



PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA FISIKA BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN PARTISIPASI DAN HASIL BELAJAR SISWA SMA KELAS X

Algiranto

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Musamus, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Received: April 07, 2021
Revised: Mei 22, 2021
Available online: Juni 12, 2021

KEYWORDS

LKS, Problem Based Learning, Participation, learning Outcomes

CORRESPONDENCE

E-mail: algiranto21@gmail.com

A B S T R A C T

This study aims to (1) produce PBL-based physics worksheets that are suitable to be used to increase student participation and learning outcomes, (2) examine the increase in participation and learning outcomes of class X students using PBL-based worksheets, and (3) examine the responses of class X students. X after using PBL-based worksheets. This research is a research and development (R & D) using a 4D model, namely define, design, develop, and disseminate. The results of this study are (1) PBL-based physics worksheets are feasible to increase participation and learning outcomes for high school students in class X with very good assessment and reliability based on the alpha coefficient value in LKS I, II, which is 0.935 (special), 0.972 (special) and the correlation value between raters in LKS I, II is 0.877 (special), 0.946 (special), (2) the increase in student participation and learning outcomes is shown by the standard gain value of 0, respectively. 09 (low) and 0.5 (medium), (3) student responses after using PBL-based physics worksheets were 4.17 and 4.23 both categorized as good.

INTRODUCTION

Pelajaran fisika salah satu pelajaran yang dianggap sulit oleh sebagian siswa. Anggapan sulit tersebut dibuktikan dengan pendapat siswa bahwa pelajaran fisika itu terlalu banyak rumus, membosankan, dan tidak menguasai pelajaran fisika. Ketidaktahuan siswa mengenai kegunaan fisika dalam kehidupan sehari-hari menjadi penyebab mereka cepat bosan dan tidak tertarik pada pelajaran fisika. Pelaksanaan pembelajaran fisika melibatkan proses sains dalam memperoleh suatu konsep. Inti dari pembelajaran fisika itu sendiri meliputi proses-proses sains yang dalam pembelajarannya memerlukan interaksi dengan obyek nyata serta interaksi dengan lingkungan belajarnya (Yulianti & Wiyanto, 2009). Sehingga peserta didik tidak hanya mendapatkan pengetahuan saja tetapi juga keterampilan proses dalam memecahkan masalah. Pada kenyataannya, proses pembelajaran fisika selama ini masih didominasi oleh guru, yakni siswa mendapatkan pemahaman mengenai konsep fisika masih dari penjelasan guru.

Dalam proses pembelajaran di sekolah, agar siswa ikut terlibat aktif serta dapat memperoleh pengetahuannya secara mandiri, maka dibutuhkan bantuan sumber-sumber belajar yang dapat



meminimalkan peran guru namun lebih mengaktifkan siswa (Sulistiyono, 2021). Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembar–lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk–petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai, sehingga dalam pembelajarannya, siswa mendapatkan pengetahuan dengan melakukan kegiatan sesuai petunjuk LKS, bukan dari penjelasan guru (Prastowo, 2012).

LKS dapat digunakan untuk membantu siswa dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran yang di dalamnya melibatkan proses–proses sains untuk memperoleh suatu konsep fisika (Sulistiyono, 2012). Oleh karena itu dibutuhkan suatu model pembelajaran yang mendukung siswa dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran tersebut. Model PBL merupakan suatu model pembelajaran yang melibatkan siswa untuk memecahkan suatu masalah melalui tahap–tahap metode ilmiah sehingga siswa dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah (Ngalimun, 2012). Melalui tahap–tahap metode ilmiah dalam model PBL yang disajikan dalam LKS menuntun siswa untuk mendapatkan pengetahuannya secara mandiri. Selain itu, hasil penelitian dari Pariska menyimpulkan bahwa dengan menggunakan LKS berbasis masalah dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Pariska, 2012).

Pada pembelajaran fisika dibutuhkan suatu pemahaman konsep yang matang agar siswa dapat memecahkan suatu permasalahan dalam bidang fisika di bangku pendidikan dan kehidupan nyata. Pemahaman konsep memberikan pengertian bahwa materi–materi yang diajarkan kepada siswa bukan hanya sekedar rumus. Sehingga sudut pandang siswa tentang fisika menjadi lebih baik. Tujuan dari perubahan sudut pandang tersebut yaitu, agar siswa memiliki pemahaman konsep yang baik sehingga siswa lebih mudah mengerti akan konsep materi–materi dalam fisika (Sulistiyono, 2019). Harapannya agar siswa dapat memecahkan permasalahan fisika dengan baik. Menindaklanjuti masalah itu diperlukan adanya solusi untuk mengubah sudut pandang tersebut. Pergeseran sudut pandang ke arah yang lebih baik dapat terwujud dengan diterapkannya sebuah model pembelajaran yang mengaitkan materi fisika dengan fenomena kehidupan sehari–hari. Adapun model pembelajaran yang mampu mewujudkannya yaitu *problem based learning*.

Model pembelajaran *problem based learning* menurut Nurhadi (Nurhadi, 2004), *problem based learning* adalah suatu model pengajaran yang menggunakan masalah dunia nyata, sebagai



suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis, dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran. Dapat disimpulkan *problem based learning* merupakan model belajar, yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru.

Model pembelajaran *problem based learning* juga memiliki karakteristik yang berbeda dengan model pembelajaran lainnya, adapun karakteristik pembelajaran berbasis *problem based learning* memosisikan siswa sebagai *self directed problem solver* melalui kegiatan kolaboratif, mendorong siswa untuk mampu menemukan masalah dan mengkolaborasinya dengan mengajukan dugaan-dugaan dan merencanakan penyelesaian, memfasilitasi siswa untuk mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian dan implikasinya, serta mengumpulkan dan mendistribusikan informasi, melatih siswa untuk terampil menyajikan temuan, dan membiasakan siswa untuk merefleksi tentang efektivitas cara berpikir mereka dalam menyelesaikan masalah (Herman, 2007).

Model *problem based learning* ini juga berfokus pada keaktifan siswa dalam kegiatan pembelajaran. model *problem based learning* merupakan model pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk aktif dan mandiri dalam mengembangkan kemampuan berpikir memecahkan masalah melalui pencarian data, sehingga diperoleh solusi dengan rasional dan autentik (Taufik, 2009). Ada beberapa langkah pembelajaran berbasis *problem based learning* yaitu orientasi siswa kepada masalah (tindakan guru menjelaskan tujuan pembelajaran, logistik yang dibutuhkan, memotivasi siswa aktif, pengajuan masalah, dan memotivasi siswa terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah), mengorganisasi siswa untuk belajar (guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasi tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut), membimbing penyelidikan individual dan kelompok (guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dan melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan pemecahan masalah), mengembangkan dan menyajikan hasil karya (guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, model dan membantu mereka untuk berbagai tugas dengan kelompoknya), menganalisis dan mengevaluasi proses



pemecahan masalah (guru membantu siswa melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dalam proses-proses yang mereka gunakan) (Ibrahim, 2000).

Untuk mengatasi permasalahan di atas, perlu ada variasi model pembelajaran. Ada beberapa model pembelajaran, salah satunya adalah penggunaan LKS berbasis *Problem Based Learning* (PBL). LKS berbasis PBL ini berbentuk LKS yang menjabarkan masalah atau fenomena dalam kehidupan nyata atau kehidupan sehari-hari, kemudian peserta didik dituntut untuk menemukan konsep dari permasalahan yang telah dijabarkan. Format LKS berbasis PBL mengadaptasi dari sintaks pembelajaran berbasis PBL, yakni menjabarkan uraian permasalahan, petunjuk atau pengarahannya penyelidikan, mengumpulkan informasi untuk pemecahan masalah, mempresentasikan atau menyajikan hasil pemecahan masalah, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Melalui penggunaan LKS yang dikembangkan ini menekankan pembelajaran peserta didik di kelas yang semula pasif menjadi aktif dan akan berpusat pada peserta didik (Algiranto & Sulistiyono, 2020).

Pembelajaran fisika kurang lengkap jika tidak disertai dengan LKS dan praktikum, praktikum dalam proses pembelajaran fisika sudah diakui sebagai komponen penting dalam pembelajaran untuk siswa maupun kurikulum sarjana (Algiranto, 2019). Proses pembelajaran fisika di sekolah harus dikemas dan dikelola dengan baik untuk terwujudnya pembelajaran yang bermakna (Wilcox & Lewandski, 2017). Pembelajaran fisika dengan kerja praktek dalam proses pembelajaran fisika merupakan pembelajaran secara langsung berdasarkan pengalamannya sendiri (*hands-on*) yang mengarahkan peserta didik kepada berpikir mengenai alam semesta tempat kita hidup (Tarhana & Sesen, 2010).

RESEARCH METHOD

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Model penelitian dan pengembangannya menggunakan model 4D (*define, design, develop, dan disseminate*) (Trianto, 2011). Dalam penelitian ini, produk yang dihasilkan adalah LKS berbasis PBL. Tujuan LKS berbasis PBL untuk meningkatkan partisipasi dan hasil belajar siswa kelas X. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa instrumen perangkat pembelajaran dan instrumen pengumpulan data. Instrumen perangkat pembelajaran berupa: RPP dan LKS, sedangkan



instrumen pengumpulan data berupa: lembar validasi, lembar observasi keterlaksanaan RPP, angket partisipasi siswa, soal tes hasil belajar, dan angket respon siswa.

RESULTS AND DISCUSSION

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R & D) dengan produk LKPD berbasis PBL untuk meningkatkan partisipasi dan hasil belajar peserta didik kelas X. Model penelitian dan pengembangannya menggunakan model 4D. Model 4D terdiri dari empat tahap pengembangan, yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*).

Perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS berbasis PBL yang dikembangkan, serta instrumen pengambilan data berupa soal *pretest-posttest* harus divalidasi terlebih dahulu. Validasi dilakukan oleh ahli dan praktisi dengan memberikan angket penilaian validasi. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan penilaian perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data agar layak digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil analisis validitas instrumen perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data disajikan pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Validitas RPP

Aspek	CVR	Kategori
Identitas Mata Pelajaran	0,99	Sangat Baik
Perumusan Indikator	0,99	Sangat Baik
Pemilihan Materi Ajar	0,99	Sangat Baik
Pemilihan Sumber Belajar	0,99	Sangat Baik
Pemilihan Media Belajar	0,99	Sangat Baik
Model Pembelajaran	0,99	Sangat Baik
Skenario Pembelajaran	0,99	Sangat Baik
Penilaian	0,99	Sangat Baik
Jumlah CVR	20,79	
CVI	0,99	Sangat Baik

Tabel 2. Hasil Validitas LKS Berbasis PBL

Aspek	CVR	Kategori
Aspek Didaktik	0,99	Sangat Baik
Kualitas Materi dalam LKS	0,99	Sangat Baik
Kesesuaian LKS Berbasis PBL	0,99	Sangat Baik
Jumlah CVR	2,79	
CVI	0,99	Sangat Baik

Tabel 3. Hasil Validitas Soal *Pretest-Posttest*

Aspek	CVR	Kategori
Indikator yang digunakan sesuai dengan KI dan KD.	0,99	Sangat Baik
Soal mempresentasikan seluruh indikator yang ada.	0,99	Sangat Baik
Menggunakan kata-kata baku.	0,99	Sangat Baik
Paket soal sesuai taksonomi Bloom	0,99	Sangat Baik
Ada metode penskoran dan perhitungan nilai	0,99	Sangat Baik
Ada kunci jawaban soal	0,99	Sangat Baik
Jumlah CVR	5,94	Sangat Baik
CVI	0,99	Sangat Baik

Hasil validasi dan penilaian kelayakan di atas, secara keseluruhan dapat dinyatakan RPP dikategorikan sangat baik, sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran. Kemudian untuk penilaian oleh validator LKS berbasis PBL berdasarkan analisis validitas dan kelayakan, secara rinci LKS hasil pengembangan termasuk dalam kategori sangat baik dan bisa digunakan untuk proses pembelajaran dan yang ketiga adalah hasil validitas soal *pretest* dan *posttest*, dapat dinyatakan bahwa soal *pretest-posttest* dikategorikan sangat baik, sehingga layak digunakan untuk instrumen pengambilan data. Berdasarkan hasil analisis validitas di atas, semua instrumen baik perangkat pembelajaran maupun pengumpulan data berkategori sangat baik berdasarkan penilaian validator.

Berdasarkan analisis reliabilitas LKS berbasis PBL dengan menggunakan ICC diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel 4 .

Tabel 4. Reliabilitas Butir Soal LKS Uji Lapangan Terbatas

Reliabilitas	Kotulasi Antar Rater	
	Nilai	Kategori
LKS I	0,946	Istimewa
LKS II	0,877	Istimewa

Hasil pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa LKS I dan LKS II pada uji terbatas ini diperoleh kategori istimewa. Kategori tersebut dapat disimpulkan bahwa soal pada LKS berbasis PBL I dan



LKS berbasis PBL II reliabel, sehingga peneliti tidak melakukan perbaikan terhadap inti materi pada butir soal dalam LKS.

Keterlaksanaan RPP Pada uji kelompok kecil dan uji coba kelompok besar, keterlaksanaan pembelajaran dinilai oleh observer. Ringkasan analisis keterlaksanaan RPP penilaian dari *observer* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Keterlaksanaan RPP

Keterlaksanaan	Rata-rata IJA	Kategori
Uji Coba Kelompok Kecil		
Petemuan I	100%	Layak
Pertemuan II	100%	Layak
Uji Coba Kelompok Besar		
Petemuan I	100%	Layak
Pertemuan II	100%	Layak

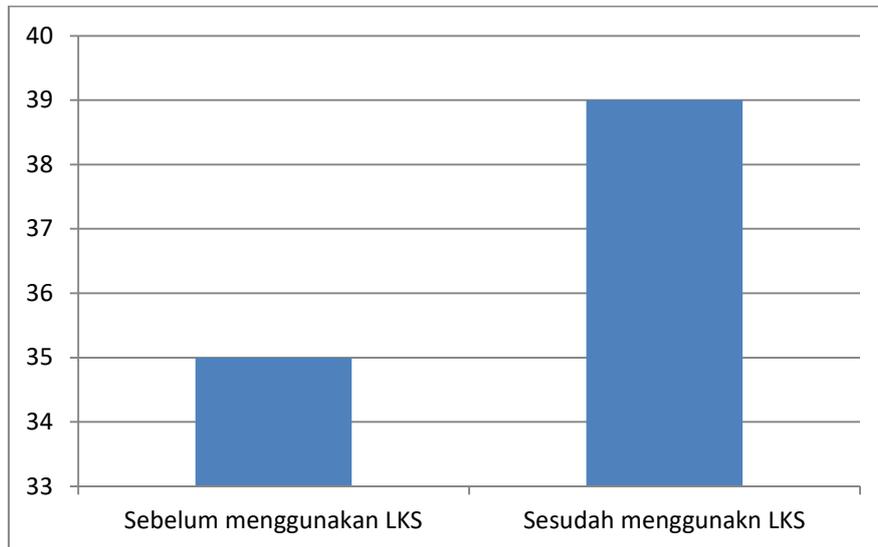
Secara keseluruhan berdasarkan hasil keterlaksanaan RPP pada Tabel 11 di atas, baik pada uji lapangan terbatas maupun uji lapangan operasional diperoleh nilai IJA lebih dari 75% yaitu sebesar 100%. Hasil tersebut diperoleh kesimpulan bahwa RPP pertemuan I dan II dikategorikan layak digunakan.

Partisipasi siswa berarti keikutsertaan siswa dalam suatu kegiatan yang ditunjukkan dengan perilaku fisik dan psikisnya. Belajar yang optimal akan terjadi bila siswa berpartisipasi secara tanggung jawab dalam proses belajar. Keaktifan siswa ditunjukkan dengan partisipasinya. Keaktifan itu dapat terlihat dari beberapa perilaku misalnya mendengarkan, mendiskusikan, membuat sesuatu, menulis laporan, dan sebagainya.

Partisipasi siswa berarti keikutsertaan siswa dalam suatu kegiatan yang ditunjukkan dengan perilaku fisik dan psikisnya. Belajar yang optimal akan terjadi bila siswa berpartisipasi secara tanggung jawab dalam proses belajar. Keaktifan siswa ditunjukkan dengan partisipasinya. Keaktifan itu dapat terlihat dari beberapa perilaku misalnya mendengarkan, mendiskusikan, membuat sesuatu, menulis laporan, dan sebagainya. Secara garis besar partisipasi merupakan keikutsertaan siswa dalam proses pembelajaran yang meliputi menerima respon dari luar, menanggapi suatu permasalahan, dan menjawab dari suatu permasalahan yang sedang di bahas. Partisipasi siswa di dalam kelas akan mempengaruhi proses pembelajaran itu sendiri, dimana dengan partisipasi yang



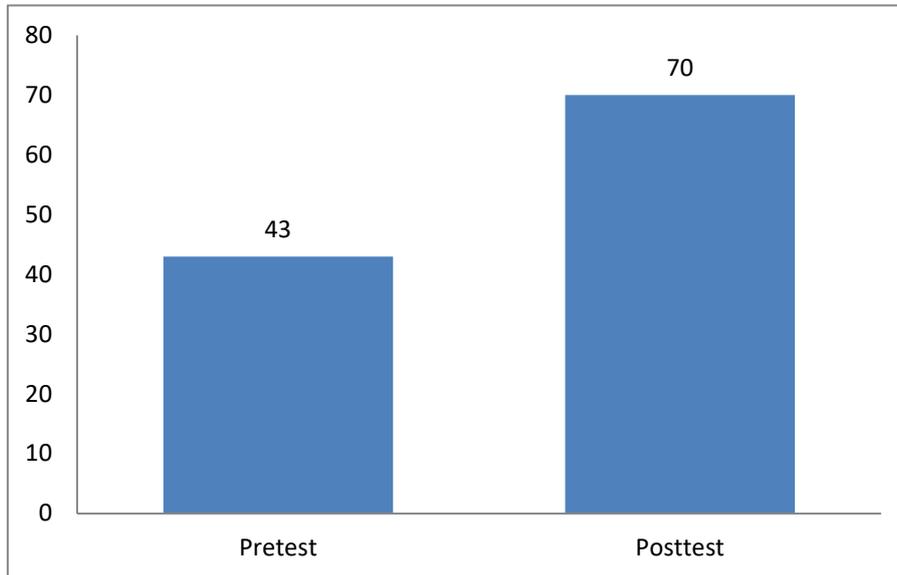
tinggi akan tercipta suasana pembelajaran yang efektif. Gambar 1 ditunjukkan peningkatan partisipasi siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan LKS berbasis PBL.



Gambar 1. Peningkatan Partisipasi Siswa

Gambar 1 di atas, dapat dilihat bahwa rata-rata partisipasi sebelum pembelajaran menggunakan LKS berbasis PBL sebesar 35 dan rata-rata partisipasi sesudah pembelajaran menggunakan LKS berbasis PBL sebesar 39. Apabila dianalisis menggunakan *standard gain* diperoleh nilai sebesar 0,06 dengan kategori rendah.

Peningkatan partisipasi baik pada uji lapangan terbatas maupun uji lapangan operasional menggunakan angket sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan LKS berbasis PBL. Hasil yang diperoleh dari pengisian angket selanjutnya dianalisis dengan menggunakan *standard gain* untuk mengetahui seberapa peningkatannya. Sama halnya dengan peningkatan partisipasi, untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik digunakan pula analisis dengan menggunakan *standard gain*. Uji lapangan terbatas dilakukan dengan jumlah peserta didik 18 orang sedangkan uji lapangan operasional dilakukan dengan jumlah peserta didik 38 orang. Peserta dikatakan aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran apabila peserta didik aktif dan kondusif, menjalin hubungan timbal balik, dan menaati tata tertib. Aspek partisipasi tersebut yang menjadi bahan pernyataan dalam angket partisipasi peserta didik. Hasil Belajar Siswa Peningkatan partisipasi siswa pada uji lapangan operasional ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Gambar 2 di atas, menunjukkan perbandingan nilai rata-rata *pretest posttest* dengan nilai *pretest* sebesar 43 dan nilai *posttest* sebesar 70. Apabila dianalisis menggunakan *standard gain* diperoleh nilai sebesar 0,5 dengan kategori sedang. Hasil belajar kognitif melalui tes tertulis dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan sebelum memulai pembelajaran dilakukan selama 45 menit dengan diberikan 20 butir soal pilihan ganda. *Posttest* dilakukan bagian akhir setelah selesai materi pembelajaran pada bab elastisitas yang dilakukan selama 45 menit dengan 20 butir soal yang sama seperti *pretest*.

Perbandingan nilai rata-rata *pretest-posttest* pada uji lapangan operasional dengan nilai *pretest* sebesar 43 dan nilai *posttest* sebesar 70. Apabila dianalisis menggunakan *standard gain* diperoleh nilai sebesar 0,5 dengan kategori sedang. Hal ini berarti dengan perangkat pembelajaran LKS berbasis PBL dapat meningkatkan hasil belajar kognitif dengan kategori peningkatan sedang. Adanya peningkatan tersebut dikarenakan saat melakukan *pretest* peserta didik belum mempunyai pengetahuan dan pengalaman. Setelah pembelajaran dilaksanakan, maka peserta didik mendapat pengetahuan melalui penyelidikan elastisitas zat padat.

Proses pembelajaran fisika dengan menggunakan LKS berbasis PBL hasil pengembangan dilakukan dengan kegiatan pembelajaran berupa diskusi kelompok, eksperimen, dan demonstrasi. Hasil diskusi dipresentasikan oleh perwakilan kelompok yang dilanjutkan dengan tanya jawab. LKS berbasis PBL dapat menciptakan suasana belajar yang aktif dan kegiatan pembelajaran berpusat



pada peserta didik. Selain itu, materi yang disajikan dengan pendekatan PBL memiliki kedekatan dengan kejadian di lingkungan sekitar peserta didik, sehingga materi yang disusun bermakna untuk dipelajari. Dengan demikian, LKS berbasis PBL dapat meningkatkan partisipasi dan kognitif peserta didik dalam proses pembelajaran. Dengan demikian pembelajaran fisika akan berjalan dengan baik apabila siswa diajak untuk melakukan pengamatan tentang fenomena alam secara sistematis dan menekankan pada pemberian pengalaman langsung dalam proses pembelajarannya (Sulistiyono, 2021).

Kelayakan Perangkat Pembelajaran berdasarkan nilai yang diberikan oleh validator pada lembar validasi RPP, LKPD, dan hasil respon siswa terhadap LKS berbasis PBL. Secara ringkas hasil kelayakan RPP disajikan pada Tabel 5, kelayakan LKS pada Tabel 6, dan hasil respon siswa pada Tabel 7.

Tabel 5. Hasil Kelayakan RPP

Aspek	Nilai	Kategori
Identitas Mata Pelajaran	5	Sangat Baik
Perumusan Indikator	4,7	Sangat Baik
Pemilihan Materi Ajar	0,5	Sangat Baik
Pemilihan Sumber Belajar	0,5	Sangat Baik
Pemilihan Media Belajar	0,5	Sangat Baik
Model Pembelajaran	0,5	Sangat Baik
Skenario Pembelajaran	0,5	Sangat Baik
Penilaian	0,5	Sangat Baik
Jumlah	36,67	Sangat Baik
Rata-rata	4,5	Sangat Baik

Kelayakan RPP ditinjau dari keterlaksanaan RPP dari lembar observasi keterlaksanaan RPP pada proses pembelajaran. Setiap pertemuan *observer* 2 orang untuk mengamati proses pembelajaran kemudian mengisi lembar observasi keterlaksanaan RPP. RPP yang layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran apabila keterlaksanaannya lebih dari 75%.

Tabel 6. Hasil Kelayakan LKS Berbasis PBL

Aspek	Nilai	Kategori
Aspek Didaktik	4,5	Sangat Baik
Kualitas Materi dalam LKS	4,4	Sangat Baik
Kesesuaian LKS Berbasis PBL	4,5	Sangat Baik
Jumlah	13,5	Sangat Baik
Rata-rata	4,45	Sangat Baik



Tabel 7. Analisis Respon Siswa

Aspek	Nilai	Kategori
Tampilan LKS	4,24	Baik
Ketrampilan memecahkan masalah dalam LKS	4,22	Baik
Rata-rata	4,23	Baik

Hasil analisis respon siswa diperoleh nilai 4,23 dengan kategori baik. Respon siswa terhadap LKS berbasis PBL menunjukkan respon yang baik sehingga mampu memotivasi siswa untuk berpartisipasi dalam mengetahui konsep dan meningkatkan hasil belajar.

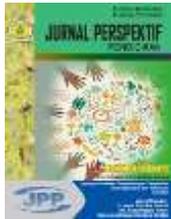
CONCLUSION

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah dihasilkan LKS materi elastisitas zat padat berbasis PBL yang layak untuk meningkatkan partisipasi dan hasil belajar siswa SMA kelas X.
2. LKS berbasis PBL dapat meningkatkan partisipasi dan hasil belajar siswa SMA kelas X.
3. Respon peserta didik setelah menggunakan LKS pada materi elastisitas zat padat yang berbasis PBL adalah baik.

REFERENCES

- Algiranto, A., & Sulistiyono, S. (2020). Development of Physics Students Worksheets with Scientific Approaches to Improve Skills Critical Thinking and High School Student Learning Outcomes. *Jurnal Geliga Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2), 107-113.
- Andi Prastowo. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Algiranto, Sarwanto & A. Marzuki. 2019. The development of students worksheet based on Predict, Observe, Explain (POE) to improve students' science process skill in SMA Muhammadiyah Imogiri. *IOP J. Phys.: Conf. Ser.* 1153 01214.
- Herman, Tatang. 2007. "Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama". *Jurnal Educationist*, 1 (1)
- Ibrahim, Muslimin, dkk. 2000. *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: UNESA Press.



- Ngalimun. 2012. Strategi dan Model Pembelajaran. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Nurhadi, 2004. Pembelajaran Kontekstual dan penerapannya dalam KBK. Malang: UM Press.
- Pariska et al. (2012) Model Pembelajaran IPA berbasis masalah untuk meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan berfikir kritis siswa. *Unnes Science Education Journal*.
- Sulistiyono, S. (2021). PENGEMBANGAN HANDOUT FISIKA BERBASIS CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL) UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 11(1), 29-38.
- Sulistiyono, S. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Ma Riyadhus Solihin. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 10(2), 61-73.
- Sulistiyono, S., Mundilarto, M., & Kuswanto, H. (2019). Keefektifan Pembelajaran Fisika Dengan Kerja Laboratorium Ditinjau Dari Ketercapaian Pemahaman Konsep, Sikap Disiplin, Dan Tanggung Jawab Siswa SMA. *COMPTON: Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 35-43.
- Sulistiyono, S. (2012). Pengembangan Lks Sains Dalam Seting Poe (Predict, Observe, Explain) Untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Siswa Smp. *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 5(1), 50-71.
- Taufik Amir. 2009. Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning. Jakarta:Kencana Prenada Media Group.
- Tarhana, L. & Sesen, B.A. (2010). Investigation the effectiveness of laboratory works related to “acids and bases” on learning achievements and attitudes toward laboratory. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2631–2636.
- Trianto, 2011 Pembelajaran Inovatif berorientasi Konstruktivistik. Konsep, landasan teoritis – praktis dan implementasinya. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Wilcox, B.R & Lewandowski, H.J. (2017). Students’ epistemologies about experimental physics: Validating the Colorado Learning Attitudes about Science Survey for experimental physics. *Physical Review Physics Education Research* 12, 010123, 1-11
- Yulianti, D. & Wiyanto. 2009. *Perancangan Pembelajaran Inovatif Prodi Pendidikan Fisika*. Semarang: LP2M.