

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) DENGAN LABORATORIUM VIRTUAL *PhET* PADA POKOK BAHASAN TEORI KINETIK GAS KELAS XI SMA NEGERI 2 SUMENEP

Intan Tri Utami, Alimufi Arief

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

Email: triumamiintan545@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan LKS dengan laboratorium virtual *PhET* pada pokok bahasan teori kinetik gas secara teoritis dan secara empiris. Kelayakan LKS secara teoritis dapat dilihat dari perolehan hasil validasi RPP, dan validasi LKS. Kelayakan LKS secara empiris dapat dilihat dari hasil keterlaksanaan pembelajaran LKS, hasil aktivitas siswa dan hasil aktivitas guru saat kegiatan pembelajaran LKS, hasil sikap siswa saat melaksanakan kegiatan laboratorium virtual *PhET*, hasil keterampilan proses siswa saat melaksanakan kegiatan laboratorium virtual *PhET*, dan hasil angket respons siswa terhadap LKS. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan *ADDIE*. Uji coba terbatas dilakukan pada 20 siswa di SMA Negeri 2 Sumenep. Berdasarkan hasil telaah kelayakan LKS, secara teoritis LKS dinyatakan layak berdasarkan hasil validasi RPP sebesar 87,82% berkategori sangat baik, hasil validasi LKS (kelayakan tentang isi dan penyajian sebesar 86,00%, berkategori sangat baik, kelayakan tentang kebahasaan sebesar 85,00% berkategori sangat baik, kelayakan tentang kegrafisan sebesar 85,00% berkategori sangat baik dan kelayakan Lembar Kerja Siswa secara keseluruhan sebesar 85,00% berkategori sangat baik). Kelayakan LKS secara empiris, dapat dilihat dari hasil keterlaksanaan pembelajaran LKS sebesar 100% berkategori sangat baik, hasil aktivitas siswa saat kegiatan pembelajaran LKS sebesar 88,75% berkategori sangat baik dan hasil aktivitas guru saat kegiatan pembelajaran LKS sebesar 88,75% berkategori sangat baik, hasil sikap siswa saat melaksanakan kegiatan laboratorium virtual *PhET* sebesar 3,42 berkategori sangat baik, hasil keterampilan proses siswa saat melakukan kegiatan laboratorium *PhET* sebesar 3,33 berkategori nilai B+, dan hasil respons siswa terhadap LKS sebesar 93,00% berkategori sangat baik. Berdasarkan deskripsi tersebut dapat dikatakan LKS dengan laboratorium virtual *PhET* pada pokok bahasan teori kinetik gas layak digunakan pada kegiatan pembelajaran.

Kata Kunci: Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan laboratorium virtual *PhET*, dan teori kinetik gas.

Abstract

This study aimed to describe the feasibility of student worksheets with *PhET* virtual labs on the subject of the kinetic theory of gases theoretically and empirically. Feasibility student worksheets theoretically can be seen from the results of the acquisition of validation lesson planning and implementation , and validation of student worksheet .Feasibility student worksheets empirically can be seen from the results keterlaksanaan learning student worksheets , results of student activity and results of activities of teachers in the learning activities worksheet student, student attitudes when conducting virtual laboratory *PhET* , the results of process skills of students while conducting virtual laboratory *PhET* and the results of the questionnaire responses of students to the students' worksheets.This type of research is the development of research model *ADDIE*. Limited trial was conducted on 20 students at SMAN 2 Sumenep. Based on the results of the feasibility study of student worksheets, student worksheets theoretically be feasible based on the results of the validation lesson plan of 87.82% categorized very well, The validation results student worksheet (feasibility content and presentation of 86.00% categorized as excellent , the appropriateness of the language of 85.00 % categorized as excellent , the feasibility of graphic amounted to 85.00% excellent category and eligibility worksheet over all student amounted of 85.00% very good category). Feasibility student worksheets empirically, can be seen from the results of the learning materialize student worksheet of 100% categorized very well, results of current student activity worksheets students ' learning activities amounted to 88.75% categorized very well and the results of the activity of teachers in the learning activities of students' worksheets 88.75% categorized very well, results of student attitudes when conducting virtual laboratory of 3.42 *PhET* excellent category, results of process skills of students when performing laboratory activities *PhET* of 3.33 category B+ grades, and the results of a student's response to the students' worksheets for 93.00% categorized very well. Based on these descriptions can be said student worksheets with virtual laboratory *PhET* on the subject of decent kinetic theory of gases used in the learning activities .

Keyword: Development of students worksheet with virtual laboratory *Physics Educational Technology (PhET)* and the kinetic theory of gases.

PENDAHULUAN

Salah satu bidang yang memiliki peran fundamental dalam peningkatan daya saing suatu Negara

adalah pendidikan. Pendidikan saat ini menunjukkan kemajuan yang sangat pesat seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam

membentuk pendidikan yang bermutu, sangat diperlukan adanya upaya kongkrit dan operasional. Salah satunya adalah meningkatkan mutu sumber daya manusia yang baik sehingga mampu bersaing di dunia internasional. Fungsi pendidikan nasional tercantum dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 3, disebutkan “Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta tanggung jawab” (BSNP, 2006).

Kurikulum terbaru yang diterapkan oleh pemerintah adalah kurikulum 2013. Kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Tujuan kurikulum 2013 yaitu untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga Negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Penerepan Kurikulum 2013 pada saat ini sudah dilakukan pada beberapa sekolah. Sedangkan pada tahun 2014 seluruh sekolah dihimbau untuk menerapkan kurikulum 2013 (Meirina, 2014). Bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum 2013 telah disiapkan yakni meliputi silabus, panduan guru serta buku siswa. Namun, untuk sekarang yang tersedia hanya pada mata pelajaran tertentu saja yakni sejarah, Matematika dan Bahasa Indonesia. Sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 71 Tahun 2013 yang menyebutkan bahwa untuk Sekolah Menengah Atas (SMA) yang tersedia adalah buku teks pelajaran dan buku panduan guru mata pelajaran Matematika, Bahasa Indonesia dan Sejarah Indonesia.

Fisika memegang peran penting dalam perkembangan sains dan teknologi. Ilmu fisika lahir dan dikembangkan melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, pengujian hipotesis lewat eksperimen, dan pengajuan teori atau konsep fisika. Karena itu, Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang banyak menuntut intelektualitas yang relatif tinggi (Hasanah Citra, 2015). Terdapat beberapa komponen yang menunjang pelaksanaan pembelajaran di sekolah, salah satu komponen penting adalah guru dalam

mengadakan pembelajaran di kelas. Guru fisika dalam melaksanakan tugasnya berkewajiban melatih keterampilan proses siswa untuk terampil dalam melakukan eksperimen. Keterampilan proses yang mendasar yaitu keterampilan mengobservasi atau mengamati, merumuskan hipotesis, merencanakan penelitian/eksperimen, mengendalikan variabel, menginterpretasi atau menafsirkan data, menyusun kesimpulan sementara (inferensi), meramalkan (memprediksi), menerapkan (mengaplikasi), dan mengkomunikasikan (Conny Semiawan, 1990:17). Dalam melatih keterampilan proses siswa dibutuhkan Lembar Kerja Siswa yang dapat membantu siswa mencari tahu dan menemukan sendiri suatu konsep materi fisika. Kegiatan siswa dalam mencari tahu, mengedepankan pengalaman langsung melalui kegiatan mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan mengkomunikasikan (Pratiwi, 2013). Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu pengembangan salah satu bahan ajar yakni Lembar Kerja Siswa (LKS) yang sesuai dengan kurikulum 2013.

Sementara itu, pembelajaran yang tepat dalam kurikulum 2013, siswa dapat turut aktif di dalam proses pembelajaran. Salah satu metode yang sesuai untuk pelaksanaan Kurikulum 2013, terutama untuk meningkatkan keterampilan siswa adalah menggunakan metode *guided discovery* dalam pembelajaran. Pembelajaran *guided discovery* dapat membantu siswa untuk belajar dan memperoleh pengetahuan. Kegiatan pembelajaran dengan model penemuan terbimbing menekankan siswa pada pembelajaran secara langsung melalui pengamatan dan penyelidikan untuk menemukan suatu konsep materi fisika.

Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan laboratorium berdasarkan medianya terbagi menjadi dua, yaitu kegiatan laboratorium riil dan kegiatan laboratorium virtual. Kegiatan laboratorium yang digunakan dalam penelitian ini adalah kegiatan pembelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual, yaitu laboratorium virtual *PhET*. *PhET* layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika. Karena di dalam *software* tersebut terdapat banyak simulasi terkait dengan konsep-konsep fisika yang bersifat nyata maupun yang bersifat abstrak. Aplikasi ini ditulis dalam bahasa pemrograman java yang didukung animasi Macromedia Flash. Media *PhET* ini dapat dijalankan pada web browser standar dengan terlebih dahulu menginstal Macromedia Flash dan java. Kelebihan dari *Physics Educational Technology (PhET)* yaitu untuk membantu siswa memahami konsep-konsep visual, simulasi *PhET* menyajikannya lewat berbagai tampilan grafis dan penggunaan kontrol intuitif seperti *click and drag* (klik

dan geser), slide, dan tombol radio (*radio button*), menyediakan instrument pengukuran virtual seperti penggaris, stopwatch, voltmeter dan termometer. Kekurangan dari *Physics Educational Technology (PhET)* yaitu aplikasi yang dijalankan sangat terbatas yaitu untuk file berformat "jar". Kegiatan pembelajaran dengan laboratorium virtual *PhET* disesuaikan dengan materi atau konsep yang akan diajarkan yaitu materi teori kinetik gas. Materi teori kinetik gas merupakan materi yang bersifat abstrak karena tidak dapat dibelajarkan secara langsung kepada siswa. SMA Negeri 2 Sumenep pada materi teori kinetik gas tidak melakukan kegiatan praktikum karena tidak alat secara riil dan tidak ada LKS yang dibuat pada materi teori kinetik gas. Oleh karena itu beberapa peranan kegiatan laboratorium virtual *PhET* dapat memudahkan guru dan pihak sekolah yang memiliki keterbatasan alat, dapat digunakan sebagai alat pengganti alat secara riil, dapat mengurangi kesalahan-kesalahan kecil yang mempengaruhi hasil percobaan sehingga data yang diperoleh lebih akurat serta dapat memvisualisasikan (menggambarkan) konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak. Penggunaan kegiatan pembelajaran laboratorium virtual *PhET* akan dapat terlaksana dengan efektif apabila menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang sesuai, sehingga siswa tidak mengalami kesulitan untuk memahami materi teori kinetik gas.

Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan lembaran-lembaran yang berisi pedoman dan tugas yang harus dikerjakan oleh siswa (Depdiknas, 2008). Lembar Kerja Siswa biasanya berupa petunjuk atau langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Dan tugas tersebut haruslah jelas kompetensi dasar yang akan dicapai. Pemilihan maupun penggunaan LKS dalam kegiatan pembelajaran yang kurang tepat membuat siswa kurang aktif dalam mencari konsep-konsep mengenai materi fisika. Untuk itu dilakukan pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang di dalamnya terdapat kegiatan 5M (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi dan mengkomunikasikan). Dengan kegiatan 5M tersebut maka siswa akan dapat melaksanakan kegiatan laboratorium virtual *PhET* secara runtun, dan siswa dapat memahami materi fisika dengan runtun dan jelas, terutama pada materi teori kinetik gas. Perbedaan LKS yang dikembangkan peneliti dengan LKS yang sering digunakan oleh sekolah yaitu terletak pada isi dan penyajian LKS, Kebahasaan dalam LKS, dan kegrafisan dalam LKS. LKS yang dikembangkan yaitu berisi kegiatan 5M (mengamati, menanya, mencoba,

Implementation berisi tentang uji coba LKS yang telah dikembangkan. Terakhir, tahap *Evaluation* berisi tentang kelayakan LKS secara empiris yang berupa

Analisis hasil uji coba, observasi Keterlaksanaan Pembelajaran LKS dan Respons Siswa.

Siswa yang menjadi subyek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 5 di SMA Negeri 2 Sumenep yang berjumlah 20 orang untuk uji coba terbatas. Obyek penelitian adalah LKS dengan menggunakan laboratorium virtual *PhET*. Kelayakan LKS secara teoritis divalidasi oleh 2 dosen ahli dan 1 guru Fisika. Instrumen kelayakan LKS secara teoritis yang digunakan dalam penelitian terdiri dari: lembar validasi RPP, dan lembar validasi LKS (kelayakan isi dan penyajian, kelayakan kebahasaan, dan kelayakan kegrafisan). Instrumen kelayakan LKS secara empiris terdiri dari: lembar pengamatan sikap siswa, lembar pengamatan aktivitas siswa dan aktivitas guru, lembar pengamatan keterampilan prose siswa, lembar observasi mengasosiasi dan mengkomunikasikan) beserta studi kasus yang digunakan untuk menemukan rumusan masalah dan hipotesis dari praktikum yang dilakukan, setiap langkah-langkah LKS ditambahkan gambar petunjuk untuk melakukan praktikum dan penambahan gambar-gambar yang menarik sehingga siswa merasa tertarik untuk membaca LKS tersebut. Isi LKS berakhir dengan menyimpulkan percobaan sesuai dengan tujuan praktikum yang dilakukan. Sedangkan LKS yang digunakan oleh sekolah yaitu berupa panduan praktikum yang berisi dasar teori, tujuan, alat dan bahan, langkah-langkah praktikum, tabel pengamatan, soal-soal dan kesimpulan. Siswa hanya mengikuti prosedur yang ada dpanduan praktikum tetapi kurang melatih keterampilan siswa dan kurang memberikan motivasi kepada siswa untuk memahami materi fisika. Berdasarkan penjelasan di atas, pengembangan LKS yang diperoleh dapat membantu siswa untuk melatih keterampilan proses dan dapat membantu memahami materi fisika terutama pada pokok bahasan teori kinetik gas.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*developmental reserch*), dengan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluatoin*). Rancangan penelitian yang digunakan yaitu: pertama, pada tahap *Analysis* berisi tentang kelayakan LKS secara teoritis yaitu berupa studi pustaka (analisis kebutuhan LKS, analisis kesesuaian materi dengan KI dan KD, analisis menentukan tujuan pembelajaran, dan kelayakan LKS secara empiris dilihat dari respons siswa yang dilihat dari hasil uji coba LKS (analisis sikap siswa, analisis aktivitas siswa dan aktivitas guru, analisis keterampilan proses siswa), observasi keterlaksanaan pembelajaran LKS, dan respons siswa terhadap LKS. Kedua, tahap

Design berisi tentang merancang RPP dan merancang LKS. Ketiga, tahap *Develop* berisi tentang draft LKS, Telaah LKS oleh dosen ahli dan guru, penyusunan LKS dan validasi oleh dosen ahli dan guru. Keempat, tahap keterlaksanaan pembelajaran LKS, dan lembar angket respons siswa terhadap LKS. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif

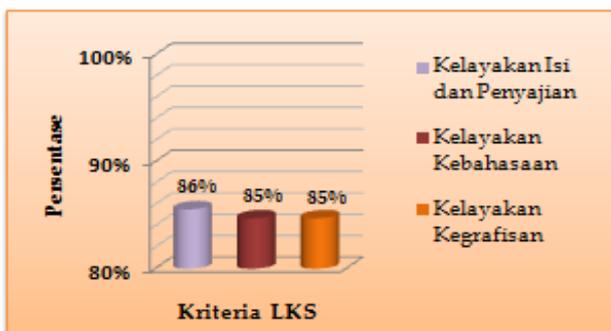
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data tentang kelayakan LKS secara teoritis dan kelayakan LKS secara empiris. kelayakan LKS secara teoritis dapat diperoleh dari hasil validasi LKS yang dilakukan oleh validator dan kelayakan LKS secara empiris dapat dilihat dari respons siswa yang diperoleh dari hasil uji coba LKS yang terdiri dari (hasil sikap siswa, hasil aktivitas siswa dan aktivitas guru, hasil keterampilan proses siswa), hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran LKS, dan dari hasil angket respons siswa terhadap LKS. Berikut penjelasan mengenai hasil penelitian.

A. Kelayakan Lembar Kerja Siswa secara Teoritis

Kelayakan suatu instrumen penelitian merupakan faktor yang menentukan kualitas instrumen yang digunakan dalam penelitian. Analisis kelayakan Lembar Kerja Siswa (LKS) secara teoritis dapat dilakukan dengan melihat hasil validasi RPP dan validasi LKS. Berdasarkan hasil data diperoleh validasi RPP mencapai 89,75% dan berdasarkan skala Likert termasuk kategori sangat baik atau sangat layak. Dengan demikian RPP dapat digunakan dalam proses pengambilan data yaitu sebagai pendukung proses pembelajaran dengan Lembar Kerja Siswa (LKS). Untuk validasi LKS dapat dianalisis dengan membuat diagram batang. Dalam diagram batang terdapat 3 kriteria kelayakan LKS yang meliputi: kelayakan isi dan penyajian, kelayakan kebahasaan dan kelayakan kegrafisan. Kelayakan LKS yang dikembangkan, seperti Diagram 1.

Diagram 1. Kelayakan Lembar Kerja Siswa (LKS)



Menurut Riduwan (2012), apabila aspek tersebut mendapatkan penilaian dengan persentase sebesar $\geq 61\%$ sesuai dengan skala Likert, maka LKS

dikatakan layak digunakan sebagai bahan ajar. Berdasarkan validasi yang dilakukan oleh validator diperoleh persentase kelayakan LKS antara lain: kelayakan isi dan penyajian sebesar 86,00%, kelayakan kebahasaan sebesar 85,00%, dan kelayakan kegrafisan sebesar 85,00%. Secara keseluruhan, diperoleh rata-rata skor validasi LKS yang dikembangkan yaitu sebesar 85,00%. Sehingga LKS yang dikembangkan dinyatakan sangat layak secara teoritis.

B. Kelayakan LKS secara Empiris

Kelayakan suatu instrumen penelitian merupakan faktor yang menentukan kualitas instrumen yang digunakan dalam penelitian. Analisis Kelayakan LKS secara empiris dapat dilihat dari hasil keterlaksanaan pembelajaran LKS, hasil aktivitas siswa saat kegiatan pembelajaran LKS dan hasil aktivitas guru saat kegiatan pembelajaran LKS, hasil sikap siswa saat melakukan kegiatan laboratorium virtual *PhET*, hasil keterampilan proses siswa saat melakukan kegiatan laboratorium virtual *PhET*, dari hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran LKS, dan dari hasil respons siswa terhadap LKS. Berikut penjelasan mengenai hasil kelayakan LKS secara empiris.

1. Analisis Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran Lembar Kerja Siswa (LKS)

Selama proses pembelajaran dilakukan kegiatan observasi keterlaksanaan pembelajaran LKS yang dilakukan *observer*. Keterlaksanaan pembelajaran LKS terdiri dari 15 aspek dengan skor penilaian dari 1 sampai 4. Berikut adalah hasil keterlaksanaan pembelajaran LKS, seperti Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran LKS

No	Aspek yang Diamati	Sub Materi 1	Sub Materi 2	Sub Materi 3	Jumlah Skor	Persentase (%)	Kategori
1	Pernyataan 1	1	1	1	3	100	Sangat Baik
2	Pernyataan 2	1	1	1	3	100	Sangat Baik
3	Pernyataan 3	1	1	1	3	100	Sangat Baik
4	Pernyataan 4	1	1	1	3	100	Sangat Baik
5	Pernyataan 5	1	1	1	3	100	Sangat Baik
6	Pernyataan 6	1	1	1	3	100	Sangat Baik
7	Pernyataan 7	1	1	1	3	100	Sangat Baik
8	Pernyataan 8	1	1	1	3	100	Sangat Baik
9	Pernyataan 9	1	1	1	3	100	Sangat Baik
10	Pernyataan 10	1	1	1	3	100	Sangat Baik
11	Pernyataan 11	1	1	1	3	100	Sangat Baik
12	Pernyataan 12	1	1	1	3	100	Sangat Baik
13	Pernyataan 13	1	1	1	3	100	Sangat Baik
14	Pernyataan 14	1	1	1	3	100	Sangat Baik
15	Pernyataan 15	1	1	1	3	100	Sangat Baik
Nilai Skor		15	15	15			
Skor Total		45			45		
Rata-rata Keseluruhan (98)						100	Sangat Baik

Menurut riduwan (2012), pembelajaran sudah terlaksana jika persentase yang diperoleh sebesar $\geq 61\%$ dengan katagori Baik. Berdasarkan lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran Lembar Kerja Siswa (LKS) terdapat 15 aspek yang dinilai dalam setiap sub materinya. Pada Tabel 4.6 tentang hasil keterlaksanaan pembelajaran LKS secara keseluruhan mencapai persentase sebesar 100% dan dapat dikatakan terlaksana dengan sangat baik.

2. Analisis Hasil Uji Coba LKS

a. Analisis Hasil Aktivitas Siswa dan Aktivitas Guru saat Kegiatan Pembelajaran LKS

Hasil aktivitas siswa dan aktivitas guru melalui pengamatan dengan menggunakan lembar penilaian rubrik yang berisi 10 aspek penilaian. Pengamatan dilaksanakan saat siswa melakukan kegiatan laboratorium virtual *PhET*, dan pengamatan aktivitas guru dilaksanakan saat guru mengajar. Aktivitas siswa diamati oleh 1 *observer* dan aktivitas guru diamati oleh 2 *observer*. Berikut adalah hasil aktivitas siswa dan aktivitas guru, seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Aktivitas Siswa dan Aktivitas Guru saat Kegiatan Pembelajaran Lembar Kerja Siswa

No	Apek yang Dinilai	Nilai Persentase Aktivitas Siswa (%)	Kategori	Nilai Persentase Aktivitas Guru (%)	Kategori
1	Pernyataan 1	100	Sangat Baik	100	Sangat Baik
2	Pernyataan 2	92,50	Sangat Baik	87,50	Sangat Baik
3	Pernyataan 3	92,50	Sangat Baik	87,50	Sangat Baik
4	Pernyataan 4	95,00	Sangat Baik	100	Sangat Baik
5	Pernyataan 5	87,50	Sangat Baik	75,00	Baik
6	Pernyataan 6	80,00	Sangat Baik	100	Sangat Baik
7	Pernyataan 7	87,50	Sangat Baik	100	Sangat Baik
8	Pernyataan 8	75,00	Baik	87,50	Sangat Baik
9	Pernyataan 9	67,50	Baik	75,00	Baik
10	Pernyataan 10	90,00	Sangat Baik	75,00	Baik
Jumlah Persentase (%)		887,5	Sangat Baik	887,5	Sangat Baik
Rata-rata Persentase (%)		88,75	Sangat Baik	88,75	Sangat Baik

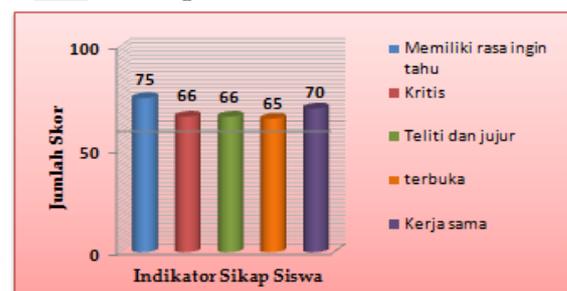
Menurut Riduwan (2012), aktivitas siswa dan aktivitas guru dapat terlaksana dengan aktif jika persentase yang diperoleh sebesar $\geq 61\%$ dengan katagori Baik. Secara keseluruhan pengamatan dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menggunakan Tabel 4.1. Diketahui bahwa perolehan persentase aktivitas siswa saat kegiatan pembelajaran

LKS sebesar 88,75% dengan kategori sangat baik dan persentase aktivitas guru saat kegiatan pembelajaran LKS sebesar 88,75% dengan kategori sangat baik.

b. Analisis Hasil Sikap Siswa saat Melakukan Kegiatan Laboratorium Virtual *PhET*

Berdasarkan hasil sikap siswa saat melakukan kegiatan laboratorium virtual *PhET*, diperoleh diagram batang mengenai 5 aspek sikap yang dinilai terhadap siswa yaitu aspek memiliki rasa ingin tahu, aspek kritis, aspek teliti dan jujur, aspek terbuka, dan aspek kerja sama. Berikut merupakan hasil sikap siswa saat melakukan laboratorium virtual *PhET*, seperti Diagram 2.

Diagram 2. Hasil Sikap Siswa saat Melakukan Kegiatan Laboratorium Virtual *PhET*

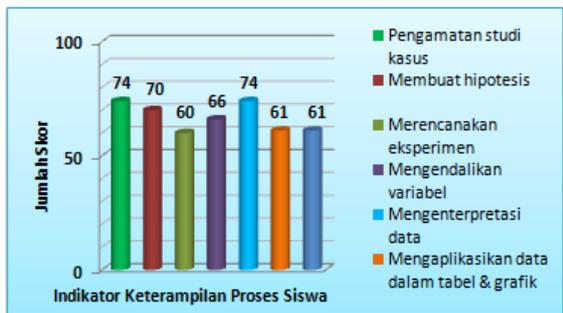


Menurut Permendikbud No. 104 Tahun 2014, apabila aspek tersebut mendapatkan penilaian dengan nilai sebesar $1,33 \leq N \leq 2,33$ dengan kategori cukup, maka Lembar Kerja Siswa dikatakan layak. Berdasarkan diagram di atas Secara keseluruhan pengamatan dianalisis secara deskriptif kuantitatif Diketahui bahwa, dari 20 siswa, untuk 5 aspek tersebut mencapai nilai yang sangat baik. Dan secara keseluruhan, perolehan skor rata-rata sikap siswa mencapai 3,42 dengan katagori sangat baik perolehan (Permendikbud No. 104 Tahun 2014).

c. Analisis Hasil Keterampilan Proses Siswa saat Melakukan Kegiatan Laboratorium Virtual *PhET*

Berdasarkan hasil keterampilan proses siswa saat melakukan kegiatan laboratorium virtual *PhET*, diperoleh diagram batang mengenai 7 indikator keterampilan proses siswa saat melakukan kegiatan Laboratorium virtual *PhET*. Berikut merupakan hasil keterampilan proses siswa saat melakukan kegiatan laboratorium virtual *PhET*, seperti Diagram 3.

Diagram 3. Hasil Keterampilan Proses Siswa saat Melakukan Kegiatan Laboratorium Virtual *PhET*



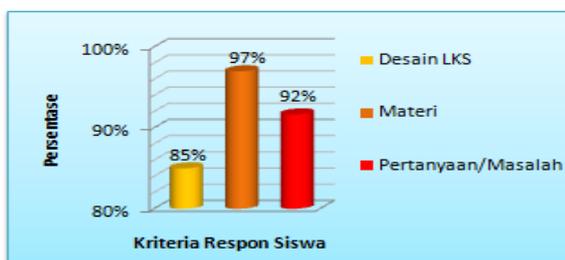
Menurut Permendikbud No. 104 Tahun 2014, ketercapaian keterampilan siswa ditetapkan dengan capaian optimum 2,67 dengan predikat B-, maka Lembar Kerja Siswa dikatakan layak.

Secara keseluruhan hasil keterampilan proses siswa dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menggunakan tabel pada 4.8. Diketahui bahwa siswa memiliki keterampilan proses yang baik. Dari 20 siswa, hanya ada 2 siswa yang berada di bawah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimum) dengan perolehan nilai sebesar 1,00 dengan kategori D, dan perolehan nilai sebesar 1,26 dengan kategori D+. Dan secara keseluruhan, perolehan skor rata-rata kelas 3,33 dan berkategori B+ dan keterampilan proses siswa dapat dikatakan tercapai dengan baik. Hal ini dikarenakan dalam LKS terdapat penerapan 5M (mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan mengkomunikasikan) yang dilakukan secara runtut saat kegiatan laboratorium virtual *PhET*. Dengan demikian LKS yang telah dikembangkan mampu melatih keterampilan proses siswa.

3. Analisis Hasil Respons Siswa terhadap Lembar Kerja Siswa

Respons siswa diperoleh dari hasil uji coba terbatas dengan 20 siswa yang digunakan untuk mengetahui respons siswa terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS). Kemudian hasil respons siswa dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Berikut merupakan hasil respons siswa terhadap LKS, seperti Diagram 4.

Diagram 4. Hasil Respons Siswa terhadap Lembar Kerja (LKS)



Menurut Riduwan (2012), respons siswa dapat tercapai jika persentase yang diperoleh sebesar $\geq 61\%$ dengan kategori Baik. Berdasarkan lembar angket respons siswa terdapat 10 poin pernyataan tentang LKS. Perolehan rata-rata keseluruhan respons siswa sebesar 93,00% dan termasuk dalam kategori sangat baik karena berada dalam interval 81%-100%. Dari hasil respons siswa dapat diketahui bahwa siswa merespon positif terhadap Lembar Kerja Siswa yang dikembangkan. Hal ini dapat diartikan bahwa pengembangan Lembar Kerja Siswa dengan laboratorium virtual *PhET* layak dan mampu membuat siswa terlibat secara aktif dalam pembelajaran kegiatan laboratorium virtual *PhET*.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang bertujuan untuk mendeskripsikan hasil kelayakan LKS dengan laboratorium virtual *PhET* pada pokok bahasan teori kinetik gas secara teoritis dan secara empiris. Dalam pembahasan pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS), dapat diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Kelayakan Lembar Kerja Siswa (LKS) secara teoritis dapat dilihat dari perolehan hasil validasi RPP sebesar 87,82%, validasi LKS yang terdiri dari kelayakan isi dan penyajian sebesar 86,00%, kelayakan kebahasaan sebesar 85,00%, kelayakan kegrafisan sebesar 85,00%, dan perolehan rata-rata skor validasi secara keseluruhan terhadap LKS yang dikembangkan sebesar 85,00%, sehingga LKS yang dikembangkan dinyatakan sangat layak/sangat baik secara teoritis.
2. Kelayakan Lembar Kerja Siswa (LKS) secara empiris dapat dilihat dari hasil keterlaksanaan pembelajaran LKS sebesar 100% berkategori sangat baik, hasil aktivitas siswa saat kegiatan pembelajaran LKS sebesar 88,75% berkategori sangat baik dan aktivitas guru saat kegiatan pembelajaran LKS sebesar 88,75% berkategori sangat baik, hasil sikap siswa saat melaksanakan kegiatan laboratorium virtual *PhET* sebesar 3,42 berkategori sangat baik, hasil keterampilan proses siswa saat melakukan kegiatan laboratorium virtual *PhET* sebesar 3,33 berkategori nilai B+, dan hasil respons siswa terhadap LKS sebesar 93,00% berkategori sangat baik, sehingga LKS yang dikembangkan dinyatakan sangat baik secara empiris.

Kelayakan Lembar Kerja Siswa (LKS) secara empiris dapat dilihat dari hasil uji coba yang terdiri dari hasil aktivitas siswa saat melakukan kegiatan laboratorium virtual *PhET*, hasil sikap siswa saat

melakukan kegiatan laboratorium virtual *PhET*, dan hasil keterampilan proses siswa saat melakukan kegiatan laboratorium virtual *PhET*, dan perolehan hasil respon siswa dan keterlaksanaan pembelajaran pengembangan LKS.

Saran

Untuk peneliti selanjutnya, dapat dijadikan referensi untuk membuat LKS dengan menggunakan laboratorium virtual *PhET* pada materi lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pembimbing, biro skripsi, guru fisika, kepala sekolah dan siswa SMA Negeri 2 Sumenep dan Universitas Negeri Surabaya yang telah membantu sehingga penelitian dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal ini tidak terlepas dari penulisan skripsi yang berjudul: "Pengembangan LKS dengan Laboratorium Virtual *PhET* pada Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas Kelas XI SMA Negeri 2 Sumenep".

Adapun referensi yang digunakan dalam artikel ini adalah sebagai berikut:

BSNP. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.

Conny Semiawan. 1990. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: Gramedia.

Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Direktorat Pendidikan Dasar dan Menengah.

Hasanah Citra Utami, 2015. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Eksperimen Virtual pada Materi Gempa Bumi untuk Melatihkan Kemampuan Melaksanakan Kegiatan Laboratorium pada Siswa Kelas VIII SMP Laboratorium Unesa*. Jurnal Universitas Negeri Surabaya.

Meirina, Zita. 2014. *Implementasi Kurikulum 2013 dilakukan secara Bertahap*. (online). (<http://www.Antarane.ws.com/berita/422601/imple-menta-kurikulum-2013-dilakukan-secara-bertahap>). Diakses pada tanggal 13 Februari 2016 pukul 13.12 WIB.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 104 Tahun 2014 tentang Penilaian Hasil Belajar Oleh Pendidik Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Biro Hukum dan Organisasi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Pratiwi, Nurul. 2013. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Untuk Praktikum Kesadahan Air Berbasis Model Pembeajaran Siklus 7e di SMA*. Universitas Pendidikan Indonesia.

Riduwan. 2012. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian cetakan IV*. Bandung: Alfabeta.