada guru SMKN 6. Perancangan *Virtual Laboratory* dibuat berbasis *Android* dengan menggunakan aplikasi *VoltLab* dan *PhET*. Metode pendekatan yang dilakukan dengan cara edukasi dan pelatihan. Pelatihan menggunakan metode praktikum, ceramah, tanya-jawab, diskusi, dan presentasi. Evaluasi pelaksanaan program dengan menggunakan *pretest* dan *posttest* yang dibuat oleh pengusul berupa soal uraian. Data awal dan akhir dicari *gain score*. Berdasarkan hasil observasi awal terhadap kompetensi guru khususnya kemampuan guru-guru SMK Negeri 6 Kendari untuk merancang sistem praktikum *virtual laboratory* berbasis *android* menggunakan *Voltlab* dan *PhET* masih berada pada kategori rendah dengan tahapan darurat yang dicirikan oleh pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi pada tahap permulaan. Hasil kegiatan diperoleh, sebelum edukasi *Virtual Laboratory* atau pada saat *pre-test* guru SMKN 6 Kendari memperoleh nilai rerata sebesar 31.84 dengan kategori tidak tuntas dan saat *post-test* memperoleh nilai rerata sebesar 78.94 dengan kategori tuntas.

Kata kunci: *android*; *covid-19*; *virtual laboratory*; *voltLab* dan *PhET*.

VIRTUAL LABORATORY DESIGN EDUCATION FOR TEACHERS SMKN

Abstract

This study aims to educate the design of a virtual laboratory for SMKN 6 teachers. The design of the Virtual Laboratory is made based on Android using the VoltLab and PhET applications. The approach method is carried out by means of education and training. The training uses practicum methods, lectures, questions and answers, discussions, and presentations. Evaluation of program implementation using pretest and posttest made by the proposer in the form of description questions. The initial and final data are searched for the gain score. Based on the results of initial observations on teacher competence, especially the ability of SMK Negeri 6 Kendari teachers to design an android-based virtual laboratory practicum system using Voltlab and PhET, it is still in the low category with an emergency stage characterized by the use of Information and Communication Technology in the early stages. The results of the activity were obtained. Before the Virtual Laborator education or during the pre-test, the teachers of SMKN 6 Kendari obtained an average score of 31.84 in the incomplete category and during the post-test the average score was 78.94 in the complete category.

Keywords: *android*; *covid-19*; *virtual laboratory*; *voltLab*, and *PhET*,

PENDAHULUAN

Pandemi covid-19 yang melanda dunia saat ini membuat kebiasaan lama berubah untuk sementara waktu atau bahkan selamanya, sehingga sebuah sistem baru akan terbentuk

sebagai gantinya. Fenomena ini kita kenal dengan istilah *New Normal* yakni sebuah sistem yang mengharuskan kita untuk beradaptasi terhadap kebiasaan baru (Thelwall & Thelwall, 2020). Sebagai contoh, jika sebelum pandemi sistem kehidupan serba cepat dan proses kerja

* Korespondensi Penulis. E-mail: syarifuddin@uho.ac.id

atau aktivitas dilakukan terus menerus oleh manusia, maka di masa pandemi Covid-19 memaksa situasi menjadi sangat berbeda bagi kebiasaan manusia. Aktivitas dan intensitas kerja manusia di seluruh dunia menjadi melambat atau bahkan terpaksa berhenti sejenak sebagai upaya memutus mata rantai penyebaran Covid-19.

Indonesia menjadi negara terdampak pandemi dengan jumlah kasus yang sangat besar, bahkan terbesar di Asia Tenggara yang hingga saat ini menembus angka lebih dari 1 juta kasus. Hal ini berdampak pada banyaknya tantangan dari pandemi Covid-19 diberbagai aspek. Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini terkonsentrasi dalam aspek pendidikan. Sejak berlakunya pembatasan sosial bersekala besar di beberapa daerah terdampak di Indonesia, maka sistem pendidikan di masa pandemi Covid-19 mengalami perubahan signifikan dengan alternatif proses pembelajaran dilaksanakan berbasis *online learning* (Khasanah et al., 2020). Hal ini bersesuaian dengan kebijakan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud RI) berdasarkan surat edaran nomor 4 tahun 2020. Sistem pembelajaran yang diberlakukan dimasa pandemi ini tidak hanya dalam hal pemberian materi pelajaran, namun juga terkait dengan proses praktikum.

Proses pelaksanaan praktikum di sekolah pada masa pandemi menjadi sangat terbatas untuk dilakukan di laboratorium, sedangkan siswa memerlukan KIT Praktikum yang terdiri dari alat dan bahan untuk dieksperimenkan atau didemokan secara langsung terkhusus pada praktikum fisika dan beberapa praktikum sains lainnya. Dari hasil analisis permasalahan melalui wawancara awal di SMK Negeri 6 Kendari baik terhadap siswa di Jurusan Rekayasa Perangkat Lunak maupun guru di sekolah tersebut, diperoleh informasi jika praktikum fisika menjadi praktikum yang paling susah dilaksanakan dimasa pandemi saat ini. Hal ini dikarenakan pada praktikum fisika, siswa membutuhkan demonstrasi alat secara langsung untuk memahami konsep-konsep dari tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Sebagai contoh pada praktikum bagian listrik dinamis, siswa diharuskan membuat rangkaian sederhana sebagai dasar untuk materi lanjutan terkait elektronika.

Melihat permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu solusi yang mampu menciptakan suasana praktikum yang sama

seperti kondisi di laboratorium. Salah satu solusi yang ditawarkan yakni dengan memanfaatkan teknologi untuk merancang laboratorium virtual (*virtual laboratory*). Pengembangan *virtual laboratory* telah banyak dilakukan untuk meminimalkan biaya dan menyederhanakan pemeliharaan fasilitas laboratorium, namun tetap memberikan akses praktek yang sama bagi siswa seperti kondisi di laboratorium nyata (Wolf, 2020). Perancangan praktikum *virtual laboratory* dalam kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi berbasis *Android* yakni VoltLab dan PhET. Menurut (Gunawan et al., 2015), VoltLab merupakan aplikasi berbasis *Android* untuk simulasi dan praktikum yang memperkenalkan pengguna pada konsep kelistrikan seperti arus listrik, Hukum Ohm, rangkaian listrik, kapasitor, dan sebagainya (Risnawati et al., 2020). VoltLab memberi penjelasan terperinci disertai dengan gambar tematik, yang membantu siswa mempelajari materi secara lebih efisien untuk kemudian melangkah pada simulasi praktikum (Tang et al., 2006). PhET merupakan aplikasi berbasis *Android* dengan model simulasi interaktif terhadap fenomena-fenomena fisis berbasis riset yang diberikan secara gratis dan memungkinkan para siswa untuk menghubungkan fenomena kehidupan nyata dan ilmu yang mendasarinya melalui sebuah simulasi praktikum virtual sehingga dapat memperdalam pemahaman dan meningkatkan minat siswa terhadap ilmu fisika (Wieman et al., 2010).

Keberhasilan dalam proses pembelajaran ditentukan banyak faktor salah satunya adalah faktor kemampuan dan kreatifitas guru dalam mengembangkan media pembelajaran yang mampu meningkatkan minat dan prestasi belajar siswa terkhusus dimasa pandemi ini. Media yang dikembangkan oleh guru harus mampu beradaptasi dengan kondisi terkini dan dapat memberikan informasi yang memadai untuk digunakan sebagai bahan refleksi terhadap proses pembelajaran yang dilakukan. Perancangan media belajar praktikum dengan memanfaatkan *Virtual Laboratory* berbasis *Android* Menggunakan *Voltlab* dan *PhET* dapat memberikan kemudahan kepada guru dalam melaksanakan proses praktikum di tengah pandemi (Adi et al., 2016). Kelebihannya adalah dapat memadukan antara berbagai media (format *file*), yang berupa teks, gambar (vektor atau bitmap), grafik, *sound*, animasi, video,

interaktif, mudah diakses dimana dan kapan saja serta dikemas menjadi *file* digital (komputerisasi) yang digunakan untuk menyampaikan pesan pada khalayak khususnya peserta didik (Imamah, 2012).

Berdasarkan hasil observasi terhadap kompetensi guru khususnya kemampuan guru-guru SMK Negeri 6 Kendari (mitra) untuk merancang sistem praktikum *Virtual Laboratory* terutama memanfaatkan *android* masih berada pada kategori rendah dengan tahapan darurat yang dicirikan oleh pemanfaatan TIK pada tahap permulaan, maka teridentifikasi beberapa permasalahan: (1) guru-guru fisika SMK Negeri 6 Kendari masih mengalami kesulitan dalam memanfaatkan aplikasi berbasis *Android* dalam merancang sistem praktikum, (2) kualitas media praktikum pengganti yang digunakan selama ini belum memenuhi syarat tes yang baik terutama dari aspek kevalidan dan kompetensi yang diujikan, (3) belum dapat memberikan informasi berkelanjutan akibat banyaknya waktu yang digunakan guru dalam merancang media, dan (4) pengelolaan pembelajaran cenderung lebih banyak menekankan pada konten produk yang fokus pada representasi verbal dan matematik daripada penerapan pendekatan saintifik melalui kegiatan penyelidikan ilmiah yang kurang mengaitkannya dengan evaluasi hasil belajar.

Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk mengedukasi guru fisika di SMK Negeri 6 Kendari dalam membuat atau merancang sistem praktikum melalui *virtual laboratory* berbasis *Android* dengan menggunakan aplikasi *VoltLab* dan *PhET* pada praktikum fisika yang valid, praktis dan efektif bagi siswa kelas X SMK yang mengambil jurusan terkait kelistrikan di masa pandemi covid-19. Urgensi dilakukannya PkM ini karena system praktikum berbasis *virtual laboratory* merupakan suatu pengembangan praktikum yang dapat menjadi solusi di masa pandemi covid-19. Kondisi pandemi mengharuskan praktikum dilakukan dari rumah dan sangat tidak memungkinkan untuk melakukan praktikum tatap muka secara langsung di laboratorium nyata. Pemanfaatan media praktikum berbasis *virtual laboratory* secara maksimal di masa pandemi ini mampu memberikan dampak positif pemanfaatan teknologi bagi siswa dan guru (Masita et al., 2020).

METODE

Metode pendekatan yang dilakukan dengan cara edukasi dan pelatihan. Pelatihan menggunakan metode praktikum, ceramah, tanya-jawab, diskusi, dan presentasi. Penyuluhan bulan pertama-kedua menggunakan model konvensional atau penjelasan langsung dengan ceramah dengan variasi tanya-jawab. Bulan ketiga-keempat menggunakan model *project based learning* dengan memberikan tugas individu kepada masing-masing guru dalam membuat instrumen soal melalui *Virtual Laboratory Berbasis Android Menggunakan Voltlab dan Phet* (Gunawan et al., 2015). *Project based learning* berisi tugas terstruktur secara sistematis dan autentik yang mampu meningkatkan hasil pembelajaran. Partisipasi guru di SMK Negeri 6 Kendari akan dikoordinir oleh kepala sekolah. Guru mata pelajaran fisika menjadi subyek penelitian. Evaluasi pelaksanaan program dengan menggunakan *pretest* dan *posttest* yang dibuat oleh pengusul berupa soal uraian. Masing-masing soal memiliki bobot sama. Data diambil pada awal (sebelum pelatihan) dan akhir (sesudah).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan dilakukan melalui pembimbingan langsung dalam proses perancangan sampai pada uji coba terbatas oleh guru-guru fisika di SMK Negeri 6 Kendari dengan alat dan bahan: LCD, LCD Proyektor atau layar LCD, white board, board marker, tinta, laptop, HP berbasis *Android* Versi 10 dan jaringan internet. Media yang digunakan, meliputi: gambar atau foto, video, dan teks (dalam power point) dan praktek langsung.



Gambar 1. Penjelasan Awal Kepada Guru Tentang Program PkM Perancangan *Virtual Laboratory* berbasis *Android* Menggunakan *Voltlab* dan *PhET*, Pelaksanaan *pretest*

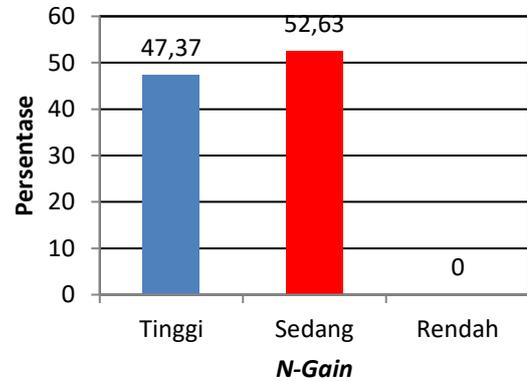
Model yang akan diterapkan dalam edukasi dan pelatihan adalah *project based learning*, dan konvensional. Metode yang akan diterapkan, meliputi: praktikum, ceramah, tanya-jawab, diskusi, dan presentasi. Pelatihan membuat *Virtual Laboratory* Berbasis Android dimulai dengan memberikan materi dan dilanjutkan praktik langsung.

Proses pelaksanaan dibagi dalam beberapa tahap setiap minggu. Adapun minggu diantaranya sebagai berikut: Minggu pertama penjelasan awal kepada guru tentang program PkM perancangan *Virtual Laboratory* berbasis Android menggunakan *Voltlab* dan *PhET*, pelaksanaan *pretest*; Minggu kedua berupa penjelasan tentang seluk beluk *Virtual Laboratory* berbasis Android menggunakan *Voltlab* dan *PhET*; Minggu ketiga dan keempat praktik perancangan system *Virtual Laboratory* berbasis Android menggunakan *Voltlab* dan *PhET* Pengetahuan dan kemampuan guru dalam merancang *Virtual Laboratory* akan diukur dengan menggunakan *pretest* dan *posttest*; Minggu kelima guru melakukan *posttest*. Soal terdiri dari 5 butir dalam bentuk *essay* yang menggambarkan pengetahuan dan kemampuan guru terhadap *Virtual Laboratory* berbasis Android menggunakan *Voltlab* dan *PhET*. Soal memiliki bobot 20 dengan skor maksimal 100. Penelitian pre-eksperimen memiliki hasil variabel dependen yang tidak dipengaruhi variabel independen karena tidak ada variabel control. Jumlah peserta yang mengikuti kegiatan edukasi Perancangan *Virtual Laboratory* pada guru SMKN 6 Kendari sebanyak 20 orang peserta dimana guru-guru tersebut mengikuti kegiatan dengan antusias yang sangat tinggi.



Gambar 2. Praktik Perancangan System *Virtual Laboratory* Berbasis Android Menggunakan *Voltlab* dan *PhET*

Hasil keefektifan berupa peningkatan hasil bimbingan pelatihan berupa edukasi perancangan *Virtual Laboratory* pada guru SMKN 6 Kendari dapat dilihat pada grafik sebagai berikut:



Gambar 3. Peningkatan Hasil Belajar Edukasi Perancangan *Virtual Laboratory* Pada Guru SMKN 6

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada gambar 3 ternyata terjadi peningkatan, dimana sebelum edukasi perancangan *Virtual Laboratory* pada guru SMKN 6 Kendari. Dimana sebelum edukasi *Virtual Laboratory* atau pada saat *pre-test* guru SMKN 6 Kendari memperoleh nilai rerata sebesar 31.84 dengan kategori tidak tuntas dan saat *post-test* memperoleh nilai rerata sebesar 78.94 dengan kategori tuntas. Dari data tersebut masih ada beberapa guru yang *N-gain* kriterianya sedang begitupun rerata *N-gain* secara klasikal, namun peningkatan hasil belajar atau *gain* dari setiap guru dan reratanya mengalami peningkatan hasil belajar yang signifikan setelah perlakuan (*treatment*) yang diukur saat *post-test*, bahkan rerata *N-Gain* secara klasikal mencapai 0.69 dengan kriteria sedang, dimana *gain* hampir mencapai 0.70 dengan kriteria tinggi. Adapun jumlah guru yang mengalami peningkatan hasil belajar dengan kriteria tinggi berjumlah 47.37% atau berjumlah 9 orang sedangkan jumlah siswa yang mengalami peningkatan hasil belajar dengan kriteria sedang berjumlah 52.63% dengan jumlah guru sebanyak 10 orang. Adapun jumlah guru dengan kriteria peningkatan hasil belajar rendah sebesar 0%.

Hasil kegiatan ini didukung oleh beberapa penelitian diantaranya: penelitian yang berjudul Sistem Kelas Virtual dan pengelolaan pembelajaran berbasis 3 dimensi, dimana hasilnya bahwa kelas virtual dapat memberikan kepuasan dan dapat diterima untuk digunakan

oleh peserta didik dalam proses pembelajaran (Rizal et al., 2018). Penelitian yang berjudul Pengembangan mobile virtual pada pembelajaran praktikum materi pencemaran air dengan hasil *mobile virtual lab* yang dikembangkan sudah sangat baik dalam hal materi, bahasa, dan tampilan (Arifin et al., 2020). Penelitian dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium *Virtual* Berbasis *Discovery Learning* pada Materi Sistem Ekskresi untuk Kelas XI MIPA dimana hasil diperoleh a) Laboratorium virtual berbasis discovery learning pada materi sistem ekskresi berisi simulasi praktikum virtual untuk mempermudah pemahaman siswa terkait materi ekskresi yang bersifat abstrak dan disajikan sesuai sintaks discovery learning agar siswa lebih aktif melakukan penemuan konsep secara mandiri; b) Media laboratorium virtual berbasis discovery learning pada materi sistem ekskresi layak digunakan dalam pembelajaran berdasarkan penilaian validator, praktisi dan siswa dengan tingkat validitas yang sangat valid (Nisa et al., 2019).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tema kegiatan Edukasi Perancangan *Virtual Laboratory* Pada Guru SMKN 6 Kendari sangat bermanfaat bagi peserta guru SMKN 6 Kendari dalam mengajarkan praktikum fisika yang saat ini sulit terlaksana dimasa oandemi covid-19, sehingga dengan pelatihan perancangan virtual laboratory ini dapat membantu guru-guru dalam mengajar, antusiasme guru sangat baik sekali yang ditandai dengan peningkatan hasil belajar sebelum dan sesudah pelatihan, hal ini dapat dilihat dari peningkatan pemahaman guru atau pendidik sangat signifikan dengan hasil belajar atau *gain* sebesar 0.71 dengan *N-gain* kriteria Tinggi.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tema kegiatan Edukasi Perancangan *Virtual Laboratory* Pada Guru SMKN 6 Kendari perlu terus diperkenalkan bukan hanya di salah satu sekolah saja tetapi di sekolah lain bahkan sekolah yang berada di luar kota guna membantu proses pembelajaran apalagi di masa pemberlakuan pembatasan kegiatan masyarakat seperti saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, W. C., Suratno, & Iqbal, M. (2016). Pengembangan Virtual Laboratory Sistem Ekskresi dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(4), 130–136.
- Arifin, Z., Destiansari, E., & Amizera, S. (2020). Pengembangan *Mobile Virtual Laboratory* Pada Pembelajaran Praktikum Materi Pencemaran Air. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5 (2), 123-130. <https://doi.org/10.37058/bioed.v5i2.2216>
- Gunawan, Harjono, A., & Sahidu, H. (2015). Pengembangan Model Laboratorium Virtual Berorientasi Pada Kemampuan Pemecahan Masalah Bagi Calon Guru Fisika. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 5(2), 41–46.
- Imamah, N. (2012). Peningkatan Hasil Belajar IPA melalui Pembelajaran Kooperatif berbasis Konstruktivisme Dipadukan dengan Video Animasi Materi Sistem Kehidupan Tumbuhan. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 32–36. <https://doi.org/10.15294/jpii.v1i1.2010>
- Khasanah, D. R. A. U., Pramudibyanto, H., & Widuroyekti, B. (2020). Pendidikan Dalam Masa Pandemi *Covid-19*. *Jurnal Sinestesia*, 10(1), 41–48. <https://sinestesia.pustaka.my.id/journal/article/view/44>
- Masita, S. I., Donuata, P. B., Ete, A. A., & Rusdin, M. E. (2020). Penggunaan Phet Simulation Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 5(2), 136-141. <http://dx.doi.org/10.36709/jipfi.v5i2.12900>
- Nisa, S. K., Nurmiyati, & Rinanto, Y. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium *Virtual* Berbasis *Discovery Learning* pada Materi Sistem Ekskresi untuk Kelas XI MIPA. *Jurnal Pembelajaran Biologi*, 8(2), 120- 126.

<https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v8i2.39434>

- Risnawati, R., Yuris, M., & Erniwati, E. (2020). Penerapan Pembelajaran Berbasis Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Pengetahuan Peserta Didik Pada Materi Pokok Listrik Dinamis di Kelas IX SMPN 17 Kendari. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 5(1), 65-71. <http://dx.doi.org/10.36709/jipfi.v5i1.10542>
- Rizal, A., Adam, R. I., & Sisulawati. (2018). Sistem Kelas Virtual dan Pengelolaan Pembelajaran berbasis 3-Dimensional Virtual World. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, 4(2), 132-140. <http://dx.doi.org/10.26418/jp.v4i2.27449>
- Tang, Y. H., Hamilton, C., Parks, H., Deaver, D., & Wood, B. (2006). *Experimental Design of NCSLI 2005 Josephson Voltage Standard Interlaboratory Comparison*. *NCSLI Measure*, 1(1), 36-40. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19315775.2006.11721306>
- Thelwall, M., & Thelwall, S. (2020). *Retweeting for COVID-19: Consensus building, information sharing, dissent, and lockdown life*. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/340475798_Retweeting_for_COVID-19_Consensus_building_information_sharing_dissent_and_lockdown_life
- Wieman, C. E., Adams, W. K., Loeblein, P., & Perkins, K. K. (2010). *Teaching physics using PhET simulations*. *The Physics Teacher*, 48(4), 225-227. <https://doi.org/10.1119/1.3361987>
- Wolf, T. (2020). Assessing Student Learning in a Virtual Laboratory Environment. *IEEE Transactions On Education*, 53(2), 216-222. <https://doi.org/10.1109/TE.2008.2012114>