

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) TERINTEGRASI DENGAN PHET UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI FLUIDA DINAMIK

Muhammad Wahyu Sriyanto, Wasis

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
Email: m.wahyu59@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Siswa yang layak dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada siswa SMA dengan menggunakan PhET sebagai laboratorium virtual. Tiga aspek yang menentukan kelayakan LKS yaitu validitas, kepraktisan dan keefektifan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model ADDIE. Uji coba LKS menggunakan rancangan one group pre-test post-test design. Berdasarkan analisis dan pembahasan hasil penelitian, validitas LKS tiap aspek yaitu kelayakan isi 80,00%, kebahasaan 95,00%, sajian 88,00% dan kegrafisan 97,50% dengan kategori sangat valid. LKS memenuhi syarat kepraktisan, karena hasil keterlaksanaan pembelajaran pada setiap pertemuan terlaksana dengan persentase 96,15%-100,00% dengan kategori sangat layak dan respon siswa terhadap LKS positif dengan persentase 76,15%-88,46% dengan kategori baik dan sangat baik. LKS juga memenuhi syarat efektif karena siswa yang belajar menggunakan LKS terintegrasi PhET 92,31% tuntas dan peningkatan rata-rata n-gain 0,66 dengan kategori sedang. Berdasarkan hasil diatas LKS terintegrasi dengan PhET yang dikembangkan layak untuk digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir siswa.

Kata Kunci: Pengembangan LKS terintegrasi PhET, validitas, kepraktisan, keefektifan, keterampilan berpikir kritis..

Abstract

This study aimed to develop good worksheet for student and to improve critical thinking skill for student's high school using PhET as virtual laboratory. Three aspect that influence quality of student worksheet is validity, practicability, and effectiveness. ADDIE model was applied in this research. This study used one group pre-test post-test design method. Based on analyses and discussion of the result, the validity of students worksheet were content 80.00%, linguistic 95.00%, presentation 88.00% and graphic 97.50% with very valid category. Student worksheet was practicability, because the lesson plan can be done with percentage 96.15% -100.00% in very strong category and students positive respond for student worksheet with percentage 76.15%- 88.46% in good and very good category. Student worksheet was effectiveness, because student that using student worksheet integrated with PhET can passed the exam with percentage 92.31% and improve critical thinking skill of student with average score 0.66 in medium improvment category. Based on th result above student worksheet could use to improve critical thinking skill

Keywords: Development of student worksheet integrated with PhET, validity, practicability, effectiveness, critical thinking skill.

PENDAHULUAN

Pengembangan kurikulum 2013 untuk menghadapi tantangan masa depan, salah satu alasannya adalah arus globalisasi yang menggeser pola hidup masyarakat agraris dan perniagaan tradisional menjadi masyarakat industri dan perdagangan modern. Seperti yang dapat dilihat di ASEAN Free Trade Area (AFTA). Selain itu keikutsertaan Indonesia di dalam studi *International Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Program for International Student Assessment* (PISA) sejak tahun 1999 juga menunjukkan bahwa capaian anak-anak Indonesia tidak menggembirakan dalam beberapa

kali laporan yang dikeluarkan TIMSS dan PISA. Dengan adanya tantangan tersebut, masyarakat Indonesia dituntut untuk mempunyai kompetensi yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan tersebut (Permendikbud No.59 Tahun 2014).

Keterampilan merupakan salah satu dari tiga kompetensi dalam Kurikulum 2013. Sehingga perlu juga mengembangkan keterampilan siswa, kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *High Order Thinking Skill* (HOTS) merupakan salah satu keterampilan. Kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat berguna dalam menghadapi tantangan masa depan, salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang sangat penting dalam membentuk

karakter adalah keterampilan berpikir kritis. Dengan mengajarkan keterampilan berpikir kritis kita juga membekali siswa dengan kemampuan yang dibutuhkan untuk hidup di era globalisasi. Karena dalam berpikir kritis melibatkan lima tahap, yaitu pemfokusan dan observasi pemahaman masalah, analisis masalah, membuat dan mengevaluasi keputusan-keputusan atau solusi-solusi, dan akhirnya memutuskan suatu tindakan (Filsaime, Dennis K, 2008)

Proses pendidikan yang baik memberikan kesempatan siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikirnya. Namun proses pendidikan selama ini belum semua memberikan ruang untuk siswa mengembangkan keterampilan berpikirnya. Bahkan menurut Marso dan Piggie dalam (Brookhart, 2010 : 1) selama puluhan tahun penelitian tentang penilaian di kelas menunjukkan bahwa guru hanya mengembangkan kemampuan mengingat siswa saja.

Sumber belajar yang biasa digunakan adalah Buku siswa dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Pada umumnya, LKS merupakan panduan bagi siswa untuk memahami aspek keterampilan dan konsep materi yang akan dipelajari. Dengan tujuan untuk melatih aspek keterampilan, LKS yang baik dapat memandu aktivitas belajar siswa secara terarah dan sistematis. Menurut Prastowo (2011) dalam realitas pendidikan di lapangan, banyak pendidik yang masih menggunakan bahan ajar yang konvensional, yaitu bahan ajar yang tinggal pakai, tinggal beli, instan, serta tanpa upaya merencanakan, menyiapkan dan menyusunnya sendiri. Perbedaan implikasi antara penggunaan bahan ajar konvensional dan bahan ajar inovatif dalam proses pembelajaran sangat signifikan. Mutu pembelajaran menjadi rendah ketika pendidik hanya terpaku pada bahan-bahan ajar konvensional tanpa ada kreativitas untuk mengembangkan bahan ajar tersebut secara inovatif.

Perlu dilakukan pengembangan bahan ajar yang dapat menjawab keperluan pendidik dalam pembelajaran. Salah satunya adalah pengembangan LKS. Hal ini didukung salah satu fungsi LKS adalah untuk meminimalkan peran pendidik dan mengaktifkan peran peserta didik (Prastowo, 2011). Dengan LKS yang baik dan tersusun sesuai kebutuhan peserta didik, maka akan mendapatkan hasil yang baik. sehingga jika perlu untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada siswa, LKS adalah bahan ajar yang tepat digunakan. Karena berisi kegiatan-kegiatan yang langsung di laksanakan siswa. Salah satu bentuk kegiatan yang ada di LKS adalah kegiatan eksperimen. Eksperimen dapat dibedakan menjadi dua, yaitu eksperimen riil dan eksperimen virtual. Kegiatan eksperimen dalam penelitian ini adalah eksperimen virtual.

Hal ini dikarenakan tidak semua alat tersedia untuk eksperimen riil. Seperti pengukur tekanan dan kecepatan dalam pipa. Pemanfaatan azas Bernouli dan azas kontinuitas dapat di modelkan dengan PhET yang di kembangkan universitas Colorado. Dengan eksperimen virtual dapat dilihat karakteristik fluida lebih jelas sehingga dipilih eksperimen virtual. Dengan mengembangkan LKS yang baik dapat memandu aktivitas belajar siswa secara terarah dan sistematis, maka keterampilan berpikir kritis dapat dilatihkan juga. Sehingga dengan LKS yang baik maka keterampilan berpikir kritis dapat meningkat. Dari latar belakang diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “*Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) terintegrasi dengan PhET untuk meningkatkan keterampilan berpikir Kritis siswa pada materi Fluida Dinamik*”. Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mendeskripsikan validitas Lembar Kerja Siswa (LKS) terintegrasi PhET untuk meningkatkan keterampilan berpikir Kritis siswa pada materi Fluida Dinamik (2) Mendeskripsikan kepraktisan Lembar Kerja Siswa (LKS) terintegrasi PhET untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi Fluida Dinamik (3) Mendeskripsikan tingkat peningkatan berpikir kritis siswa setelah melakukan eksperimen dengan Lembar Kerja Siswa (LKS) terintegrasi PhET pada materi Fluida Dinamik. Hasil pengembangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat : (a) Alternatif guru fisika dalam memberikan pembelajaran (b) meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

METODE

(LKS yang dikembangkan dikatakan layak jika memenuhi 3 aspek yaitu validitas, kepraktisan, dan keefektifan (Nieveen,1999)

1. Validitas

Aspek yang dinilai dalam aspek validitas yaitu: 1) kelayakan isi; 2) kebahasaan; 3) sajian; dan 4) kegrafisan. Yang kemudian hasilnya dikelompokkan menggunakan skala likert. Kemudian dilakukan pengitungan reliabilitas dari hasil validator

2. Kepraktisan

LKS dikatakan praktis apabila keterlaksanaan di lapangan bagus dan terdapat respon positif siswa pada kategori baik.

3. Keefektifan

LKS dapat dikatakan efektif jika terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis pada siswa.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan model ADDIE (Sink, D. L. 2008) dalam pelaksanaannya :

1. Tahap analisis (*Analysis*)

Pada tahap analisis ini melakukan analisis kompetensi inti dan kompetensi dasar fisika di SMA

kelas XI sesuai Kurikulum 2013 kemudian menetapkan materi fluida dinamik untuk digunakan dalam pembelajaran. Materi fluida dinamik digunakan karena pada materi ini terdapat konsep yang memerlukan media lain untuk menjelaskan lebih mendetail, sehingga PhET dapat digunakan untuk menjelaskan bagian yang tidak bisa dijelaskan ketika praktik secara langsung. Setelah itu dilakukan analisis konsep fluida dinamik untuk menemukan konsep yang menggali keterampilan berpikir kritis siswa. Konsep fluida dinamik yang digunakan adalah azas kontinuitas dan bernoulli.

2. Tahap Perencanaan (*Design*)

Tahap ini merupakan tahap penentuan bagaimana materi Fisika khususnya materi Fluida Dinamik akan diajarkan pada siswa. Peneliti membuat rancangan apa yang diperlukan dalam penelitian yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Siswa (LKS), Rubrik Penilaian berpikir kritis.

Peneliti menyusun LKS dengan mengacu pada pengalaman ketika mencoba Phet yang dapat digunakan untuk menjelaskan azas kontinuitas dan bernoulli. Dengan menggunakan Phet dapat diketahui pengaruh bentuk sayap pesawat terhadap kemampuan pesawat terbang. Tidak hanya kemampuan pesawat untuk terbang tetapi juga dapat diketahui bagaimana pesawat bermanuver. Ketika terdapat perbedaan dengan apa yang di analisis dengan suatu video dari youtube yang dapat dijelaskan. Maka peneliti memutuskan untuk menggunakan materi fluida dinamik terfokus pada aplikasi pada sayap pesawat. Karena materi dapat digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa sampai tahap yang akhir. Yaitu tahap mengambil keputusan dan tindakan.

Pada LKS 1 peneliti mengembangkan LKS azas kontinuitas dan Bernoulli yang di integrasikan dengan Phet, siswa hanya diarahkan sampai pada kompetensi melakukan deduksi.

Pada LKS 2 peneliti mengembangkan LKS tentang simulasi sayap pesawat yang di integrasikan dengan Phet, dalam LKS 2 permasalahan tidak bisa diselesaikan dalam satu langkah, namun memerlukan beberapa langkah untuk menyelesaikannya. Pada LKS ini siswa diarahkan hingga melakukan evaluasi.

Pada LKS 3 peneliti mengembangkan LKS tentang Pengaruh Sayap Pesawat yang di integrasikan dengan Phet, dalam LKS 3 juga memerlukan beberapa langkah untuk menyelesaikannya. Selain itu pada akhir kegiatan terdapat masalah yang harus diselesaikan dengan mengacu hasil yang telah dilakukan pada LKS 3.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini dilakukan pembuatan dan pengembangan Lembar Kerja Siswa untuk meningkatkan keterampilan berpikir siswa dan

penyempurnaan perangkat pembelajaran. LKS yang dikembangkan menggunakan materi fluida dinamik yang diaplikasikan pada pesawat terbang disusun sesuai dengan karakteristik indikator berpikir kritis, sehingga diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. LKS juga di integrasikan dengan PhET yang digunakan sebagai laboratorium virtual. PhET digunakan untuk mencari bagaimana pesawat dapat terbang dengan menggunakan materi azas kontinuitas dan Bernoulli pada fluida dinamik. Setelah semua selesai hasil diserahkan ke validator untuk proses validitas. Pada proses terdapat revisi dari validator. Setelah di revisi dan disetujui oleh validator maka LKS dan perangkat dapat digunakan dalam pembelajaran.

4. Tahap Penerapan (*Implementation*)

Pada tahap ini peneliti melakukan uji coba dengan desain *one group pre test-post test design* (Sugiyono, 2008) menggunakan perangkat yang telah di validitas. Diawali dengan pemberian *pre test* untuk mengetahui tingkat keterampilan berpikir kritis siswa. Kemudian diberi perlakuan yaitu pembelajaran dengan menggunakan Lembar Kerja Siswa terintegrasi PhET. Setelah itu dilakukan *post test* untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis setelah diberi perlakuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis.

Skema rancangan uji coba penelitian yang digunakan oleh peneliti sebagai berikut:

Tabel 1 Skema Rancangan Penelitian

	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Kelompok Uji Coba	O ₁	X	O ₂

(Savinainen, 2004)

O₁ merupakan *pretest* keterampilan berpikir kritis, X merupakan perlakuan yang diberikan kepada siswa, yaitu pembelajaran dengan LKS terintegrasi PhET pada materi fluida dinamik. O₂ merupakan hasil *post test* siswa.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis dari validitas, respon siswa, keterlaksanaan dan hasil penilaian keterampilan berpikir kritis siswa. Sehingga dapat diketahui hasil validitas, kepraktisan dan efektifitas Lembar Kerja Siswa terintegrasi dengan PhET. Dengan diketahui hasil dapat diketahui apakah LKS terintegrasi PhET dapat digunakan pada pembelajaran fluida dinamik dengan layak.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam proses penelitian untuk melakukan uji validitas, kepraktisan, dan efektif dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Metode Validasi

Proses validasi digunakan untuk mengetahui validitas perangkat pembelajaran dan LKS untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis yang telah dikembangkan. Proses ini menggunakan lembar validitas yang diisi oleh validator dengan cara memilih salah satu kriteria yang tersedia. Selain melakukan proses validitas, juga dilakukan uji reliabilitas untuk mendukung hasil validitas.

2. Metode Observasi

Proses observasi dilakukan oleh observer dengan menggunakan lembar observasi. Hal ini untuk mengetahui apakah pembelajaran sesuai dengan RPP yang telah dibuat. Yang digunakan dalam Uji kepraktisan.

3. Metode Tes

Metode dilakukan dengan mengambil nilai *pretest* sebelum perlakuan dan nilai *posttest* setelah perlakuan untuk mengetahui tingkat berpikir kritis siswa dan hasil ketercapaian siswa sehingga dapat digunakan untuk uji keefektifan.

4. Metode Angket

Angket di berikan ke siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap lembar kerja siswa yang di kembangkan sehingga dapat digunakan untuk uji kepraktisan.

Teknik Analisis

1. Validitas

Validitas Lembar Kerja Siswa

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian pada tahap validitas adalah analisis tingkat kelayakan Lembar Kerja Siswa yang dikembangkan. Analisis tingkat kelayakan Lembar Kerja Siswa dilakukan melalui analisis lembar validitas ahli materi. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif. Setiap jawaban dihubungkan dengan bentuk pernyataan positif dengan kata-kata sebagai berikut:

- Skor 5 = sangat setuju
- Skor 4 = setuju
- Skor 3 = netral
- Skor 2 = tidak setuju
- Skor 1 = sangat tidak setuju

(Riduwan, 2012)

Skor yang diperoleh kemudian dijumlahkan, dan dihitung persentase kelayakannya dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

(Riduwan, 2012)

Setelah diketahui persentasenya, kemudian dimasukkan kedalam skala Likert.

Berdasarkan kriteria tersebut, pengembangan Lembar Kerja Siswa untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dikatakan valid apabila persentase dari masing –

masing komponen $\geq 61\%$ atau dengan kriteria kuat atau sangat kuat.

Tabel 2 Kriteria Skala Likert

Persentase (%)	Kriteria
0 - 20	Sangat lemah
21 - 40	Lemah
41 - 60	Cukup
61 - 80	Kuat
81 - 100	Sangat kuat

(Riduwan, 2012)

2. Kepraktisan

a) Keterlaksanaan pembelajaran

Metode analisis yang digunakan pada hasil observasi adalah analisis keterlaksanaan pembelajaran. Analisis keterlaksanaan pembelajaran dilakukan melalui hasil observasi dari observer. Setiap jawaban dihubungkan dengan bentuk pernyataan yang diungkapkan dengan kata-kata sesuai dengan skala Guttman sebagai berikut:

- Skor 1 = terlaksana
- Skor 0 = tidak terlaksana

(Riduwan, 2012)

Skor yang diperoleh kemudian ditotal, lalu dihitung persentase keterlaksanaannya dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

(Riduwan, 2012)

Setelah diketahui persentase keterlaksanaannya kemudian dibandingkan dengan menggunakan skala Likert. Pembelajaran dikatakan terlaksana jika persentase keterlaksanaan $\geq 61\%$ atau dengan kriteria kuat atau sangat kuat.

b) Respon Siswa

Selain dari menganalisis keerlaksanaan, maka perlu menganalisis respon siswa terhadap Lembar Kerja Siswa yang dikembangkan. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif. Setiap jawaban dihubungkan dengan bentuk pernyataan positif dengan kata-kata sebagai berikut:

- Skor 5 = sangat setuju
- Skor 4 = setuju
- Skor 3 = cukup
- Skor 2 = tidak setuju
- Skor 1 = sangat tidak setuju

(Riduwan, 2012)

Skor yang diperoleh kemudian dijumlahkan, dan dihitung persentase kelayakannya dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

(Riduwan, 2012)

Setelah skor dijadikan persentase dimasukkan pada skala likert. Berdasarkan kriteria tersebut, Respon siswa terhadap Lembar Kerja Siswa untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dikatakan positif apabila persentase dari masing – masing pertanyaan > 60 % dengan kriteria kuat atau sangat kuat.

3. Tingkat Berpikir Kritis Siswa

Dari hasil *pretest* dan *postest*, peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dapat dianalisis menggunakan *n-gain score* dengan persamaan sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{(S_f - S_i)}{(S_{maks} - S_i)}$$

(Hake, 1999)

dengan

$\langle g \rangle$ = Kenaikan keterampilan berpikir kritis siswa

$\langle S_i \rangle$ = Skor siswa pada *pre-test*

$\langle S_f \rangle$ = Skor siswa pada *post-test*

$\langle S_{maks} \rangle$ = Skor maksimal

Hasil analisis tersebut kemudian digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir siswa dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3 Interpretasi N Gain

G	Keterangan
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

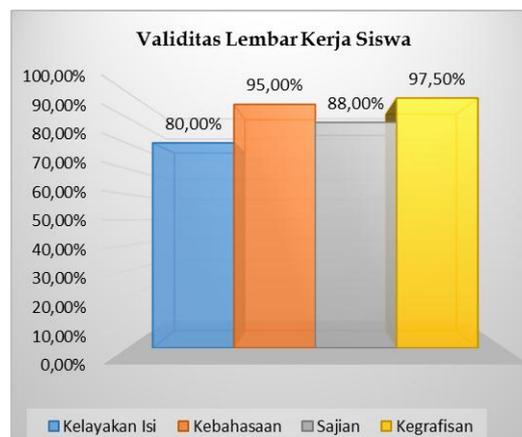
(Hake, 1999)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelayakan Lembar Kerja Siswa

Dalam pembuatan suatu produk/material (LKS yang dikembangkan) dikatakan berkualitas baik jika memenuhi 3 aspek kualitas yaitu validitas, kepraktisan, dan keefektifan (Nieveen,1999)

1. Validitas



Gambar 1 Grafik Hasil Validitas LKS

Berdasarkan penilaian tiap aspek yang ada, validitas LKS memiliki skor yang cukup tinggi

- Kelayakan isi materi memiliki persentase paling rendah daripada aspek lain yaitu 80,00% yang dalam skala Likert masih termasuk kategori sangat layak.
- Kebahasaan memiliki persentase 95,00% yang dalam skala Likert termasuk kategori sangat layak.
- Sajian memiliki persentase 88,00% yang dalam skala Likert termasuk kategori sangat layak.
- Kegrafisan memiliki persentase paling tinggi daripada aspek lain yaitu 97,5% yang dalam skala Likert termasuk kategori sangat layak

Dengan hasil kelayakan yang dalam kategori sangat layak pada tiap aspeknya maka LKS dapat dikatakan valid dan dapat digunakan dalam pembelajaran materi fluida dinamik pada siswa SMA.

2. Kepraktisan

Tabel 4 Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Keterlaksanaan	Persentase (%)	Kategori	Keterangan
1.	Pertemuan 1	100	Sangat Kuat	Terlaksana
2.	Pertemuan 2	96,15	Sangat Kuat	Terlaksana
3.	Pertemuan 3	96,30	Sangat Kuat	Terlaksana

- Pada pertemuan 1 dengan persentase paling besar yaitu 100,00% maka pembelajaran dapat dikatakan terlaksana dan dengan menggunakan skala Likert maka dapat dikategorikan sangat kuat.
- Pada pertemuan 2 dengan persentase paling rendah yaitu 96,15% maka pembelajaran dapat dikatakan terlaksana dan dengan menggunakan skala Likert maka dapat dikategorikan sangat kuat
- Pada pertemuan 3 dengan persentase 96,30% maka pembelajaran dapat dikatakan terlaksana

dan dengan menggunakan skala Likert maka dapat dikategorikan sangat kuat.

Dengan hasil diatas dapat kita ketahui bahwa pembelajaran pada materi fluida dinamik terlaksana pada setiap pertemuan dengan kategori sangat kuat.

b. Respon Siswa

Dengan menggunakan angket peneliti menganalisis respon siswa terhadap Lembar Kerja Siswa yang dikembangkan. Hasil angket sebagai berikut :



Gambar 2 Hasil Respon Siswa

- 1) Sistemasi materi mendapatkan persentase 80,00% dengan skala Likert pada kategori layak.
- 2) Timbulnya ingin tahu dan berfikir kritis mendapatkan persentase paling rendah yaitu 76,15% dengan skala Likert pada kategori layak.
- 3) Penampilan LKS mendapatkan persentase paling tinggi yaitu 88,46% dengan skala Likert pada kategori sangat layak.
- 4) Bahasa mendapatkan persentase 87,69% dengan skala Likert pada kategori sangat layak.
- 5) Masalah/permasalahan mendapatkan persentase 79,23% dengan skala Likert pada kategori layak.

Dari hasil diatas dapat diketahui bahwa respon siswa positif terhadap LKS yang di kembangkan, dari tiap pertanyaan menghasilkan persentase di atas 60% dengan kriteria layak dan sangat layak.

Dengan hasil pembelajaran yang terlaksana dengan kategori sangat kuat pada setiap pertemuan dan respon siswa yang positif pada LKS maka dapat dikatakan LKS yang dikembangkan memenuhi kepraktisan.

3. Keterampilan Berpikir Kritis



Gambar 3 Hasil Validitas LKS



Gambar 4 Kenaikan Berpikir Kritis Siswa

Analisis untuk mengetahui perbedaan keterampilan berpikir kritis pada awal dan setelah menggunakan LKS dapat diketahui melalui hasil *pre-test* dan *post-test* siswa. Analisis gain ternormalisasi dilakukan pada setiap siswa dan rata-rata gain untuk satu kelas. Skor n-gain didapat pada rentan 0,46-0,82 dan skor n-gain rata-rata yaitu 0,66. Berdasarkan grafik diatas maka skor n-gain tiap siswa dalam kategori sedang-tinggi. Sedangkan skor n-gain rata-rata dalam kategori sedang. Hal ini dikarenakan siswa terbiasa mengerjakan soal dengan hanya mengandalkan rumus saja, maka ketika diberikan soal dengan berdasarkan berpikir kritis dan konsep siswa mengalami kesulitan. Namun setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan LKS yang dikembangkan siswa dapat mengerjakan *post-test* dengan hasil yang memuaskan. Hal ini ditunjukkan hasil gain satu kelas sebesar 0,66 dengan kategori sedang yang membuktikan bahwa terdapat peningkatan.

Dalam hasil penelitian ini terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis dengan gain 0,66 dengan kategori sedang dan terdapat juga dua siswa yang belum tuntas dalam KKM. Sehingga siswa memang belum terbiasa dengan soal yang mengacu berpikir kritis, didukung oleh hasil UN 2016 yang mengalami penurunan, menteri Anies menjelaskan bahwa salah satu faktor yang menyebabkan penurunan rata-rata nilai

UN 2016 adalah jumlah soal dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi juga ditingkatkan hingga 10 persen (Wartakota, 2016). Sejalan hal itu berita setahun sebelumnya menyatakan bawa menteri Anies akan menguji kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, dengan membuat soal yang berkualitas setingkat *Graduate Record Examination* (GRE) dan *The Scholastic Aptitude Test* (SAT) (Kompas, 2015). Walaupun terdapat 2 siswa yang tidak tuntas namun kedua siswa tersebut masih mengalami peningkatan keterampilan berpikir kritis dengan kategori sedang.

Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa LKS terintegrasi PhET efektif karena dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dan mampu memberikan pemahaman pada materi fluida dinamik dengan tingkat 92,31% tuntas.

PENUTUP

Simpulan

1. Validitas Lembar Kerja Siswa (LKS) terintegrasi PhET yang dikembangkan dengan hasil kelayakan isi 80,00%, kebahasaan 95,00%, sajian 88,00% dan kegrafisan 97,50% dengan kategori sangat valid.
2. Kepraktisan Lembar Kerja Siswa (LKS) terintegrasi PhET yang dikembangkan memenuhi kepraktisan, karena hasil keterlaksanaan pada setiap pertemuan terlaksana dengan persentase 100,00%, 96,15% dan 96,30% dengan kategori sangat kuat dan respon siswa terhadap LKS positif dengan persentase sistemasi materi 80,00%, timbulnya ingin tahu dan berpikir kritis 76,15%, penampilan LKS 88,46%, bahasa 87,69% dan masalah/permasalahan 79,23% dengan kategori baik dan sangat baik.
3. Tingkat berpikir kritis siswa setelah melakukan eksperimen dengan Lembar Kerja Siswa (LKS) terintegrasi PhET mengalami peningkatan dengan n-gain rata-rata 0,66 dengan kategori sedang.

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa LKS terintegrasi dengan PhET yang dikembangkan layak untuk meningkatkan tingkat berpikir kritis siswa.

Saran

Berdasarkan penelitian ini dapat memberikan saran sebagai berikut :

1. Pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis masih diperlukan untuk mendukung program pemerintah untuk meningkatkan kualitas pendidikan.
2. Sangat diperlukan untuk membuat perangkat penilaian untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

DAFTAR PUSTAKA

- Brookhart, S. M. 2010. *How To Asses Higher Order Thinking Skills In Your Classroom*. Alexandria: ASCD
- Filsaime, Dennis K. 2008. *Menguak Rahasia Berpikir Kritis dan Kreatif*. Jakarta : Prestasi Pustakaraya
- Hake, Ricard.1999. *Analyzing Change/Gain Scores*. Woodland Hills : Indiana University
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 59 Tahun 2014 tentang Silabus IPA Sekolah Menengah Atas (SMA)/Madrasah Aliyah(MA)*. Jakarta: Biro Hukum dan Organisasi Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan
- Nieveen, Nienke. 1999. *Prototyping to Reach Product Quality*. P.125-135 from *Design Approaches and Tools in Education Training*. Van den Akker, Jan. et. al. Dordrecht: The Netherland Kluwer Academic Publisher.
- Prastowo, Andi. 2011. *Panduan kreatif membuat bahan ajar Inovatif*. Jogjakarta : DIVA Press
- Riduwan. 2012. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- Savinainen, A. 2004. *High School Student's Conceptual Coherence Qualitative Knowledge in the Case of the Force Concept*. Finland: University of Joensuu
- Simatupang, Gopis. 2016. "Siswa makin jujur nilai UN SMA pun turun?". Wartakota, 09 Mei 2016
- Sink, D. L. 2008. *Instructional Model and Learning Theory*.(Online) diakses dari www.dsink.com pada 10 April 2015
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Wiwoho, Laksono Hari. 2015. "Soal UN Berubah Tahun 2016". KOMPAS, 12 Januari 2015