



Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbantuan Simulasi PhET Pada Materi Fluida Dinamis



Zumrotus Sholikhah^{*}, Imam Sucahyo

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

*Email: zumrotus.17030184094@mhs.unesa.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.3.372-378>

ABSTRACT

The aim of this study was to develop a proper Student Worksheet on dynamic fluid material with the help of PhET simulations as a virtual laboratory. Three aspects of the worthiness of a product / material are validity, practicality, and effectiveness. This research is included in development research using the ADDIE model method, the analysis technique in this study is using quantitative descriptive analysis with validation tests by two validators, practicality testing with students' responses after learning using the developed, and effectiveness testing seen from the written test results. after learning using. The results of this study indicate the validity of the Student Worksheet in every aspect, namely the feasibility of content regarding KD conformity, 98.00% material substance, presentation of clarity of objectives, completeness of information 88.00%, language about conformity with Indonesian language principles 95, 00%, the graphic in the use of font type and size and display design is 82.50% with very valid category. Student Worksheets meet the requirements of practicality, because they get a positive response from students to Student Worksheets with a percentage of 75.00% - 91.66% of the percentage results included in the good and very good categories. The effectiveness of the Student Worksheet can be seen with the results of the written test after learning using the Student Worksheet assisted by PhET simulation, the results of the evaluation are 83.34% of students are declared complete and 16.66% of students are incomplete. Based on the results above, the Student Worksheet developed is suitable for use.

Keywords: Student worksheet, PhET, validity, practicality, effectiveness.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang layak pada materi fluida dinamis dengan berbantuan menggunakan PhET simulations sebagai laboratorium virtual. Tiga aspek pada kelayak suatu produk/material yaitu validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Penelitian ini termasuk dalam penelitian pengembangan dengan menggunakan metode model ADDIE, teknik analisis pada penelitian ini yaitu menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dengan uji validasi oleh dua validator, uji kepraktisan dengan respon peserta didik setelah pembelajaran menggunakan LKPD yang dikembangkan, dan uji keefektifan dilihat dari hasil tes tulis setelah pembelajaran menggunakan LKPD. Hasil penelitian ini menunjukkan hasil kevalidan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada setiap aspek yaitu kelayakan isi tentang kesesuaian KD, substansi materi 98,00%, sajian tentang kejelasan tujuan, kelengkapan informasi 88,00%, kebahasaan tentang kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia 95,00%, kegrafisan dalam penggunaan jenis dan ukuran huruf serta desain tampilan 82,50% dengan kategori sangat valid. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) memenuhi syarat kepraktisan, karena mendapatkan respon peserta didik terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) positif dengan persentase 75,00% - 91,66% dari hasil persentase itu masuk dalam kategori baik dan sangat baik. Keefektifan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dapat dilihat dengan hasil tes tulis setelah pembelajaran menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbantuan PhET simulation, hasil dari evaluasi yaitu 83,34% peserta didik dinyatakan tuntas dan 16,66% peserta didik tidak tuntas. Berdasarkan hasil diatas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikembangkan layak digunakan.

Kata kunci: LKPD PhET, validasi, kepraktisan, keefektifan.

PENDAHULUAN

Pendidikan berperan penting dalam kehidupan. Mempersiapkan sumber daya manusia sebagai bekal pembangunan bangsa dan negara merupakan Salah satu peranan pendidikan dalam kehidupan. sebagaimana yang tercantum dalam Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014. Menurut Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 menyebutkan bahwa peserta didik secara aktif menumbuhkan potensi dalam dirinya untuk mewakili kebebasan spiritual, penanganan diri, keagamaan, kecerdasan, karakter, akhlak mulia serta keterampilan yang sangat diperlukan dalam diri peserta didik, masyarakat dan Negara adalah usaha yang terencana untuk dapat mewujudkan semangat belajar dalam proses pembelajaran agar, peserta didik termotivasi dalam berpartisipasi aktif pada suatu proses pembelajaran yang diselenggarakan secara menyenangkan, interaktif, menantang, inspiratif, serta memberikan ruang yang cukup bagi buah pikiran, inspirasi, dan kebebasan sesuai talenta, minat, kemampuan, dengan perkembangan fisiik serta psikologis peserta didik. (Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013).

Dunia pendidikan berkembang beriringan dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, sehingga berdampak pula pada perubahan kurikulum yang digunakan sebagai acuan pembelajaran di Indonesia sebagai salah satu upaya pemerintah untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di Indonesia. Saat ini Indonesia sedang menjalankan kurikulum 2013. Kurikulum 2013 menekankan pada pembelajaran sains diharapkan dapat mengantarkan peserta didik memenuhi kemampuan abad 21, yaitu: 1) berpikir kritis dan sanggup menyelesaikan masalah, kreatif dan inovatif, serta bisa berkomunikasi dan bekerja sama merupakan keterampilan dalam belajar yang diharapkan; 2) kompeten dalam menggunakan media, teknologi, informasi dan komunikasi (TIK); 3) kepandaian beradaptasi, luwes, berinisiatif, dapat dipercaya, memiliki jiwa kepemimpinan, dan tanggung jawab merupakan yang diharapkan untuk menjalani kehidupan dan karir. Dalam upaya penyampaian kemampuan tersebut kurikulum 2013 diterapkan pada semua pelajaran terutama bidang ilmu sains tidak terkecuali ilmu fisika (Kemendikbud, 2016).

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu sains yang diajarkan di tingkat SMA/MA. Fisika adalah cabang ilmu sains yang mempelajari berbagai macam fenomena ataupun kejadian yang ada disekitar kita. Materi fisika yang pada proses pembelajarannya peserta didik akan melewati aktivitas 5M yaitu mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. salah satunya adalah fluida dinamis. Aktivitas merupakan tuntutan dari kurikulum 2013 dimana setiap pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik. Peserta didik menemukan konsep dari materi pembelajaran yaitu dengan mengamati fenomena yang ada. Selain itu peserta didik dituntut agar mampu mengkomunikasikan pemikirannya dalam pembelajaran yang baik peserta didik dapat mengalami dan mengamati secara langsung. Tidak semua fenomena dapat ditunjukkan kepada peserta didik dan peserta didik juga tidak selalu bisa dibawah ke fenomena itu. Misalkan pada materi azas kontinuitas yaitu dengan menggunakan pipa yang luas penampangnya berbeda, kita bisa mengamati kecepatan dan tekanan luas penampang tersebut dengan menggunakan alat. Memang tidak semua alat tersedia di tiap sekolah untuk mendukung pembelajaran.

Sumber belajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran salah satunya adalah buku siswa dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Pada umumnya, LKPD merupakan lembaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik yang berisi materi, ringkasan, dan tugas (Anggraini, dkk. 2016). Salah satu sarana untuk mempermudah terbentuknya interaksi guru dengan peserta didik adalah LKPD. LKPD mempunyai pengaruh yang besar terhadap hasil pembelajaran peserta didik. Pembelajaran menggunakan LKPD lebih efektif untuk meningkatkan hasil belajar, pengetahuan, sikap dan keterampilan peserta didik. Nilai hasil belajar peserta didik menggunakan LKPD rata-rata mendapatkan nilai yang bagus atau lebih tinggi dibandingkan dengan nilai hasil belajar tidak menggunakan LKPD (Annafi dkk., 2015). Pembelajaran dengan LKPD memperoleh respon yang baik dari peserta didik. Hal ini karena kegunaan LKPD sangat menarik dan mampu membangkitkan minat dan motivasi peserta didik. LKPD

yang bagus itu dapat memadu aktivitas belajar peserta didik secara terarah dan sistematis. Prastowo (2011) menyatakan bahwa dalam realita pendidikan di lapangan, banyak pendidik yang menggunakan bahan ajar yang bersifat konvensional yaitu bahan ajar yang instan, tinggal pakai, serta tanpa upaya merencanakan, menyusun serta menyiapkan sendiri bahan ajar yang akan digunakan. Secara sederhana, bahan ajar dapat dikategorikan menjadi 2 jenis, bahan ajar konvensional dan bahan ajar inovatif. Penggunaan kedua bahan ajar tersebut memiliki perbedaan yang signifikan. Dengan adanya bahan ajar inovatif, pendidik dapat meningkatkan minat dan kreativitas peserta didik sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Dalam proses pembelajaran diperlukan adanya media berupa bahan ajar LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) yang dapat digunakan untuk meningkatkan peran serta keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran. LKPD adalah bahan ajar yang berisi kegiatan yang harus dilakukan oleh peserta didik secara terstruktur selama proses pembelajaran.

Dalam LKPD yang dikembangkan terdapat kegiatan eksperimen yang harus dilakukan peserta didik. Kegiatan eksperimen terbagi menjadi dua, yaitu eksperimen riil dan eksperimen virtual. Namun pada LKPD ini menggunakan eksperimen virtual berbantuan PhET simulations.

Laboratorium virtual adalah laboratorium dimana peserta didik tetap bisa melakukan praktikum dengan tersedianya alat dan bahan laboratorium melalui program komputer/ *Smartphone*. Laboratorium virtual dapat membantu peserta didik mencerna materi pembelajaran yang mengharuskan melakukan praktikum tetapi kelengkapan yang dimiliki suatu laboratorium disekolah tidak tersedia. Tanpa menggunakan peralatan dan bahan-bahan kimia, bisa melakukan praktikum dimanapun tanpa harus dikelas atau dilaboratorium serta dapat melihat hal-hal terkecilpun dalam melakukan praktikum, itu merupakan kelebihan laboratorium virtual. Selain kelebihan, laboratorium virtual juga ada kekurangannya yaitu peserta didik dapat kehilangan kemampuan motorik karena tidak

melakukan percobaan yang riil atau nyata (Masita dkk, 2020).

Terdapat beberapa aplikasi laboratorium virtual yang bisa diunduh di *play store* atau *aps store* secara gratis, namun pada penelitian ini akan menggunakan aplikasi PhET (*Physics Education and Techology*) Simulation. Aplikasi PhET Simulation dibuat dan dirancang oleh Universitas Colorado, Amerika Serikat. Aplikasi PhET Simulation dapat digunakan dimanapun dan kapanpun melalui komputer atau *Smartphone* dan aplikasi ini juga bisa diakses secara *online* maupun *offline*. Penggunaan PhET Simulation bagi peserta didik dapat membantu meningkatkan semangat serta rasa ingin tahu didalam diri peserta didik, karena pada PhET Simulation terdapat banyak eksperimen yang tidak bisa dilakukam secara langsung dan bisa meningkatkan hasil belajar peserta didik. (Elisa, dkk.2017).

Aplikasi PhET Simulation berisi model-model konseptual fisis yang memudahkan untuk dimengerti oleh peserta didik. Aplikasi PhET Simulation dapat dikolaborasikan dengan percobaan riil namun bisa juga digunakan sebagai pengganti laboratorium riil. Simulasi yang terdapat pada aplikasi PhET Simulation dapat membantu peserta didik dalam mengenal topik eksperimen baru yang tidak bisa dilakukan dalam laboratorium riil, dan membentuk konsep atau skill serta memperkuat ide dan pemikiran antara peserta didik dan guru. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terdahulu menyatakan bahwa penggunaan PhET Simulation memberikan pengaruh yang berbeda dari segi penguasaan konsep, hasil belajar dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik, karena aplikasi PhET Simulation dapat menjelaskan konsep-konsep yang bersifat konseptual dalam pelajaran fisika. Penggunaan aplikasi PhET Simulation tidak memerlukan waktu yang banyak. (Astalini, dkk. 2019)

Dalam penelitian ini menggunakan simulasi PhET dengan nama *fluid preassure and flow* (Tekanan dan aliran) yang digunakan dalam pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada materi fluida dinamis.

Berdasarkan apa yang dipaparkan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengembangkan Lembar Kerja Peserta

Didik (LKPD) menggunakan bantuan PhET Simulation pada materi fluida dinamis. Dengan ini dikembangkan LKPD pada materi fluida dinamis yang akan memudahkan peserta didik menemukan konsep yang ada pada materi fluida dinamis.

Tujuan peneliti melakukan penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan validitas, kepraktisan, dan keefektifan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbantuan PhET Simulation sebagai media pembelajaran pada materi Fluida Dinamis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode model ADDIE yaitu metode model penelitian dan pengembangan yang terdiri dari 5 tahap yaitu menganalisis (*Analysis*), merancang (*Design*), mengembangkan (*Development*), menerapkan (*Implementation*), dan mengevaluasi (*Evaluation*).

Penelitian pengembangan model ADDIE pada tahap pertama yaitu menganalisis, pada tahap ini peneliti melakukan untuk menganalisis terkait aktivitas pembelajaran di MAN 1 Lamongan terutama aktivitas pada pembelajaran fisika dan kegiatan menganalisis ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana penerapan media pembelajaran yang diterapkan guru kepada peserta didik di MAN 1 Lamongan. Tahap ini juga dilakukan menganalisis terhadap kompetensi dasar dan kompetensi inti pada pelajaran Fisika SMA kelas XI kurikulum 13 revisi dan akhirnya memilih materi fluida dinamis untuk digunakan dalam pengembangan LKPD karena pada materi ini terdapat konsep yang harus dijelaskan secara mendetail dan memerlukan media lain dalam penjelasannya itu sehingga media yang digunakan dalam konsep tersebut yaitu PhET karena meskipun PhET tidak dapat menjelaskan kegiatan praktik secara langsung tetapi bisa menjelaskan dan melihat hal-hal terkecil pun dalam kegiatan praktikum.

Tahap yang kedua yaitu merancang (*Design*).

Pada tahap ini peneliti melakukan rancangan terhadap media pembelajaran yang akan digunakan dalam pengembangan LKPD, setelah perumusan tujuan pembelajaran maka dirancanglah LKPD berbantuan PhET Simulations.

Tahap yang ketiga yaitu mengembangkan (*Development*), ditahap ini peneliti melakukan pembuatan dan pengembangan pada LKPD. LKPD yang dikembangkan menggunakan materi fluida dinamis yang berbantuan dengan laboratorium virtual yaitu dengan program aplikasi PhET. Menggunakan aplikasi PhET yaitu untuk mengetahui konsep fluida dinamis dalam kehidupan sehari-hari seperti perbedaan luas penampang, kecepatan air pada toricelli, dan untuk mengetahui atau menjelaskan gaya angkat pesawat, itu semua masuk dalam materi azas kontinuitas dan azas Bernoulli pada fluida dinamis.

Tahap keempat yaitu tahap menerapkan (*Implementation*). Penerapan LKPD ini dilakukan peneliti pada 12 peserta didik kelas XI MIPA 7 MAN 1 Lamongan.

Tahap kelima yaitu mengevaluasi (*evaluation*). Menganalisis hasil validasi, kepraktisan, dan keefektifan dilakukan pada tahap ini untuk mengetahui apakah LKPD berbantuan PhET ini layak digunakan pada pembelajaran fluida dinamis atau tidak.

Uji validasi, kepraktisan, dan keefektifan merupakan metode pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti seperti yang diuraikan sebagai berikut.

1. Metode validasi

Digunakan lembar validitas untuk mengetahui valid atau tidaknya perangkat pembelajaran LKPD berbantuan PhET ini yang dilakukan oleh validator dengan memilih salah satu kriteria yang disediakan di lembar validasi tersebut

2. Metode Tes

Pada metode ini dilakukan dengan mengambil nilai *posttest* setelah pembelajaran menggunakan LKPD berbantuan PhET. Tes ini digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep peserta didik terhadap materi fluida dinamis setelah proses pembelajaran menggunakan LKPD yang telah dikembangkan.

3. Metode Angket

Untuk mengetahui uji kepraktisan terhadap LKPD yang dikembangkan yaitu dengan menggunakan angket yang diberikan kepada peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik dalam

pembelajaran menggunakan LKPD berbantuan PhET ini.

Analisis deskriptif kuantitatif digunakan peneliti dalam teknik analisis pada penelitian ini. Kelayakan produk yang dikembangkan dapat dikatakan layak apabila memenuhi keadaan valid, praktis, dan efektif.

Pada tahap validasi, yang melakukannya yaitu dua validator yang ahli pada bidangnya. Data yang diperoleh dari hasil validasi dianalisis menggunakan skala Likert dengan point 1 sampai 5

Skor 5 = Sangat Setuju

Skor 4 = Setuju

Skor 3 = Netral

Skor 2 = Tidak Setuju

Skor 1 = Sangat Tidak Setuju

Skor yang didapat diinterpretasikan dalam rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

(Ridwan,2012)

Berdasarkan skor persentase tersebut pengembangan LKPD berbantuan PhET simulations dikategorikan valid berdasarkan skala likert dengan persentase $\geq 61\%$ dengan kategori kuat.

Tabel 1 Kreteria Skala Likert

Presentase Skor (%)	Kreteria
0 – 20	Sangat Lemah
21 – 40	Lemah
41 – 60	Cukup
61 - 80	Kuat
81 - 100	Sangat Kuat

(Riduwan ,2012)

Setelah dilakukan penelitian dengan menggunakan proses pembelajaran berbantuan PhET simulations yang tertuang didalam LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dapat diperoleh hasil belajar peserta didik berdasarkan aspek pengetahuan dengan *posttest*. *Posttest* berupa soal, dimana soal tersebut memiliki tingkat ranah yang berbeda-beda. Penelitian dikatakan tuntas yaitu melalui perhitungan ketuntasan secara klasikal sebagai berikut:

$$\text{Ketuntasan} = \frac{\text{Jumlah Siswa yang tuntas}}{\text{Jumlah siswa satu kelas}} \times 100\%$$

Kelas dikatakan tuntas apabila presentase ketuntasan $\geq 80\%$ dan dapat diinterpretasikan produk pengembangan dalam kategori baik atau efektif.

Analisis respon peserta didik disusun berdasarkan Skala Likert dalam bentuk pernyataan. Peserta Didik akan diberikan angket sebagai berikut:

Skor 5 = Sangat Setuju

Skor 4 = Setuju

Skor 3 = Netral

Skor 2 = Tidak Setuju

Skor 1 = Sangat Tidak Setuju

Skor dihitung besar persentase berdasarkan rumus:

$$P(\%) = \frac{\text{jumlah jawaban Ya}}{\text{Item Kreteria}} \times 100\%$$

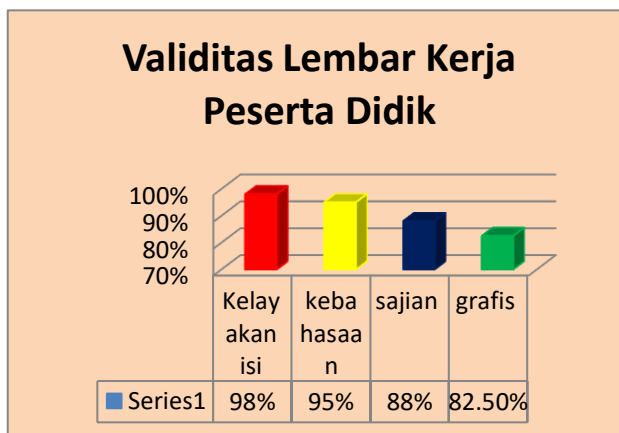
Selanjutnya diinterpretasikan apabila persentasenya $\geq 61\%$ atau dalam kategori kuat atau sangat kuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) yang telah dikembangkan, dapat dianalisis kelayakan LKPD dengan menggunakan 3 aspek yaitu validitas, kepraktisan, dan keefektifan (Nieveen,1999)

1. Validitas

Berdasarkan hasil penilaian setiap aspek, validasi lembar kerja peserta didik memiliki skor yang cukup tinggi.



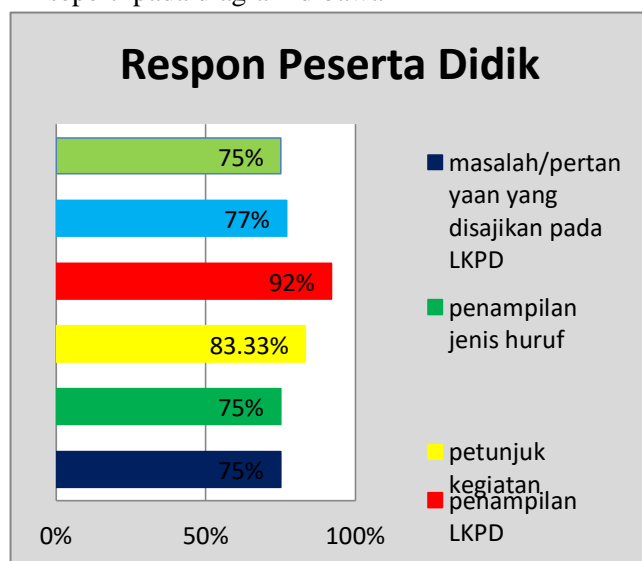
Gambar 1. Persentase hasil validitas LKPD

- Kelayakan isi tentang kesesuaian KD, substansi materi pada LKPD memiliki aspek tertinggi dari aspek lain yaitu 98% dimana kalau dalam skala Likert masuk dalam katagori sangat layak.
- Pada aspek kebahasaan memperoleh persentase 95% yang dalam skala likert termasuk dalam katagori sangat layak.
- Aspek sajian tentang kejelasan tujuan, kelengkapan informasi dalam pengembangan LKPD memperoleh persentase 88% yang dalam skala likert masuk dalam kategori sangat layak.
- Aspek kegrafisan dalam penggunaan jenis dan ukuran huruf serta desain tampilan pengembangan LKPD memperoleh persentase terendah yaitu 82,5% yang dalam skala likert masuk dalam kategori sngat layak.

Berdasarkan hasil dan analisis yang telah dipaparkan diatas, dapat diketahui bahwa LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) yang telah dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak. Sehingga LKPD berbantuan PhET Simulations ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran fisika pada materi fluida dinamis kelas XI SMA.

2. Kepraktisan

Untuk mengetahui respon peserta didik berdasarkan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) yang telah dikembangkan maka peneliti menggunakan angket penelitian dan hasilnya seperti pada diagram dibawah ini



Gambar 2. Persentase hasil respon peserta didik

- Masalah atau pertanyaan yang disajikan pada pengembangan LKPD memiliki persentase sebesar 75% dalam skala likert termasuk dalam kategori layak.
- Pemilihan jenis huruf, ukuran serta spasi pada LKPD yang dikembangkan untuk digunakan mempermudah dalam membaca LKPD memperoleh persentase 75% dalam skala likert termasuk kategori layak.
- Petunjuk kegiatan dalam LKPD memiliki persentase 83,33% dalam skala likert termasuk kategori sangat layak
- Penampilan LKPD (penyajian, bentuk tulisan, ilustrasi gambar, dan pengaturan tata letak) mendapatkan persentase tertinggi dibandingkan dengan aspek lainnya yaitu sebesar 91,66% dalam skala likert termasuk kategori sangat layak.
- Bahasa yang digunakan pada LKPD mendapatkan persentase sebesar 76,66% dalam skala likert termasuk kategori layak.
- Susunan materi pada LKPD runtut dan sistematis mendapatkan persentase sebesar 75% dalam skala likert termasuk kategori layak.

Berdasarkan hasil dan analisis yang telah dijabarkan diatas dapat diketahui bahwa hasil angket respon peserta didik berdasarkan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) memperoleh hasil yang positif, dari setiap pertanyaan mendapatkan presentase diatas 60% dengan kreteria layak dan sangat layak.

3. Keefektifan



Gambar 3. Persentase hasil tes tulis peserta didik

Hasil pembelajaran peserta didik yaitu dengan berdasarkan hasil evaluasi pengerjaan dengan 10 soal uraian. Berdasarkan hasil nilai yang didapat peserta didik dapat diketahui hasil ketuntasan dalam mengerjakan tes tulis tersebut. Berdasarkan hasil evaluasi dengan 12 siswa MAN 1 Lamongan, nilai hasil tes tulis 83% dinyatakan tuntas dan 17% dinyatakan tidak tuntas. Dengan nilai KKM di MAN 1 Lamongan yaitu sebesar 80, sehingga terdapat 10 peserta didik yang tuntas dan 2 peserta didik yang tidak tuntas. Berdasarkan nilai peserta didik kelas XI MIPA 7 maka dapat dikatakan peserta didik tuntas apabila nilai presentasi ketuntasan kklasikal $\geq 80\%$. Oleh karena itu, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbantuan PhET simulation dapat dikatakan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, kami menyimpulkan:

1. Validitas lembar kerja peserta didik berbantuan PhET simulation yang telah dikembangkan dengan hasil kelayakan isi tentang kesesuaian KD, substansi materi memperoleh persentase 98%, sajian lembar kerja peserta didik memperoleh persentase 88%, kebahasaan memperoleh persentase 95%, dan kegrafis memperoleh persentase 82,5% dengan kategori sangat valid.
2. Kepraktisan pada pengembangan lembar kerja peserta didik berbantuan PhET terpenuhi kepraktisannya dengan hasil angket respon peserta didik yang positif, dengan susunan materi memperoleh persentase 75%, kebahasaan yang digunakan dalam lembar kerja peserta didik memperoleh persentase 77%, penampilan lembar kerja peserta didik memperoleh persentase 91,6%, petunjuk kegiatan dalam lembar kerja peserta didik memperoleh persentase 84%, penampilan jenis huruf pada lembar kerja peserta didik memperoleh persentase 75%, masalah/pertanyaan pada lembar kerja peserta didik memperoleh persentase 65%. Berdasarkan persentase yang didapat maka termasuk dalam kategori layak dan sangat layak.
3. Hasil tes tulis peserta didik 83% dikatakan tuntas dan 17% dikatakan tidak tuntas dengan

sampel 12 peserta didik kelas XI MIPA 7 MAN 1 Lamongan sehingga lembar kerja peserta didik berbantuan PhET simulation yang digunakan dalam materi fluida dinamis dikatakan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, R., Sri, W. dan Djoko A.L., 2016. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Keterampilan Proses di SMAN 4 Jember*. Jurnal Pembelajaran Fisika. 4(4).
- Annafi, N., Ashadi dan Mulyani, S., 2015. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Termodinamika Kelas XI SMA/MA*. Jurnal Inkuiri. ISSN: 2252-7893. Vol 4(3).
- Astalini, Darmaji, Riantoni, Susanti. 2019. *Studi Penggunaan PhET Interactive Simulations Dalam Pembelajaran Fisika*. Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika. Universitas Jambi. Vol. 6, No. 2, pp. 71-75, e-ISSN: 2355-620X
- Elisa, Mardiyah, A., Ariaji, R., 2017. *Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika dan Aktivitas Mahasiswa Melalui PhET Simulation*. Jurnal Penelitian Tindakan Kelas dan Pengembangan. FKIP Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan. p-ISSN: 2599-1914, e-ISSN: 2599-1132 1, (1), 15-20
- Hake, Ricard. 1999. *Analizing Change/gain Scores*. Woodland Hills: Indiana University.
- Kemendikbud. 2013. *Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Kemendikbud. 2014. *Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 Tentang Pembelajaran Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Masita, Donuata, Ete, Rusdin. 2020. *Penggunaan PhET Simulation Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik*. Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika. IKIP Muhammadiyah Maumere. p-ISSN: 2502-3861, e-2715-551X
- Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press
- Riduwan. 2012. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.