JURNAL PENELITIAN PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR (JPPGSD)

Volume 13, Number 2, 2025 pp. 409-423

P-ISSN: 2252-3045

Open Access: https//:ejournal.unesa.ac.id/

Pengembangan Media *Virtual Lab* Berbasis Website Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran IPAS Kelas IV SD Materi Perubahan Energi

Fauzan Daffa Pramudya[1*], Farida Istianah[2]

[1*,2]Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Article Info

Dikirim 10 Februari 2025

Revisi 18 Februari 2025

Diterima 25 Februari 2025

Abstract

Media can help students learn better and be more active in their learning. The goal of this media development is to assess the potential of virtual lab media as a learning tool for students in class IV on the topic of Energy Changes in Elementary School. To measure how well Virtual Lab learning media can be used by the media, how practical it is, and how effective it is. The tools used in this study were observation, interview, survey, and test. This research uses the R&D (Research and Development) method and refers to the ADDIE development model. The results of the media validation analysis were 96.88%. The results of the material validation analysis were 90.63%. The results of the practicality of the media generated from the educator's response were 90.91%. The results of the student's response were 92.23%. The results of the effectiveness of the media from the pretest were 41.59%. The results of the posttest were 88.96%. The results of the N-Gain analysis with a high-level category were 0.65. Virtual Lab learning media can be used in the learning process in elementary schools.

Kata kunci:

Pengembangan, Media Pembelajaran Virtual Lab, Materi Perubahan Energi

Abstrak

Media dapat memudahkan dalam pembelajaran dan memaksimalkan keaktifan peserta didik. Pengembangan media ini bertujuan untuk mengukur tingkat kelayakan media virtual Lab sebagai media pembelajaran siswa pada materi “Perubahan Energi kelas lV di Sekolah Dasar”. “Untuk mengukur tingkat kelayakan media dilihat dari tingkat kevalidan media pembelajaran Virtual Lab, tingkat kepraktisan media pembelajaran Virtual Lab, dan tingkat keefektifan media pembelajaran Virtual Lab”. Instrumen pada penelitian ini berupa observasi, wawancara, angket respon, dan tes. Penelitian ini menggunakan metode R&D atau *Research and Development* dan mengacu pada model pengembangan ADDIE. Hasil analisis validasi media mendapat 96,88% , Hasil analisis validasi materi mendapat 90,63%, Hasil kepraktisan media dihasilkan dari respon pendidik mendapat 90,91% dan respon peserta didik mendapat 92,23%, Hasil keefektifan media dari pre test mendapat 41,59 dan dari poset test mendapat 88,96 dan hasil analisis N-Gain dengan kategori tingkat tinggi dengan nilai 0,65. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa media pembelajaran Virtual Lab layak digunakan dalam proses pembelajaran di Sekolah Dasar.

This is an open-access article under the CC BY-SA license.

Penulis Korespondensi:

*Fauzan Daffa Pramudya

*fauzan.21214@mhs.unesa.ac.id

PENDAHULUAN

Berlandaskan Permendiknas RI Nomor 16 tahun 2007 mengenai Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensit Tenaga Pendidik, salah satu penugasan kompetensi inti tenaga pendidik menyatakan bahwa tenaga pendidik dituntut mesti bisa mengaplikasikan teknologi informasi dan komunikasi bagi kebutuhan pembelajaran. “Pada kenyataannya kondisi di lapangan kemampuan berpikir kritis siswa terhadap pembelajaran rendah”. Kondisi ini dapat dilihat ketika observasi bersama guru kelas IV SDN Simokerto yang berjumlah 22 siswa”. Dalam pembelajaran IPAS materi perubahan energi ada beberapa faktor yang menjadikan kemampuan berpikir kritis anak didik rendah. Teknolog informasi dan komunikasi (TIK) sudah membawa peningkatan yang cukup pesat dalam merubah gaya orang-orang berhubungan dan berkomunikasi dalam kehidupan sehari-hari (Rabbani & Najicha, 2023). Penggunaan TIK dalam dunia pendidikan sudah menghasilkan berbagai inovasi yang mensuport proses pembelajaran, meliputi variasi dalam media pembelajaran”. hal tersebut dapat membentuk kepribadian serta memotivasi belajar siswa” (Herlina, 2020).

“IPAS merupakan salah satu mata pelajaran yang termasuk pada Kurikulum Merdeka Belajar Pendidikan Dasar” (Azza & Istianah, 2024). “Pembelajaran IPAS banyak didasarkan pada asumsi empiris bahwa anak didik diajari supaya melaksanakan pengamatan dalam bentuk pemecahan masalah dan berpikir kritis dengan perilaku-perilaku tertentu inilah yang menjadi tujuan belajar siswa” (Iskandar & Maeshalina, 2020). “Pembelajaran IPAS yang lebih memberikan suasana yang nyaman antara guru dan siswa dengan memberi kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk berperan aktif dan berpikir kritis mengkonstruksi konsep-konsep yang dipelajarinya. Hasil penelitian dari model pembelajaran *discovery learning* bisa memberi pengaruh terhadap pola berpikir kritis anak didik dalam memecahkan sebuah permasalahan (Setyawati et al., 2022).

Di antara pilihan yang bisa diaplikasikan untuk mendukng sarana dan prasarana dalam praktikum yaitu dengan memakai bantuan media pembelajaran laboratorium virtual menjadi jalan keluar yang baik sebagai media dan strategi pembelajaran praktikum. Kemajuan teknologi menjadi pendukung kesuksesan praktikum. Apabila dalam suatu lembaga pendidikan belum memiliki sarana dan prasarana yang mumpuni, maka laboratorium virtual menjadi jalan keluar yang baik.

Laboratorium virtual bisa member kemudahan lembaga sekolah untuk memperoleh laboratorium semua jenis subjek degan tidak mengeluarkan biaya besar. Pendidik dapat memanfaatkan laboratorium virtual sebagai alat untuk menyampaikan materi secara lebih efektif dan menarik, serta untuk menilai pemahaman anak didik melalui tugas. Selain itu, laboratorium virtual memungkinkan guru untuk menyediakan umpan balik yang lebih cepat dan spesifik kepada siswa. Pendidik meyakini bahwa dengan adanya laboratorium virtual dapat memajukan Pendidikan yang berkualitas.

Di antara pilihan yang bisa diaplikasikan untuk mendukung sarana dan prasarana dalam praktikum yaitu dengan memakai bantuan media pembelajaran laboratorium virtual menjadi jalan keluar yang baik sebagai media dan strategi pembelajaran praktikum (Nurul & Istianah, 2024). “Pendidik dapat memanfaatkan laboratorium virtual sebagai alat untuk menyampaikan materi secara lebih efektif dan menarik, serta untuk menilai pemahaman anak didik melalui tugas”. Pendidik meyakini bahwa dengan adanya laboratorium virtual dapat memajukan Pendidikan yang berkualitas. “Pendidikan adalah proses yang diperlukan untuk mencapai keseimbangan dan kesempurnaan dalam perkembangan individu dan masyarakat” (Mursyidah & Muhammad, 2023). Menurut (Prasetiyo & Wahyudi, 2022) agar pembelajaran sains mecapain tujuan pembelajaran maka perlu adanya metode pembelajaran.

Metode pembelajaran virtual lab merupakan alat didalam proses kegiatan belajar mengajar guna mencapai tujuan yang diinginkan. “Pembelajaran adalah proses interaksi siswa dalam lingkungan belajar dengan guru dan sumber belajar” (Nurul & Istianah, 2024). Juga dapat didefinisikan sebagai bantuan guru kepada siswa untuk mencapai tujuan belajar yang bervariasi (Samsinar, 2019). Dengan menggunkan media pembelajaran laboratorium virtual yang telah disediakan oleh situs khusus, yaitu Adobe Animate CC. Adobe Animate CC adalah media interaktif berbasis website. Laboratorium virtual merupakan media pembelajaran berbasis komputer (Chairani & Juwita, 2019)

Hasil dari observasi dan wawancara dengan guru IPAS di dua sekolahan menyatakan bahwa permasalahan pada SDN Simokerto dan SDN Pakis V yang masih tegolong sekolah yang lumayan bagus tetapi cukup sulit untuk melaksanakan kegiatan praktikum IPAS dimana pada saat pembelajaran guru hanya memberikan praktikum yang mudah bagi peserta didik sedangkan untuk praktikum yang menggunakan alat dan

bahan laboratorium belum dilaksanakan. Hal inilah yang menjadi alasan peneliti untuk melakukan penelitian di SDN Simokerto dengan menggunakan median pembelajaran laboratorium virtual. Alasan saya menggunakan media laboratorium virtual dikarenakan media yang paling tepat digunakan yaitu pembelajaran dengan media laboratorium virtual karena media tersebut lebih efisien dan praktis bisa digunakan sewaktu-waktu dan juga bisa mengatasi permasalah siswa dalam pembelajaran.

Penelitian relevan oleh (Santi et al., 2020) menunjukkan bahwa media laboratorium virtual menggunakan teknik sengketa kognitif menunjukkan bahwa layak untuk validasi materi. Selanjutnya, didukung oleh penelitian (Muawanah, 2024) yang berjudul "Pengaruh Modal Problem Based Learning Terintegrasi Virtual Lab Terhadap Kemampuan Berpikir Keritis Siswa pads Materi Perubahan Energi'' menjelaskan tentang "Laboratorium virtual ini sendiri sudah banyak dibuat dan dikembangkan dengan cukup baik akan tetapi dalam penyajiannya masih sulit untuk dipahami oleh siswa".Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, peneliti mengangkat permasalahan dalam suatu penelitian pengembangan yang berjudul **"Pengembangan Media Virtual Lab Berbasis Website Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Pembelajaran IPAS Kelas IV SD Materi Perubahan Energi".**

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan laboaturium virtual dengan menggunakan metode pengembangan model ADDIE *(Research and Development)*. Menurut Branch (2009), langkah-langkah pengembangan dengan model ini adalah sebagai berikut analisis, desain, pengembangan, penerapan, dan evaluasi dan desain penelitian dalam penelitian ini memakai ibentuk One Grup Pretest-Posttest Design.

"Teknik memperoleh data lapangan yang digunakan saat penelitian yaitu dengan observasi, angket, serta tes". Observasi dilaksanakan pada tanggal 18 dan 19 Maret 2025 dengan dilakukan wawancara dengan guru wali kelas lV SDN Simokertoi V. "Penilaian media virtual lab yaitu berdasarkan kevalidan media, keefektifan media, dan kepraktisan media". "Analisis hasil kevalidan media pembelajaran dilakukan oleh validator ahli media dan materi yang kemudian data dianalisis hasil penilaiannya dan menghitung persentasi validitas dari pengembangan media virtual lab oleh rumus berikut dapat digunakan oleh ahli materi dan ahli desain". Validitas media diukur

dengan rumus berikut ini: :

$$\text{Tingkat Validitas ( )} = \frac{\sum x}{\sum n} \text{ X } 100$$

Keterangan:

Vs = Presentasi Validitas Instrumen

$\sum x$ = TotaI Skor Butir Penilaiani yang Didapat

$\sum n$ = Total Skor Maksimal atau Ideal Penilaian

Persentasi praktikalitas didasarkan pada lembar observasi dan angket respons guru untuk keterlaksanaan pembelajaran dan siswa. dari pengembangan media virtual lab oleh rumus berikut dapat digunakan oleh ahli materi dan ahli desain :

$$\text{Tingkat Praktikalitas } (Vp) = \frac{\sum x}{\sum n} \text{ X } 100$$

Kemudian hasil nilai yang diperoleh diklasifikasikan berdasarkan kriteria yang dicantumkan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Analisis Data Praktis

Keriteria	Nilai Validasi
Tidak Praktis	0%< $Vs \leq$ 20%
Kurang Praktis	20%< $Vs \leq$ 40%
Cukup Praktis	40%< $Vs \leq$ 60%
Praktis	60%< $Vs \leq$ 80%
Sangat Praktis	80% < $Vs \leq$ 100%

Pengukuran analisis data efektif dapat dilakukan melalui penggunaan angket respon siswa. Langkah yang dilakukan yaitu responden diberikan angket yang menggunakan skala likert. Lalu data yang didapatkan dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan rumus sebagai berikut:

$$Tingkat\ Efektivitas\ (\ ) = \frac{\sum x}{\sum n} \text{ X } 100$$

Keterangan:

Ve = Presentasi Keefektifan Instrumen

$\sum x$ = Total Skor Butir Penilaian yang Didapat

$\sum n$ = Total Skor Maksimal atau Ideal Penilaian

Kemudian hasil nilai yang

diperoleh diklasifikasikan berdasarkan kriteria yang dicantumkan dalam tabel

berikut.

Tabel 2. Analisis Data Efektif

Keriteria	Nilai Validasi
Tidak Evektif	0%< $Vs \leq 20\%$
Kurang Evektif	20%< $Vs \leq 40\%$
Cukup Evektif	40%< $Vs \leq 60\%$
Evektif	60%< $Vs \leq 80\%$
Sangat Evektif	80% < $Vs \leq 100\%$

Untuk hasil tes Pedoman penskoran digunakan untuk menilai belajar peserta didik dengan kriteria ketuntasan yang didasarkan pada KKM. Nilai maksimal untuk ujian ini adalah 100, yang mana rumus untuk menghitung skor peserta didik adalah:

$$N = \frac{\textit{jumlah skor yang diperoleh siswa}}{\textit{jumlah skor maksimum}} \text{ X } 100$$

Tabel 3. Analisis respon Siswa

S	Nilai Validasi
$0 < N < 54$	Kemampuan pemecahan masalah sangat rendah
$5 \leq N < 64$	Kemampuan pemecahan masalah rendah
$64 \leq N < 79$	Kemampuan pemecahan masalah sedang
$79 \leq N < 90$	Kemampuan pemecahan masalah tinggi
$90 \leq N \leq 100$	Kemampuan pemecahan masalah sangat tinggi

Selanjutnya yaitu analisis data mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa ditingkatkan dengan uji Gain (N-Gain). Nilai siswa sebelumnya dan saat ini setelah tes menentukan peningkatan ini. Perhitungan nilai N-Gain tinggi atau rendah dan tingkat rumus berikut dapat digunakan untuk menghitung tingkat kemampuan dalam memecahkan masalah yang dimiliki siswa sesuai tabel berikut:

$$\text{N}-\text{Gain}=\frac{\textit{Skor Postest} - \textit{Skor Pretes}}{\textit{Skor Postest} - \textit{Skor Pretest Skor Maksimum} - \textit{Skor Pretes}} \text{ X } 100$$

Tabel 4. Analisis N-Gain

N- Gain	Kriteria
$N - Gain \geq 0{,}70$	Tinggi

$0{,}30 < N - Gain \geq 0{,}70$	Sedang
$N - Gain \leq 0{,}30$	Rendah

Tabel berikut menunjukkan kategori tafsiran efektif berdasarkan nilai N-Gain.

Tabel 5. Efektivitas Nilai N-Gain

N- Gain	Kriteria
40%	Tidak Efektif
40% − 55%	Kurang Efektif
56% − 75%	Cukup Efektif
> 76%	Efektif

HASIL

Hasil Pengembangan Media

Penelitian ini tentang pengembangan media virtual lab berbasis website dilakukan dengan model ADDIE. Jika suatu penelitian didasarkan pada model ADDIE, maka harus melaluimbeberapamtahapan yaitu “analisis, desain, pengembangan, penerapan dan evaluasi”. “Hasil pembuatan dan pengembangan media pembelajaran virtual lab dengan memanfaatkan aplikasi Adobe Animate CC sebagai aplikasi pembuatannya”. “Berikut adalah hasil pengembangan media pembelajaran virtual lab sebagai media pembelajaran”:

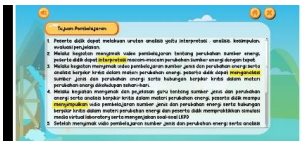
Tabel 6. Hasil Pengembangan Media

Gambar	Keterangan
	“Tampilan utama media aplikasi virtual lab”
	“Menu utama”

“Tampilan Profil Pengembang”

“Tampilan sub-menu Petujuk Penggunaan Aplikasi virtual lab”

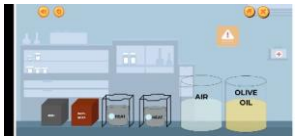
“Tampilan sub-menu Capaian Pembelajaran”



“Tampilan sub-menu Tujuan Pembelajaran”

“Tampilan sub-menu Vidio Pembelajaran Perubahan Energi”

“Tampilan sub-menu Awal Simulasi virtual lab”



“Tampilan sub-menu Simulasi ke 1”

“Tampilan sub-menu Simulasi ke 2”

“Tampilan sub-menu Awal Kuis “

“Tampilan sub-menu Soal Kuis”

"Tampilan sub-menu Sekor"

Hasil Validasi Media

Validasi media dilaksanakan dengan maksud mengetahui kevalidan suatu media pembelajaran yang peneliti kembangkan. "Salah seorang dosen PGSD di Universitas Negeri Surabaya sebagai ahli media, dipercaya untuk menilai hasil dari validasi media." "Adapun hasil validasi media terdapat pada Tabel 7".

Tabel 7. Hasil Pengembangan Media

No	Indikator	Skor
1	Artistik dan estetika	24
2	Kemudahan navigasi	19
3	Fungsi keseluruhan	19
	Total	62
	Persentase Kelayakan	96,88%

Validasi media media virtual lab berbasis website yang peneliti kembangkan, memproleh hasil persentase kelayakan sejumlah 96,88%, hasil tersebhut masuk kategori tingkat kevalidan media yang sangad valid.

Hasil Validitas Materi

Validasi materi dikerjakan dengan maksud mengetahui kevalidan materi pembelajaran yang peneliti kembangkan. "Salah satu dosen PGSD di Universitas Negeri Surabaya sebagai ahli materi, dipercaya untuk menilai hasil validasi". Hasil validasi materi yang telah diperoleh dari hasil penyebaran angket seperti tercantum pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Validasi Materi

No	Indikator	Skor
1	Cakupan materi	11
2	Akurasi fakta	11
3	Kemutakhiran dan konstektual	11

4	Keaslian materi	4
5	Keterampilan ilmiah	10
6	Fungsi materi dalam konten laboratorium virtual	11
	Total	58
	Persentase Kelayakan	90,63%

"Berdasarkan hasil validasi materi media virtual lab berbasis website yang peneliti kembangkan, didapat hasil persentase kelayakan yaitu 90,63%, hasil ini termasuk dalam kategori tingkat kevalidan materi yang sangat valid".

Hasil Kepraktisan Media

Penerapan proses belajar mengajar dengan memakai media pembelajaran virtual lab berbasis website yang peneliti kembangkan, hendak dievaluasi kepraktisannya dengan menyerahkan angket kepada guru wali kelas dan anak didik kelas IV A SDN Simokerto. Lembar angket pendidik diserahkan kepada wali_kelas di kelas IVA. Hasil angket kepraktisan media virtual lab berbasis website dapat dijabarkan sebagai berikut:

$$Vp = \frac{\sum \text{Skor jawaban responden}}{\sum \text{Skor maksimal}} \text{ x } 100\%$$

$$Vp = \frac{40}{44} \text{ x } 100\%$$

$$= 90{,}91\%$$

Hasil angket kepraktisan media pembelajaran oleh pendidik memperoleh skor jawaban seluruh aspek sebesar 40 dari skor maksimal sebesar 44 dan memperoleh hasil persentase sejumlah 90,91%. Hal ini membuktikan bahwa media *virtual lab* berbasis *website* sangat praktis diaplikasikan pada proses belajar mengajar IPAS kelas IV SD materi perubahan energi.

Sedangkan, untuk perolehan hasil angket respons kepraktisan peserta didik dapat dijabarkan dalam perhitungan rumus persentase kepraktisan berikut ini:

$$Ve = \frac{\sum \text{Skor jawaban responden}}{\sum \text{Skor maksimal}} \text{ x } 100\%$$

$$Ve = \frac{2029}{2200} \text{ x } 100\%$$

$$= 92{,}23\%$$

Berdasarkan perolehan hasil perhitungan menunjukkan skor jawaban seluruh aspek sebesar 2029 dari skor maksimal 2200 dan memperoleh hasil persentase 92,23% atau dapat dikategorikan bahwa media *virtual lab* berbasis *website* sangat praktis diaplikasikan pada proses belajar mengajar IPAS kelas IV SD materi perubahan energi.

Hasil Keefektifan Media

Pengukuran tingkat keefektifan media yang telah dikembangkan ialah dengan metode menghitung hasil nilai "*pre-test"* dan "*post-test"* anak didik. "*Pre-test"* juga "*post-test"* yang diserahkan kepada peserta didik kelas IV A di SDN Simokerto mempunyai jumlah soal atau pertanyaan sejumlah 6 butir soal pilihan essay. Kemudian, dilakukan perhitungan ketuntasan klaksikal peserta didik yang dijabarkan sebagai berikut:

$$N = \frac{Jumlah\ siswa\ yang\ mencapai\ KKTP}{Jumlah\ seluruh\ siswa} \text{x } 100\%$$

$$N = \frac{22}{22} \text{ x } 100\%$$

$$= 100\%$$

Hasil perhitungan tersebut memperoleh persentase sebesar 100% yang berarti bahwa media *virtual lab* berbasis *website* begitu efektif bila dipakai sebagai media pembelajaran di kelas. Selanjutnya, dilakukan perhitungan statistik menggunkan rumus N-Gain. Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus analisis N-Gain, menghasilkan jumlah 0,7729. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran *virtual lab* berbasis *website* berada pada kategori nilai N-Gain tingkat tinggi.

PEMBAHASAN

Riset ini dimaksudkan untuk membuktikan kelayakan pengembangan media virtual lab berbasis website pada materi perubahan energi kelas IV A SD berdasarkan pada kevalidan, kepraktisan dan keefektifan media. Validasi media virtual lab berbasis website pembelajaran IPAS untuk materi perubahanmenergi kelas IV A SD ini dimaksudkan untukmmengetahui tingkat kevalidan mediaaipembelajaran yang hendak diaplikasikan pada materi perubahan energi kelas IV SDN Simokerto. Validasi media berdasarkan hasil kuesioner diperoleh nilai sebesar 96,88% masuk kategori sangat baik,

sehingga media virtual lab berbasis website bisa diaplikasikan dalam proses belajar mengajar. Pengembangan menurut (Ritonga et al., 2022) adalah upaya untuk meningkatkan kemampuan siswa secara teknis, teoritis, konseptual, dan moral melalui pendidikan dan latihan. Pengembangan ialah proses desain pembelajaran dengan mempertimbangkan kemampuan dan potensi siswa. Pengembangan juga berarti proses menghasilkan bahan pembelajaran. Syafei, dkk (2019) menyebutkan laboratorium virtual merupakan langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada serta dapat dipertanggung jawabkan.

Validator ahli materi berperan dalam memvalidasi konten materi yang termuat dalam *virtual laboratory*, meliputi cakupan, keakuratan, kemutakhiran, dan fungsi materi yang menyeluruh. Berdasarkan hasil validasi dari validator ahli materi didapatkan hasil akhir validasi sebesar 90,63% dengan kategori tingkat kelayakan sangat baik. Hal ini selaras dengan pendapat (Alfi et al., 2024) menyatakan bahwa tingkat kelayakan materi sangat baik pada *virtual lab* mengindikasikan bahwa substansi materi dalam *virtual lab* sudah diselaraskan dengan keperluan materi siswa dan akurasi materi sangat relevan untuk mendukung penguatan pemahaman siswa terhadap praktikum yang dipelajari. Peneliti menyebarkan kuesioner tanggapan pendidik yang berisi 11 butirripertanyaan dengan skalla penilaian 1-4 juga menyebarkan angket tanggapan yang bermuatan 25 butir pertanyaanmkepada peserta didik di kelas IV A SDN Simokerto sejumlah 22 siswa.

Hasil kuesioner tanggapan pendidik yang diperoleh kemudian dianalisa memperoleh hasil 90,91%. Sedangkan hasil kuesioner tanggapan peserta didik memperoleh skor persentase sebesar 92,23%. Berdasarkan hasil kuesioner respon pendidik dan peserta didik terhadap media pembelajaran *virtual lab* berbasis *website* didapat hasil persentase dari pendidik sebesar 90,91% juga diperoleh persentase sebesar 92,23% dari respon peserta didik, oleh karena itu bisa disebutkan bahwa tingkat kepraktisan media *virtual lab* sangat praktis. Hasil ketuntasan belajar mendapatkan persentase 100% masuk tingkat kategori sangat baik. Sedangkan hasil dari perhitungan memakai rumus analisis N-Gain didapatkan skor 0,7729 . menghasilkan jumlah 0,65. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran *virtual lab* berbasis *website* berada pada kategori nilai N-Gain peningkatan sedang.

Pengembangan pembelajaran *virtual lab* berbasis *website* materi perubahan energi dapat dikategorikan berhasil, hal ini bisa dilihat ketika proses pembelajaran berlangsung peserta didik sangat tertarik dengan adanya hal baru yaitu pembelajaran *virtual lab* berbasis *website*, semangat yang tinggi untuk belajar, bisa dilihat juga dari hasil tes sebelum dan sesudah diaplikasikannya media pembelajaran ini yaitu nilai hasil belajar peserta didik mengalami peningkatan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan peneliti, "maka dapat disimpulkan bahwa media *virtual lab* berbasis *website* yang telah dikembangkan oleh peneliti layak diaplikasikan dalam proses pembelajaran dengan alasan sebagai berikut": Hasil validasi materi dan media mendapatkan kriteria sangat valid dengan tingkat persentase sebesar 90,63% untuk validasi materi dan 96,88% untuk validasi media, Hasil kepraktisan media pembelajaran *virtual lab* berbasis *website* dilihat dari respon angket pendidik mendapatkan persentase sebesar 90,91% dan dari respon angket peserta didik memperoleh persentase sebesar 92,23%, hasil keefektifan media pembelajaran *virtual lab* berbasis *website* dapat dilihat dari hasi Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang mendapatkan persentase 100% dan rata-rata N-Gain 0,7729 dengan kategori tinggi.

REFERENSI

Alfi, C., Fatih, M., Cholifah, N., & Iswan, M. (2024). Pengembangan Augmented Reality Book Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Visual Spasial Siswa SD di Kabupaten Blitar. *Jurnal Pendidikan : Riset dan Konseptual*, *8*(2), 331–337. https://journal.unublitar.ac.id/pendidikan/index.php/Riset_Konseptual/article/view/953

Azza, L., & Istianah, F. (2024). Pengembangan Media Interaktif Smart Apps Creators (SAC) Berbasis Android Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Materi Transformasi Energi Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Guru Sekolah Dasar*, *12*, 282–293.

Chairani, M., & Juwita, R. (2019). Pengaruh Kegiatan Ekstrakurikuler terhadap Prestasi Belajar Siswa di SMP Negeri 1 Peusangan. *Jurnal Sains Ekonomi dan Edukasi*,

7(2), 10–19.

Herlina, E. D. (2020). Inovasi Pembelajaran Berbasis Teknologi Android Menggunakan Metode Multiple Choice Berbasis Internet of Things Dalam Try Out Mata Pelajaran Ipa Mts Negeri 5 Demak. *G-Couns: Jurnal Bimbingan dan Konseling*, *5*(1), 76–83. https://doi.org/10.31316/g.couns.v5i1.1189

Iskandar, I., & Maeshalina, D. (2020). Efektivitas Penggunaan Metode Discovery Learning, Inquiry, dan Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Akuntansi & Keuangan*, *8*(1), 55–68. https://doi.org/10.17509/jpak.v8i1.20627

Muawanah, N. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Terintegrasi Virtual Lab Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Perubahan Energi. *Experiment: Journal of Science Education*, *4*(1), 35–40. https://doi.org/10.18860/experiment.v4i1.28967

Mursyidah, N., & Muhammad, M. (2023). Arah Baru Pembelajaran Pada Mahasiswa Di Era Society 5.0. *Jurnal Pembelajaran Dan Matematika Sigma (Jpms)*, *9*(1), 14–20. https://doi.org/10.36987/jpms.v9i1.3829

Nurul, B., & Istianah, F. (2024). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Ilmu Pengetahuan Alam Materi Perubahan. *Jurnal Penelitian Guru Sekolah Dasar*, *12*, 1452–1465.

Prasetiyo, D. H. T., & Wahyudi, D. (2022). Analisis Pengaruh Pipa Inner Sebagai Katalis Metanol Dengan Memanfaatkan Energi Panas Yang Terbuang. *Mechonversio: Mechanical Engineering Journal*, *5*(1), 7–13. https://doi.org/10.51804/mmej.v5i1.1809

Rabbani, D. A., & Najicha, F. U. (2023). Pengaruh Perkembangan Teknologi terhadap Kehidupan dan Interaksi Sosial Masyarakat Indonesia. *Researchgate.Net*, *November*, 0–13. https://www.researchgate.net/profile/Dana-Rabbani/publication/375525102_Pengaruh_Perkembangan_Teknologi_terhadap_Kehidupan_dan_Interaksi_Sosial_Masyarakat_Indonesia/links/654dcc8dce88b87031d8db65/Pengaruh-Perkembangan-Teknologi-terhadap-Kehidupan-dan-Inte

Samsinar, S. (2019). Urgensi Learning Resources (Sumber Belajar). *Jurnal Kependidikan*, *13*, 194–205.

Santi, M., Tarigan, D. E., & Danawan, A. (2020). Penerapan Metode Eksperimen

Virtual Terhadap Peningkatan Kemampuan Kognitif Siswa SMA pada Pokok Bahasan Hukum Hooke. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, *0*, 33–39.

Setyawati, A., Rosyidah, U., & Astuti, D. (2022). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Melalui Model Quantum Learning Berdasarkan Gaya Belajar. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, *8*(1), 313–319. https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1869