

**DEVELOPMENT OF STUDENT WORKSHEETS BASED ON
THE VIRTUAL LABORATORY ON KINETIC GAS THEORY
MATERIALS GRADE XI SMA**

Mayasari Wulandini¹⁾, Zuhdi Ma'ruf²⁾, Muhammad Nasir³⁾

E-mail: mayasariwulandini3765@student.unri.ac.id¹⁾, zuhdim@gmail.com²⁾, mnmnasir@gmail.com³⁾

Phone Number: 082284368840

*Department of Physics Education
Faculty of Teacher Training and Education
Riau University*

Abstract: *This study aims to produce valid virtual laboratory-based student worksheets to be used as a medium for learning Physics in grade XI SMA on the kinetic theory of gas materials. The type of research used is Research and Development (R&D) with the ADDIE type of instructional media design model. In this study, three experienced physics education lecturers are carried out in the validation stage. The research instrument is a questionnaire in the form of a checklist. The aspects assessed include aspects of content feasibility, presentation feasibility aspects, linguistic feasibility aspects and graphic feasibility aspects. This study uses two types of data; quantitative data is obtained from the score of the validator's assessment questionnaire and qualitative one in the form of criticism and suggestions from the validator. The data analysis technique in this study is descriptive analysis, by calculating the validity value of each component of the student worksheet assessment using the Aiken's V coefficient formula. The results show that virtual laboratory-based worksheets are declared valid with Aiken's V coefficient value of 0.823 with very high category.*

Key Words: *Student Worksheets, Virtual Laboratory, Kinetic Gas Theory*

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS LABORATORIUM VIRTUAL PADA MATERI TEORI KINETIK GAS KELAS XI SMA

Mayasari Wulandini¹⁾, Zuhdi Ma'ruf²⁾, Muhammad Nasir³⁾

E-mail: mayasariwulandini3765@student.unri.ac.id¹⁾, zuhdim@gmail.com²⁾, mmmnasir@gmail.com³⁾
Nomor HP: 082284368840

Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan lembar kerja peserta didik berbasis laboratorium virtual yang valid digunakan sebagai media pembelajaran fisika kelas XI SMA pada materi teori kinetik gas. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model perancangan media pembelajaran tipe ADDIE. Pada penelitian ini dilakukan tahap validitas oleh tiga orang dosen pendidikan fisika yang telah berpengalaman. Instrumen penelitian ini berupa angket dengan bentuk *checklist*. Aspek yang dinilai meliputi, aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, aspek kelayakan kebahasaan dan aspek kelayakan kegrafisan. Penelitian ini menggunakan dua jenis data yaitu data kuantitatif yang diperoleh dari skor angket penilaian validator dan data kualitatif berupa kritik dan saran dari validator. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis deskriptif, dengan cara menghitung nilai validitas dari setiap komponen penilaian lembar kerja peserta didik menggunakan formula koefisien Aiken's V. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lembar kerja berbasis laboratorium virtual dinyatakan valid dengan nilai koefisien Aiken's V sebesar 0,823 dengan kategori sangat tinggi.

Kata Kunci: Lembar Kerja Peserta Didik, Laboratorium Virtual, Teori Kinetik Gas

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan, teknologi, dan penyebaran informasi berkembang pesat pada abad 21. Perkembangan ini ditandai dengan era revolusi industri 4.0 yang menitikberatkan literasi teknologi. Hal ini mengharuskan SDM memiliki keterampilan abad 21 yang dapat diperoleh melalui pendidikan, salah satunya pembelajaran fisika di sekolah.

Pembelajaran fisika di Indonesia menerapkan kurikulum 2013 yang menuntut peserta didik aktif dalam pembelajaran. Untuk mengimplementasikan kurikulum tersebut, dibutuhkan suatu metode pembelajaran yang tepat, salah satunya penerapan praktikum di Laboratorium. Hal ini sejalan dengan Suparno 2005 dalam Rahman dkk, (2014:15) bahwa pemahaman konsep fisika peserta didik masih rendah karena kurangnya praktikum laboratorium. Namun, saat ini *coronavirus* menjadi wabah di seluruh dunia. Hal ini menyebabkan kegiatan yang melibatkan perkumpulan dengan banyak orang dihentikan, termasuk pembelajaran fisika.

Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 yang dikeluarkan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia menjelaskan bahwa proses belajar dilaksanakan di rumah melalui pembelajaran daring/jarak jauh. Sehingga praktikum di laboratorium tidak bisa dilaksanakan. Oleh karena itu, dibutuhkan aplikasi untuk melakukan praktikum virtual, salah satunya, PhET *simulations*.

PhET (*Physics Education Technology*) *simulations* merupakan *software* yang menyediakan simulasi ilmu fisika, kimia, biologi, kebumihutan dan matematika. Penelitian yang dilakukan oleh Labibah, 2018 menunjukkan bahwa simulasi PhET sangat efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar dan keaktifan peserta didik. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Masita dkk, 2020 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen (*N-gain* sebesar 0,62) dengan kelas kontrol (*N-gain* sebesar 0,62). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Dewa dkk, 2020 menunjukkan bahwa pembelajaran daring berbantuan laboratorium virtual dapat meningkatkan minat belajar peserta didik. Dari beberapa penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa PhET *simulations* sangat cocok digunakan untuk pembelajaran fisika kurikulum 2013 dan dimasa pandemi covid-19.

Penggunaan simulasi PhET disesuaikan dengan materi atau konsep yang akan diajarkan. Pada penelitian pengembangan ini, peneliti mengambil materi fisika tentang teori kinetik gas karena peneliti merasa teori kinetik gas merupakan materi yang bersifat abstrak dan PhET *simulations* cocok digunakan untuk materi ini. Agar peserta didik mampu mendalami materi ini, maka tenaga pendidik juga harus memiliki enam kompetensi, salah satunya literasi teknologi (UNESCO, 2018). Wijaya dkk (2016:273) juga menjelaskan bahwa tenaga pendidik dan peserta didik pada pembelajaran kurikulum 2013 dituntut untuk terampil dalam teknologi, apalagi saat terjadi pandemi. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran fisika menggunakan praktikum virtual belum sesuai dengan yang diharapkan.

Kondisi nyata pertama menunjukkan bahwa rendahnya kompetensi pendidik terhadap teknologi. Kemendikbud menjelaskan bahwa lebih dari 60% tenaga pendidik belum menguasai penggunaan teknologi, sehingga peserta didik diminta untuk mengirim tugas melalui *WhatsApp* (Kumparan News, 2020). Kondisi nyata kedua, masih banyak peserta didik yang belum bisa menggunakan PhET *simulations*. Hal ini diperoleh dari studi literatur penelitian sebelumnya serta wawancara dengan beberapa

tenaga pendidik dan peserta didik SMA yang ada di Provinsi Riau. Sehingga dibutuhkan lembar kerja peserta didik berbasis laboratorium virtual.

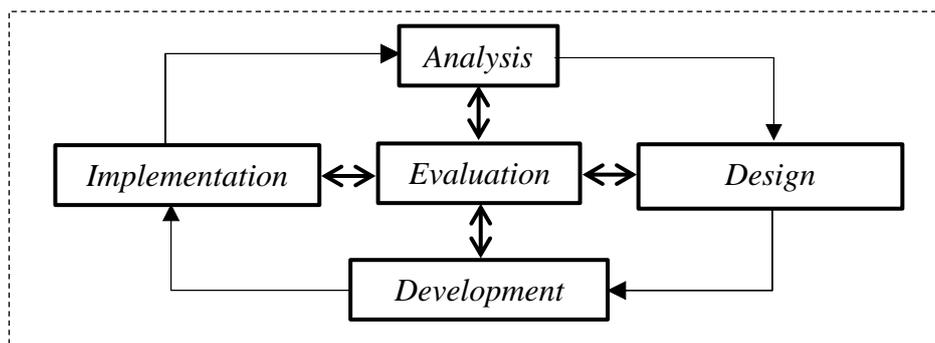
LKPD berbasis laboratorium virtual digunakan untuk menuntun peserta didik dalam melakukan praktikum virtual. LKPD ini tersusun secara kronologis yang berisi tujuan kegiatan, prosedur kegiatan, hasil pengamatan, soal-soal yang berkaitan dengan kegiatan praktikum yang dapat membantu peserta didik dalam menemukan konsep, serta kesimpulan akhir dari praktikum yang dilakukan pada materi pokok yang bersangkutan.

Pengembangan LKPD berbasis laboratorium virtual memiliki beberapa kelebihan. Pertama, digunakan untuk pembelajaran jarak jauh ataupun tatap muka. Kedua, mendukung pembelajaran sesuai abad 21 dan era revolusi 4.0. Ketiga, relevan dengan materi pelajaran fisika. Keempat, membantu menggunakan aplikasi PhET *simulations*. Kelima, meningkatkan kompetensi tenaga pendidik dan peserta didik

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, peneliti tertarik untuk mengembangkan lembar kerja peserta didik berbasis laboratorium virtual menggunakan *software* PhET *simulations* sebagai solusi pembelajaran jauh ataupun ketiadaan perangkat laboratorium. Maka dari itu, judul penelitian yang diajukan adalah “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Laboratorium Virtual pada Materi Teori Kinetik Gas Kelas XI SMA”.

METODE PENELITIAN

Penelitian pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis laboratorium virtual pada materi teori kinetik gas kelas XI SMA ini dilaksanakan di Laboratorium Pengembangan Media Pembelajaran FKIP Universitas Riau pada semester ganjil Tahun Akademis 2020/2021. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan model perancangan media pembelajaran tipe ADDIE. Proses dari model ADDIE dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model ADDIE (Nasir dkk, 2014:17)

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data kuantitatif berupa skor yang diberikan oleh validator terhadap instrumen penelitian yang diadaptasi dari Depdiknas (2008: 29). Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif, dengan 3 cara berikut.

- 1) Menentukan skor yang diberikan oleh validator menggunakan skala likert 5 kategori seperti Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Skor Penilaian Angket Validitas

| Kategori | Skor |
|---------------------------|------|
| Sangat Setuju (SS) | 5 |
| Setuju (S) | 4 |
| Kurang Setuju (KS) | 3 |
| Tidak Setuju (TS) | 2 |
| Sangat Tidak Setuju (STS) | 1 |

(Adaptasi Sugiyono, 2019:166)

- 2) Menghitung nilai validitas dari setiap komponen lembar kerja peserta didik menggunakan formula koefisien Aiken's V yang terdapat dalam Hanif (2017) sebagai berikut.

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

Keterangan:

$$S = r - l_0$$

l_0 = angka penilaian validitas terendah (1)

c = angka penilaian validitas tertinggi (4)

r = angka yang diberikan oleh penilai

n = jumlah penilai

- 3) Menentukan kategori Aiken's V suatu komponen dinyatakan valid apabila $V_{Hitung} > V_{tabel}$, dimana jumlah rater (n) pada penelitian ini adalah 15 dengan 4 kategori. Sehingga V tabel dalam penelitian ini adalah 0,73 dengan peluang error 1%. Karena indeks validitas minimum pada penelitian ini adalah 0,73 maka kategori validitas lembar kerja berbasis laboratorium virtual dapat dinyatakan sebagai berikut.

Tabel 2. Kategori validitas

| Nilai | Kategori |
|----------------------|---------------|
| $0,80 < V \leq 1,00$ | Sangat Tinggi |
| $0,60 < V \leq 0,8$ | Tinggi |

(Adaptasi Azwar dalam Mardliya, 2017: 330)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Pada penelitian ini peneliti hanya terbatas pada 3 tahap, meliputi: *analysis, design, development*. Tahap *analysis* (analisis) terdiri dari analisis kebutuhan dan analisis tugas. Analisis kebutuhan bertujuan untuk menentukan pokok permasalahan yang dihadapi sesuai tujuan

pengembangan. Pada tahap ini telah dilakukan studi literatur. Penelitian yang dilakukan oleh Firmonia dkk, 2020 menunjukkan nilai rata-rata literasi baru dan bencana peserta didik adalah 40,00 dengan kategori rendah, dan laboratorium virtual adalah salah satu contoh literasi baru. Hal serupa yang diungkapkan oleh salah satu tenaga pendidik di SMAN 2 Siak, bahwa praktikum virtual belum pernah dilakukan, baik di masa pandemi ataupun tidak, hal ini disebabkan karena kompetensi peserta didik dalam menggunakan virtual lab belum memadai. Selain itu kompetensi guru dalam menguasai teknologi tidak sampai 50% (fin.co.id/07/02/2020). Oleh karena itu dibutuhkanlah LKPD berbasis laboratorium virtual sebagai panduan melakukan praktikum secara virtual.

Pada tahap analisis tugas telah dilakukan analisis struktur materi, analisis konsep dan analisis tujuan pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Agustina dkk, 2018 menunjukkan bahwa persentase penguasaan konsep materi teori kinetik gas berdasarkan indikator penguasaan yaitu C4 (analisis) sebesar 39% dengan kategori rendah, C5 (evaluasi) sebesar 58% dengan kategori cukup, C6 (mencipta) sebesar 16% dengan kategori sangat rendah. Dari hasil penelitian tersebut dapat kita simpulkan bahwa masih banyak diantara peserta didik yang mengalami miskonsepsi terkait materi teori kinetik gas. Analisis struktur materi pada penelitian ini meliputi KI dan KD materi teori kinetik gas. Analisis konsep dalam penelitian ini dilakukan analisis konsep-konsep yang akan diajarkan, kemudian dilakukan identifikasi materi dan disusun secara sistematis sehingga membentuk peta konsep yang merujuk pada kurikulum 2013 Fisika SMA untuk kelas XI semester ganjil. Kemudian analisis tujuan pembelajaran untuk memudahkan dalam penyusunan LKPD sebagai penuntun praktikum virtual sehingga menjadi lebih terarah.

Tahap *design* (perancangan) adalah tahap lanjutan yang dilakukan setelah menyelesaikan tahap analisis, meliputi: menetapkan judul LKPD, merumuskan dan mengembangkan garis besar isi LKPD, menetapkan format *layout*, menghasilkan *draft* LKPD tanpa validitas. Pada tahap menetapkan judul didapatkan judul “Lembar Kerja Peserta Didik Teori Kinetik Gas Kelas XI SMA“. Pada tahap merumuskan dan mengembangkan garis besar LKPD diperoleh 5 LKPD, yaitu: LKPD-1 hukum boyle, LKPD-2 hukum gay lussac, LKPD-3 hukum charles, LKPD-4 persamaan gas ideal, LKPD-5 energi kinetik dan kecepatan efektif gas. Tahap penetapan *layout* berdasarkan kebutuhan lembar kerja peserta didik. Sehingga diperoleh *draft* LKPD yang diadaptasi dari Depdiknas, 2008 meliputi: cover, kata pengantar, petunjuk belajar, informasi PhET simulations, KD, Judul LKPD, tujuan kegiatan, informasi singkat, alat dan bahan, prosedur kegiatan, tabel pengamatan, analisis data, grafik percobaan, dan tugas akhir.

Tahapan selanjutnya, *development* (pengembangan) adalah untuk menghasilkan LKPD yang telah direvisi berdasarkan saran yang diberikan oleh validator sehingga diperoleh LKPD berbasis virtual yang valid. Dari hasil validitas yang dilakukan oleh validator, maka diperoleh nilai koefisien aiken's V untuk setiap aspek kevalidan sebagai berikut.

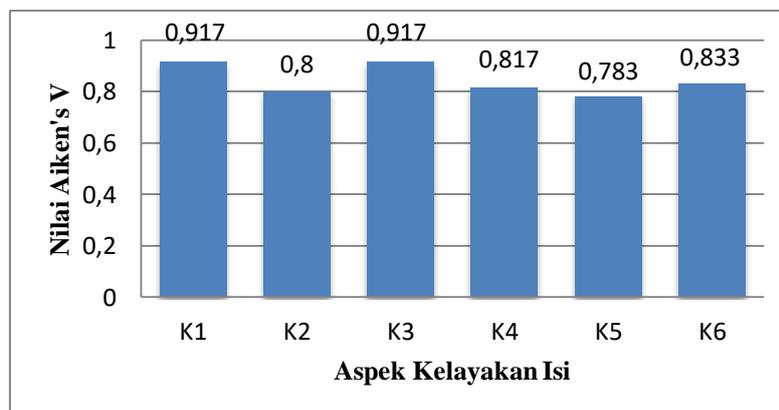
Aspek Kelayakan Isi

Aspek kelayakan isi sebagai tolak ukur kelayakan materi yang ada di dalam LKPD sesuai dengan materi pembelajaran. Aspek ini terdiri dari enam komponen. Hasil validitas aspek kelayakan isi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validitas Kelayakan Isi

| No | Komponen | V | Kategori | Kriteria |
|------------------|---|--------------|-----------|--------------|
| 1 | Materi pada LKPD sesuai dengan Kompetensi Inti atau Kompetensi Dasar | 0,917 | ST | Valid |
| 2 | LKPD dapat meningkatkan pola pikir peserta didik sesuai dengan perkembangannya | 0,800 | T | Valid |
| 3 | LKPD sesuai dengan kurikulum pembelajaran covid-19 | 0,917 | ST | Valid |
| 4 | Substansi materi dalam LKPD sudah benar | 0,817 | ST | Valid |
| 5 | Informasi singkat pada LKPD dapat menambah wawasan pengetahuan sesuai dengan perkembangn ilmu pengetahuan | 0,783 | T | Valid |
| 6 | LKPD memuat sikap sosial | 0,833 | ST | Valid |
| Rata-rata | | 0,844 | ST | Valid |

Berdasarkan Tabel 3, maka kecenderungan nilai aiken's V aspek kelayakan isi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik hasil validitas berdasarkan aspek kelayakan isi

Nilai Aiken's V tertinggi pada aspek kelayakan isi adalah sebesar 0,917 pada komponen materi yang terdapat pada LKPD sesuai dengan kompetensi inti atau kompetensi Dasar dan LKPD sesuai dengan kurikulum covid-19. Hal ini disebabkan karena LKPD yang dibuat menggunakan aplikasi *virtual lab*, sehingga sesuai dengan kebutuhan LKPD yang dikembangkan yaitu melakukan praktikum secara virtual untuk memutus rantai penyebaran covid-19. Meskipun terjadi pandemi, ternyata tidak menutup kemungkinan nilai sosial individu masih terjaga, hal ini dapat dilihat pada komponen LKPD memuat nilai sosial dengan nilai Aiken's V sebesar 0,833. Selain itu LKPD ini juga dapat meningkatkan pola pikir siswa sesuai dengan perkembangan, karena pada poin tugas akhir LKPD dibuat permasalahan kehidupan sehari-hari.

Nilai Aiken's V terendah diperoleh pada komponen informasi singkat pada LKPD dapat meningkatkan wawasan pengetahuan sesuai perkembangan diperoleh nilai terendah dalam artian masih perlu ditambahkan permasalahan pada poin informasi singkat ini, sehingga menambah wawasan pengetahuan peserta didik. Namun, secara keseluruhan LKPD dinyatakan valid dari aspek kelayakan isi karena $V_{hitung} > V_{tabel}$.

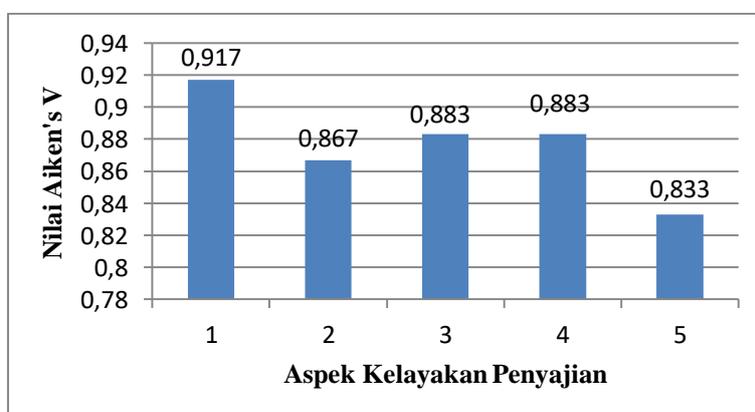
Aspek Kelayakan Penyajian

Aspek kelayakan penyajian membahas kualitas dari materi yang disajikan dalam LKPD ditinjau dari segi penampilan dan makna belajar peserta didik ketika menggunakan LKPD. Pada aspek kelayakan penyajian terdapat 5 komponen. Hasil validitas aspek kelayakan penyajian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil validitas aspek kelayakan penyajian

| No | Komponen | V | Kategori | Kriteria |
|------------------|--|--------------|-----------|--------------|
| 1 | Tujuan yang akan dicapai sudah jelas | 0,917 | ST | Valid |
| 2 | LKPD yang disajikan dari sederhana ke yang kompleks | 0,867 | ST | Valid |
| 3 | LKPD memungkinkan peserta didik terdorong untuk membaca materi yang disajikan. | 0,883 | ST | Valid |
| 4 | LKPD memungkinkan terjadinya interaksi antara guru dan peserta didik | 0,883 | ST | Valid |
| 5 | Informasi yang disampaikan dalam LKPD sudah lengkap | 0,833 | ST | Valid |
| Rata-rata | | 0,877 | ST | Valid |

Kecenderungan hasil validitas aspek kelayakan penyajian berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Grafik hasil validitas berdasarkan aspek kelayakan penyajian

Hasil validitas aspek kelayakan penyajian LKPD berdasarkan tabel 4 dinyatakan valid dengan rata-rata nilai Aiken's V sebesar 0,877. Pada aspek ini, nilai Aiken's V terendah diperoleh sebesar 0,833 yaitu pada komponen informasi yang ditampilkan sudah lengkap. Hal ini disebabkan karena informasi yang ditampilkan di dalam LKPD singkat, tidak seperti modul atau bahan ajar lainnya. Sebaliknya pada komponen tujuan yang dicapai sudah jelas, diperoleh nilai sebesar 0,877 kategori sangat tinggi. Penelitian yang dilakukan oleh Khoirunnisa dkk, 2019 juga menunjukkan bahwa LKPD valid dari segi kelayakan penyajian berkategori sangat tinggi.

LKPD ini juga disajikan dari sederhana ke kompleks, sesuai dengan hukum perkembangan otak *adaption solute*. Sehingga peserta didik terdorong untuk membaca materi yang disajikan. Interaksi antara guru dan peserta didik juga memungkinkan terjadi pada LKPD ini, karena hal ini ditunjukkan pada petunjuk belajar, bahwa akan dilakukan diskusi terkait hasil praktikum yang didapatkan.

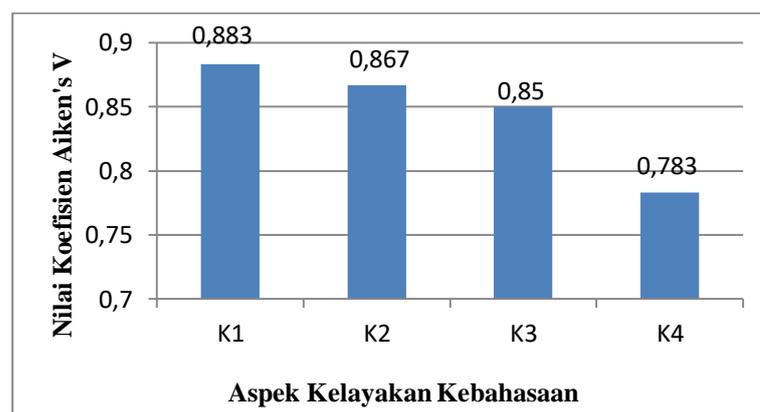
Aspek Kelayakan Kebahasaan LKPD

Aspek Kelayakan Kebahasaan LKPD mencakup penggunaan kalimat efektif dan tanda baca yang tepat. Pada aspek kelayakan kebahasaan terdapat empat komponen. Hasil validitas aspek kelayakan kebahasaan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil validitas aspek kelayakan kebahasaan

| No | Komponen | V | Kategori | Kriteria |
|------------------|--|--------------|-----------|--------------|
| 1 | Konsisten dalam menggunakan istilah-istilah atau simbol | 0,883 | ST | Valid |
| 2 | Informasi yang disajikan dalam LKPD sudah jelas | 0,867 | ST | Valid |
| 3 | Penulisan kalimat dalam LKPD sudah sesuai dengan Kaidah Bahasa Indonesia | 0,85 | ST | Valid |
| 4 | Bahasa yang digunakan dalam LKPD sudah efektif | 0,783 | T | Valid |
| Rata-rata | | 0,846 | ST | Valid |

Berdasarkan Tabel 5, kecenderungan nilai koefisien Aiken's V aspek kelayakan kebahasaan dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.



Gambar 4. Grafik hasil validitas berdasarkan aspek kelayakan kebahasaan

Berdasarkan Tabel 5, LKPD yang dikembangkan dinyatakan valid pada Aspek kelayakan kebahasaan dengan nilai Aiken's V sebesar 0,846. Nilai koefisien Aiken's V yang diperoleh pada aspek ini tidak jauh beda dengan aspek kelayakan isi. Nilai terendah pada aspek ini diperoleh pada komponen bahasa yang digunakan dalam LKPD sudah efektif, artinya masih perlu perbaikan bahasa pada LKPD ini. Namun secara

keseluruhan, komponen LKPD ini dinyatakan valid pada aspek kelayakan kebahasaan. Hal ini didukung oleh informasi yang dijelaskan sudah jelas, komponen LKPD konsisten dengan istilah atau simbol, serta kalimat yang disusun sesuai dengan Kaidah Bahasa Indonesia. penelitian yang dilakukan oleh Noviyanti dkk, 2020 menunjukkan bahwa hasil validitas kelayakan kebahasaan LKPD dinyatakan cukup valid, namun tidak memperoleh skor tertinggi dari aspek kevalidan.

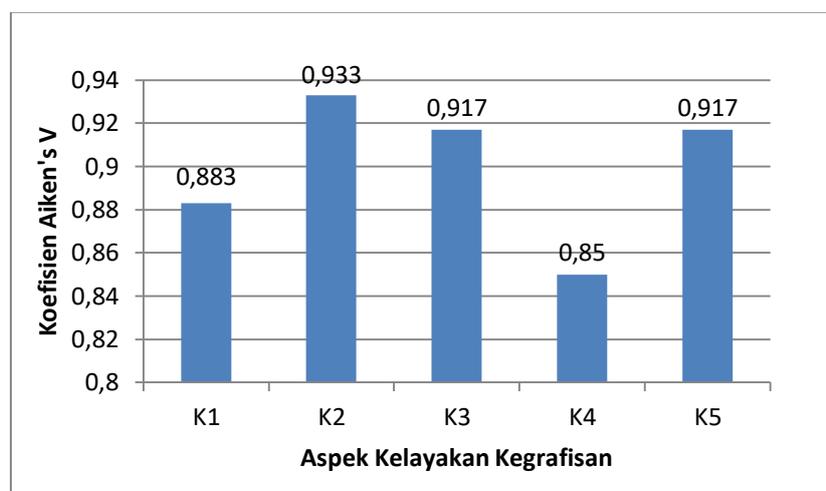
Aspek Kelayakan Kegrafisan LKPD

Aspek kelayakan kegrafisan mencakup *design* dan tipografi huruf yang digunakan dalam LKPD. Pada aspek kelayakan kegrafisan terdapat 5 komponen. Hasil validitas aspek kelayakan kegrafisan diplot dalam bentuk grafik pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil validitas aspek kelayakan kegrafisan

| No | Komponen | V | Kategori | Kriteria |
|------------------|---|--------------|-----------|--------------|
| 1 | Penggunaan <i>font</i> tulisan pada LKPD sudah proporsional | 0,883 | ST | Valid |
| 2 | <i>Layout</i> atau tata letak dalam LKPD sudah proporsional | 0,933 | ST | Valid |
| 3 | Ilustrasi, grafis, gambar, foto yang disajikan pada LKPD sudah sesuai dengan materi | 0,917 | ST | Valid |
| 4 | Perpaduan warna pada setiap lembaran sudah proposional | 0,85 | ST | Valid |
| 5 | Gambar cover sudah mewakili isi LKPD | 0,917 | ST | Valid |
| Rata-rata | | 0,900 | ST | Valid |

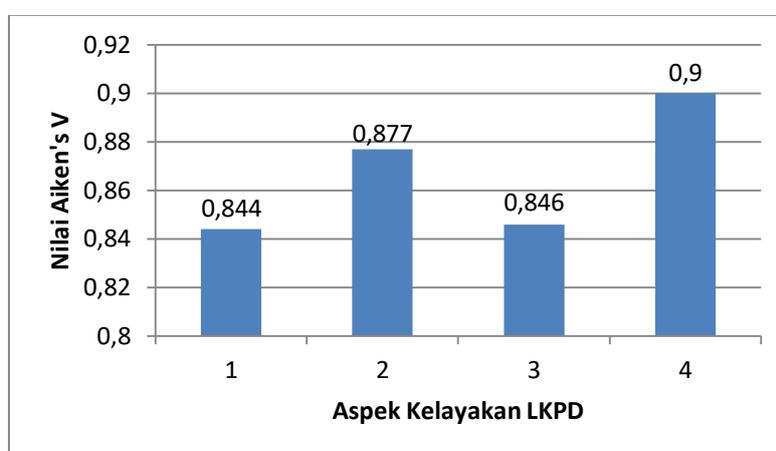
Berdasarkan Tabel 6, kecenderungan nilai validitas aspek kelayakan kegrafisan dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Grafik Hasil Validitas berdasarkan aspek kelayakan kegrafisan

Berdasarkan Gambar 5, nilai aiken's V tertinggi diperoleh pada aspek kelayakan kegrafisan, sebesar 0,900 dengan kategori sangat tinggi. Nilai ini didukung oleh komponen cover yang mewakili isi LKPD, tata letak, *font*, dan perpaduan warna sudah proposional, dan Ilustrasi, grafis, gambar, foto yang menarik. Hal ini mendukung penelitian yang dilakukan oleh Sari dkk, 2015 bahwa LKPD berbasis virtual lab PhET memiliki nilai aspek kemenarikan sebesar 3,44 (sangat menarik) bagi peserta didik. Namun pada komponen perpaduan warna pada setiap lembaran LKPD diperlukan perbaikan karena diperoleh nilai terendah pada aspek ini, sebesar 0,850. Secara keseluruhan LKPD yang dikembangkan dinyatakan valid dari aspek kelayakan kegrafisan yang artinya LKPD ini menarik.

Secara keseluruhan hasil validitas yang telah dilakukan oleh para ahli dosen Pendidikan Fisika untuk setiap aspek kevalidan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Validitas LKPD berbasis Laboratorium Virtual

Berdasarkan Gambar 6 diperoleh nilai koefisien Aiken's V terendah pada aspek 1 yaitu kelayakan isi sebesar 0,844. Penelitian yang dilakukan oleh Marito dkk, 2016 menunjukkan bahwa aspek kelayakan isi LKPD juga memperoleh nilai terendah. Hal ini disebabkan karena LKPD memuat informasi yang singkat, tidak seperti modul yang isinya lengkap. Nilai aspek kelayakan isi, tidak jauh berbeda dengan nilai aspek 3, yaitu aspek kelayakan kebahasaan sebesar 0,846. Kemudian disusul aspek 2 dengan nilai Aiken's V sebesar 0,877 pada aspek kelayakan penyajian. Sedangkan nilai tertinggi terdapat pada aspek 4 yaitu kelayakan kegrafisan sebesar 0,900. Hasil setiap aspek dirata-ratakan menjadi 0,867 dengan kategori sangat tinggi sehingga LKPD berbasis laboratorium virtual dinyatakan valid digunakan sebagai penuntun praktikum secara virtual. Hal lain yang mendukung LKPD ini valid karena sudah sesuai dengan struktur LKPD yang terdapat dalam Depdiknas (2008:24) tentang Pedoman Pengembangan Bahan Ajar.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian telah dihasilkan lembar kerja peserta didik berbasis laboratorium virtual pada materi teori kinetik gas kelas XI SMA mengikuti prosedur penelitian *Analysys, Design, dan Development*. Secara keseluruhan LKPD laboratorium virtual pada materi teori kinetik gas sudah valid pada aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kebahasaan dan kegrafisan dengan nilai koefisien Aiken's V sebesar 0,867 dengan kategori sangat tinggi.

LKPD berbasis laboratorium virtual yang telah dikembangkan memiliki beberapa kelebihan. Pertama, digunakan untuk pembelajaran jarak jauh ataupun tatap muka. Kedua, mendukung pembelajaran sesuai abad 21 dan era revolusi 4.0. Ketiga, relevan dengan materi pelajaran fisika. Keempat, membantu menggunakan aplikasi PhET *simulations*. Kelima, meningkatkan kompetensi teknologi tenaga pendidik dan peserta didik

Rekomendasi

Penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti hanya terbatas pada tahap validitas oleh validator. Sebagai rekomendasi dari penulis, penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dalam bidang reliabilitas dan uji praktikalitas

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina M., Yushardi., Lesmono, A.D. 2018. Analisis Penguasaan Konsep-Konsep Teori Kinetik Gas Menggunakan Taksonomi Bloom Berbasis Hots Pada Siswa Kelas XI IPA di MAN Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika* 7, no. 4: 334-340
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Dewa, E., Mukin, M. U., Pandango, O., 2020. Pengaruh Pembelajaran Daring Berbantuan Laboratorium Virtual terhadap Minat dan Hasil Belajar Kognitif Fisika. *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan* 3, no 2. 351-359.
- Fin.co.id. 2020. Kompetensi Guru pada Teknologi Masih Rendah. <https://fin.co.id/2020/02/07/kompetensi-guru-pada-teknologi-masih-rendah/>. Diakses pada 25 Juli 2020.
- Hanif, A. 2017. Jumlah Rater dan Nilai Minimal yang dapat diterima pada Uji Validitas Isi. <https://www.semestapsikometrika.com/2017/09/berapa-jumlah-rater-dan-nilai-minimal.html>. Diakses pada 06 januari 2021.

- Kemendikbud. 2020. Surat Edaran No. 4 tahun 2020 tentang “Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran Covid-19”. Jakarta.
- Kumparannews. 2020. “Ikatan Guru: 60% Pengajar Tak Bisa Pakai Teknologi, Kami Beri Pelatihan”,<https://kumparan.com/kumparannews/ikatan-guru-60-pengajar-tak-bisa-pakai-teknologi-kami-beri-pelatihan-1tfEB7qUwgD/full>, diakses pada 25 september 2020 pukul 23.10.
- Khoirunnisa, A., Haryati, S., & Rery, R.U. 2019. Pengembangan Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) Berbasis PQ4R pada Pokok Bahasan Kesetimbangan ion dan pH larutan Penyanga. *Jurnal Pembelajaran Kimia* 5, no 1: 8-16.
- Mardliya, S., Abdurrahman, F., & Hartono. 2017. “Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains Dasar Mata Pelajaran Kimia Pada Kompetisi Dasar Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan di SMA”. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA*. 23 September 2017. FKIP UNSRI. Palembang.
- Masita, S.I., Donuata, P.B. Ete, A.E., & Rusdin, M.E. 2020. Penggunaan PhET *Simulation* dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal penelitian pendidikan fisika* 5, no. 2:136-141
- Noviyanti, N., Haryati, S., & Herdini. 2020. Pengembangan Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) Berbasis Search, solve, create, and share (SSCS) pada pokok bahasan kesetimbangan ion dan pH larutan Penyanga. *Jurnal Pembelajaran Kimia* 5, no 1: 8-16.
- Rahman, M. J., Ismail, M.A., & Nasir, M. 2014. Development and Evaluation of the Effectiveness of Computer-Assisted Physics Instruction. *International Education Studies* 7, no. 13: 14-22.
- Sari, A.K., Ertikanto, C. & Suana, W. 2015. “Pengembangan LKS Memanfaatkan Laboratorium Virtual Pada Materi Optik Fisis dengan Pendekatan Saintifik”. Pendidikan Fisika Universitas Lampung. Lampung.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- UNESCO. 2018. UNESCO ICT Competency Framework For Teachers Version 3. Paris:PBB.