

Pengembangan LKS Materi Alat Optik Berbasis *Problem Solving* Untuk Meningkatkan HOTS Siswa

Nurmala¹, Kartini Herlina², Undang Rosidin³

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKS berbasis *problem solving* untuk meningkatkan HOTS siswa pada materi alat optik. LKS ini dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE dengan tahapan Analyze, Design, dan Development. Data yang dihasilkan pada penelitian ini berupa data validitas dan kepraktisan LKS. Kevalidan LKS telah dilakukan oleh tiga ahli dan mendapatkan hasil pada kategori “sangat tinggi”. Kepraktisan dilakukan dengan memberikan angket untuk mengetahui respon siswa terhadap LKS. Hasil angket menunjukkan respon siswa termasuk “baik” pada seluruh aspek, yaitu aspek kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan LKS. Hasil ini menunjukkan bahwa LKS berbasis *problem solving* dinyatakan valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran fisika materi alat optik di dalam kelas.

Kata kunci: Lembar Kerja Siswa (LKS); *Problem Solving*; dan HOTS.

Abstract: *The study aims to develop a student worksheet based on problem solving to increase HOTS of students on optical instrument material. A student worksheet was developed using the ADDIE development model with the stages of Analyze, Design, and Development. The data generated in this research is the validity and practicality of student worksheet. Validity of student worksheet has been performed by three experts and got results on the "very high" category. Practicality is done by giving a poll to find out the student's response to the student worksheet. The poll shows students' responses including "good" on all aspects, i.e. the aspect of the ministry, ease, and benefits of the student worksheet. These results indicate that the student worksheet based problem solving is stated to be valid and practical for use in the learning of optical material physics in the classroom.*

Keywords: *Student Worksheet; Problem Solving; and HOTS*

¹ Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia, nurmala.1598@gmail.com

² Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia, kkartini.herlina@gmail.com

³ Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia, undangrosidin@gmail.com

A. Pendahuluan

Fisika merupakan ilmu yang berkaitan dengan kejadian atau fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang dapat membuat siswa menjadi termotivasi untuk mengetahui penyebab atau permasalahan yang terjadi pada fenomena tersebut. Proses pembelajaran fisika di kelas mengalami beberapa permasalahan atau kendala ketika guru menyampaikan materi di kelas. Sehingga seorang guru harus memiliki berbagai keterampilan. Salah satu standar yang harus dimiliki oleh guru fisika adalah memahami pengetahuan esensial dan keterampilan agar dapat mempraktikkan konsep fisika serta dapat memberikan contoh penerapan fisika dalam kehidupan sehari-hari (Herlina, Widodo, Nur, & Agustini, 2016).

Salah satu yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran fisika adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS). HOTS merupakan kemampuan yang berada pada bagian teratas taksonomi kognitif bloom yang dapat membekali siswa untuk melakukan transfer pengetahuan, yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi (Brookhart, 2010, p.3). HOTS ditentukan dari keluasan penggunaan pikiran, dimana siswa tidak lagi menghafal penyelesaian sebuah model permasalahan tetapi sudah mampu menempatkan kemampuan berpikirnya pada tingkat kognitif yang lebih tinggi (Lyn, Ramos, Dolipas, & Villamor, 2013). Kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *higher order thinking skill* dipicu oleh empat kondisi, yaitu situasi belajar tertentu yang memerlukan strategi pembelajaran yang spesifik dan tidak dapat digunakan dalam situasi belajar lainnya; kecerdasan yang harus dipandang sebagai kemampuan yang dapat diubah;...; serta keterampilan berpikir tingkat tinggi yang lebih spesifik seperti penalaran, kemampuan analisis, pemecahan masalah, dan keterampilan berpikir kritis dan kreatif (Kemendikbud, 2018, p. 5).

Berdasarkan pendapat (Lyn et al., 2013) dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan berpikir yang bukan hanya sekedar mengingat, menyatakan kembali, dan juga merujuk tanpa melakukan pengolahan, akan tetapi HOTS untuk menelaah informasi secara kritis, kreatif, berkreasi, dan mampu memecahkan masalah.

Pembelajaran fisika dapat diajarkan menggunakan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan. Bahan ajar merupakan bagian dari sumber belajar dengan segala bentuk bahan yang dapat digunakan untuk dapat membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan ajar memiliki beberapa manfaat apabila dikembangkan sendiri oleh

guru, yaitu sesuai dengan kebutuhan belajar siswa, tidak tergantung pada buku teks yang sulit diperoleh, bahan ajar dapat menambah pengetahuan dan pengalaman guru, menambah referensi, dan membangun komunikasi yang efektif antara guru dan siswa (Depdiknas, 2008, p.8). Jenis bahan ajar salah satunya adalah Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dapat dijadikan alternatif untuk membantu siswa dalam menambah informasi atau membantu siswa untuk memahami tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar yang sistematis (Depdiknas, 2008, p.13).

Penyajian LKS dapat dikembangkan dengan berbagai macam inovasi, salah satunya memadukan strategi pembelajaran *problem solving* atau pemecahan masalah. *Problem solving* merupakan strategi yang mendorong siswa agar dapat menghadapi sebuah permasalahan secara sistematis yang dapat menyelesaikan masalah tersebut (Dennys & Sahyar, 2013). Empat tahapan pokok cara pemecahan masalah menurut Polya (1973, p.5-6), yaitu pertama, harus memahami masalah dan melihat dengan jelas apa yang diperlukan. Kedua, menyusun rencana penyelesaian untuk dapat menyelesaikan masalah tersebut. Ketiga, melaksanakan rencana penyelesaian dengan melihat berbagai referensi. Keempat, memeriksa kembali penyelesaian yang telah dilaksanakan.

Materi yang digunakan dalam LKS ini yaitu, materi alat optik yang merupakan salah satu pokok bahasan fisika. Berdasarkan hasil wawancara pada guru didapatkan bahwa bahan ajar yang digunakan untuk materi alat optik, yaitu buku cetakan penerbit dan tidak menggunakan LKS sebagai bahan ajar tambahan. Hal ini disebabkan oleh materi alat optik merupakan materi terakhir dalam silabus sehingga sulit untuk menggunakan LKS yang berisikan percobaan. Selain itu, materi alat optik umumnya diajarkan menggunakan metode ceramah, dimana siswa hanya diberi tahu bagian-bagian dari alat optik tersebut. Akibatnya, siswa kurang memahami konsep pembiasan atau pemantulan pada alat optik dan fenomena pada kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan pembiasan dan pemantulan. Permasalahan inilah yang menjadi kendala pembelajaran optika di kelas, penggunaan bahan ajar pembelajaran seperti LKS menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Analisis kebutuhan dilakukan dengan dua cara, yaitu wawancara pada guru dan pengisian angket oleh siswa. Berdasarkan hasil wawancara pada guru diperoleh informasi bahwa sekolah telah menerapkan kurikulum 2013 revisi dalam proses pembelajaran. Guru lebih sering mengajar menggunakan metode ceramah dengan bahan ajar utama, yaitu buku paket penerbit dan guru membuat sendiri LKS tersebut di beberapa materi, tetapi guru tidak membuat LKS materi alat optik. LKS yang dibuat

oleh guru mencakup beberapa materi dalam satu kali kegiatan sehingga guru merasa kurang praktis, apabila pembelajaran dilakukan dengan menggunakan bahan ajar LKS. Berdasarkan hasil angket yang diberikan kepada siswa, siswa merasa bahan ajar yang digunakan sudah cukup menarik, tetapi terkadang siswa mengalami kesulitan dalam memahami isi dari LKS yang selama ini digunakan. Selain itu, siswa menginginkan tampilan LKS yang berisi penjelasan yang disertai gambar yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, terdapat contoh soal dan latihan yang menarik serta melakukan sebuah praktikum atau percobaan dari materi tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara guru dan angket siswa, belum tersedianya bahan ajar yang dapat menunjang pembelajaran pada materi alat optik. Permasalahan inilah yang mendorong peneliti untuk melakukan pengembangan LKS berbasis pendekatan *Problem Solving* atau pemecahan masalah untuk meningkatkan HOTS siswa pada materi alat optik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan dan kepraktisan LKS berbasis *problem solving* untuk meningkatkan HOTS siswa pada materi alat optik.

B. Metode Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah R&D dengan model pengembangan ADDIE. Tahapan ADDIE, yaitu *analyze* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (penerapan), dan *evaluation* (penilaian) (Lee & Owens, 2004, p.4). Tahapan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu tahapan analisis, desain, dan pengembangan. Tahapan analisis dilakukan dengan melakukan wawancara dengan guru dan memberikan angket kebutuhan kepada siswa untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada pembelajaran di sekolah. Selanjutnya, tahap desain merupakan tahap perancangan kerangka LKS yang dikembangkan berdasarkan indikator yang ingin dicapai dan membuat lembar penilaian untuk menilai LKS yang dikembangkan.

Tahap pengembangan merupakan tahapan mengembangkan produk awal dan tahap uji validasi ahli. Produk yang dikembangkan akan divalidasi oleh tiga ahli dengan memberikan penilaian berdasarkan angket angket penilaian uji materi dan media. Tahapan pengembangan dilakukan uji validitas ahli materi dan ahli media. Validasi LKS dilakukan oleh dua orang *expert* dari Universitas Lampung dan satu guru fisika. Serta memberikan angket respon siswa untuk mengetahui tingkat kepraktisan terhadap LKS berbasis *problem solving* yang telah dikembangkan dengan aspek yang

dinilai, yaitu aspek kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan penggunaan LKS berbasis *problem solving*.

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data metode campuran (*mixed method*), yaitu metode gabungan kualitatif dan kuantitatif untuk menganalisis data hasil penelitian (Creswell, 2014, p.4). Uji validitas LKS dinilai oleh tiga orang *expert* dengan mengacu pada lembar validasi yang telah diberikan oleh peneliti. Aspek yang dinilai yaitu aspek materi dan media. Penilaian lembar validasi dilakukan dengan memberikan skor 4 “sangat baik”, 3 “baik”, 2 “kurang baik”, dan 1 “tidak baik”. Sistem penskoran menggunakan skala *Likert* yang diadaptasi dari Ratumanan & Laurent (2011,p.131). Analisis data berdasarkan instrumen uji validitas dilakukan untuk menilai tingkat kevalidan LKS yang dikembangkan. Data yang diperoleh akan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Data skor yang diperoleh akan dikonversikan sehingga mendapatkan kategori kualitas dari LKS yang dikembangkan. Konversi skor diadaptasi dari Arikunto (2011, p.34) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Konversi Skor Penilaian

Persentase	Kategori
0,00% - 20%	Validitas sangat rendah
20,1% - 40%	Validitas rendah
40,1% - 60%	Validitas sedang
60,1% - 80%	Validitas tinggi
80,1% - 100%	Validitas sangat tinggi

Angket respon siswa diberikan untuk mengetahui uji kepraktisan LKS berbasis *problem solving*. Aspek yang dinilai, yaitu aspek kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan penggunaan LKS berbasis *problem solving*. Hasil respon siswa mengindikasikan bahwa LKS yang digunakan praktis atau tidak untuk digunakan dalam pembelajaran di kelas. Penskoran angket respons siswa menggunakan skala *Likert* yang diadaptasi Ratumanan & Laurent (2011, p. 131) menjadi 4 pilihan pernyataan positif, skor 4 “sangat baik”, 3 “baik”, 2 “kurang baik”, dan 1 “tidak baik”. Data hasil pengisian angket respon siswa akan dihitung menggunakan rumus (1).

Data skor yang diperoleh akan dikonversikan sehingga mendapatkan kategori kriteria dari LKS yang dikembangkan. Konversi skor diadaptasi dari Arikunto (2011, p.34) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Konversi Skor Penilaian

Persentase	Kategori
0,00% - 20%	Tidak baik
20,1% - 40%	Kurang baik
40,1% - 60%	Cukup baik
60,1% - 80%	Baik
80,1% - 100%	Sangat baik

C. Temuan dan Pembahasan

Produk yang dihasilkan pada penelitian pengembangan ini adalah LKS berbasis *problem solving* untuk meningkatkan HOTS siswa pada materi alat optik. Tahapan penelitian ini, yaitu analisis, desain, dan pengembangan. Hasil dari setiap penelitian yang dilakukan sebagai berikut. Tahapan analisis dilakukan untuk mengetahui potensi dan masalah yang ada di sekolah. Tahapan ini menggunakan analisis kebutuhan yang dilakukan dengan dua cara, yaitu wawancara terhadap guru fisika dan pengisian angket kebutuhan oleh siswa kelas XI IPA. Berikut ini transkrip hasil wawancara peneliti dengan guru fisika, dengan keterangan, yaitu "P" merupakan "peneliti" yang memberikan/menanyakan mengenai keadaan siswa dan sistem pembelajaran yang dilakukan oleh guru, serta "G" merupakan "guru" sebagai sumber informasi.

P: Apakah Ibu telah menerapkan Kurikulum 2013 dalam pelaksanaan pembelajaran?

G: Sekarang sudah diterapkan Kurikulum 2013 revisi dalam pembelajaran.

P: Apakah ibu menggunakan pendekatan saintifik dalam pembelajaran di kelas?

G: Sudah menggunakan, tetapi terkadang tidak menggunakan pendekatan saintifik bergantung dengan materi dan kondisi kelas untuk menerapkannya.

P: Apakah selama ini ibu menggunakan model pembelajaran fisika yang sejalan dengan prinsip pendekatan saintifik?

G: Selama ini sudah mengusahakan untuk menggunakan model pembelajaran yang sejalan dengan pendekatan saintifik untuk beberapa materi.

- P: Apakah ibu membuat perangkat pembelajaran untuk diterapkan dalam pembelajaran?*
- G: Pasti membuat RPP dan silabus untuk diterapkan, terkadang juga membuat LKS untuk digunakan sebagai bahan ajar tambahan.*
- P: Apakah selama ini pelaksanaan pembelajaran sesuai dengan perangkat pembelajaran yang telah dibuat?*
- G: Terkadang sesuai dengan RPP yang telah dibuat, terkadang tidak. Semua bergantung dengan materi dan kondisi siswa di kelas ketika pembelajaran, karena tidak bisa memaksakan.*
- P: Menurut ibu, kendala apa saja yang sering dihadapi ketika pembelajaran di dalam kelas terutama materi alat optik?*
- G: Kendalanya karena siswa sudah menganggap fisika pelajaran yang susah, jadi siswa kurang tertarik untuk mempelajari fisika. Untuk materi alat optik, karena materi akhir semester genap jadi pembelajarannya menggunakan metode ceramah untuk mempersingkat waktu. Jadi tidak bisa melakukan percobaan.*
- P: Apakah ketersediaan laboratorium sudah dimanfaatkan secara maksimal untuk membantu menjelaskan konsep alat optik?*
- G: Untuk sekarang pembelajaran alat optik masih dilakukan di dalam kelas, karena terbatasnya waktu jadi tidak bisa melakukan pembelajaran di dalam laboratorium untuk melakukan percobaan.*
- P: Apakah ibu menggunakan buku teks pegangan sebagai sumber belajar untuk menjelaskan konsep alat optik?*
- G: Sumber belajar utama yang digunakan buku cetak penerbit, karena sekolah sudah tidak menggunakan bahan ajar seperti LKS penerbit.*
- P: Apakah semua siswa memiliki buku teks tersebut?*
- G: Semua siswa menggunakan buku teks yang sama, mereka membeli sendiri bukunya, karena jumlah buku diperpus tidak mencukupi untuk dipinjamkan.*
- P: Apakah ibu menggunakan buku teks tambahan atau referensi lain sebagai pelengkap sumber belajar lain untuk menjelaskan konsep alat optik?*
- G: Terkadang melalui internet yang dapat diakses oleh mereka dengan mudah.*
- P: Apakah ibu menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk melatih penguasaan konsep alat optik?*
- G: Karena alat optik materi terakhir, susah untuk melakukan percobaan, jadi pembelajarannya tidak menggunakan LKS hanya menggunakan buku cetak penerbit untuk materi alat optik.*

P: Menurut ibu perlu atau tidak bila dikembangkan LKS berbasis problem solving materi alat optik?

G: Perlu, karena untuk digunakan sebagai bahan ajar tambahan. Mungkin dengan menggunakan LKS tersebut dapat membantu siswa untuk memahami materi alat optik dengan lebih mudah.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap guru fisika di beberapa SMA Bandarlampung, didapatkan bahwa guru selama ini mengajar menggunakan buku cetakan penerbit dan tidak menggunakan LKS untuk seluruh materi dikarenakan LKS tersebut dibuat sendiri oleh guru. Buku yang digunakan oleh guru belum mencakup aspek-aspek yang dapat meningkatkan HOTS siswa, dikarenakan pada buku cetak hanya berisikan materi dan soal-soal yang harus dikerjakan. Selain itu, kegiatan pembelajaran di dalam kelas yang dilakukan oleh guru, yaitu guru memberikan materi dengan menjelaskan dan mencatatnya di papan tulis, sehingga siswa hanya mendengarkan penjelasan guru dan mencatat materi yang sedang dipelajari. Proses pembelajaran seperti ini menyebabkan terjadinya proses menghafal konsep atau prosedur, apabila dihadapkan suatu permasalahan yang kompleks maka siswa mengalami kesulitan bahkan cenderung tidak dapat menyelesaikan masalah tersebut (Maharani, Prihandono, & Lesmono, 2015).

Hasil analisis angket kebutuhan siswa, menunjukkan bahwa sebanyak 96,15% siswa mengalami kesulitan ketika mempelajari fisika. Sebanyak 69,23% siswa membutuhkan sebuah bahan ajar yang menarik dan menyenangkan, mudah dipahami, serta menampilkan fenomena yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hasil wawancara siswa juga diperoleh bahwa selama ini belum pernah menggunakan bahan ajar tambahan seperti LKS. Selain itu, kegiatan eksperimen jarang dilakukan sehingga *science process skills* siswa kurang terlatih yang menyebabkan level kognitif siswa menjadi rendah. Salah satu, level kognitif yang dapat ditingkatkan, yaitu HOTS (kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta/ mengkreasi). Kemampuan menganalisis dapat dilatihkan melalui kegiatan yang terdapat dalam kegiatan eksperimen, seperti: memfokuskan permasalahan, memahami masalah, mengumpulkan data, dan menganalisis data. Kemampuan mengevaluasi didapatkan melalui kegiatan eksperimen, yaitu mengambil kesimpulan dan evaluasi. Kemampuan mengkreasi didapatkan melalui kegiatan eksperimen, yaitu merencanakan solusi dan melaksanakan rencana solusi. Melalui kegiatan-kegiatan tersebut diharapkan kemampuan siswa dapat dikembangkan secara optimal. Berdasarkan hasil tahapan analisis yang

telah dijabarkan, dapat disimpulkan bahwa dibutuhkan pengembangan bahan ajar, yaitu LKS yang disesuaikan dengan kebutuhan guru dan siswa. LKS yang dikembangkan berbasis *problem solving* untuk meningkatkan HOTS siswa.

Tahapan selanjutnya, yaitu tahapan desain yang dilakukan dengan membuat sebuah desain produk berdasarkan tahapan strategi *problem solving* yang diintegrasikan dengan model pembelajaran "ExPReSSion" yang telah dikembangkan oleh Herlina, Kartini (2017) serta indikator HOTS yang akan dicapai, yaitu kemampuan menganalisis, kemampuan mengevaluasi, dan kemampuan mencipta. Struktur LKS yang dikembangkan diadaptasi dari (Depdiknas, 2008, p. 23-24) terdiri dari judul materi (halaman sampul), daftar isi, kata pengantar, petunjuk penggunaan, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan evaluasi.

Strategi *problem solving* dipilih bertujuan agar siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran, serta dapat menemukan konsep melalui sebuah pemecahan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Sari, Aflaha, & Sarwanto, 2015) menyatakan bahwa *problem solving* diharapkan dapat membuat siswa mampu menyelesaikan masalah sehingga dapat menyusun, mengembangkan kemandirian, membentuk pengetahuan yang lebih bermakna, dan percaya diri. Hal tersebut didukung dengan penelitian (Docktor, Strand, Mestre, & Ross, 2015) menyatakan bahwa *problem solving* membuat siswa terlibat dalam diskusi kelas seperti proses tanya jawab antara guru dan siswa atau antar siswa dan menghasilkan sebuah solusi masalah dengan kualitas yang lebih tinggi dibandingkan sebelumnya. Sehingga diharapkan LKS berbasis *problem solving* dapat membantu siswa agar menjadi lebih aktif dan dapat memecahkan suatu permasalahan yang dihadapi.

LKS berbasis *problem solving* berisikan beberapa kegiatan, yaitu kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Kegiatan pendahuluan berisikan kegiatan memfokuskan permasalahan, mendeskripsikan masalah, dan merencanakan solusi. Kegiatan inti berisikan kegiatan melaksanakan rencana, mengumpulkan data, dan menganalisis data. Kegiatan penutup berisikan kegiatan mengambil kesimpulan dan evaluasi.

Kegiatan pendahuluan LKS berisi sebuah permasalahan melalui fenomena sehari-hari yang berkaitan dengan lensa cembung dan beberapa pertanyaan mengenai fenomena tersebut. Penyajian fenomena tersebut dapat membuat siswa lebih mudah memahami permasalahan dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa. Hal ini sesuai dengan

penelitian (Ardiyanti & Winarti, 2013) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang berbasis fenomena dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa, melalui pengamatan yang dilakukan secara langsung terhadap fenomena tersebut.

LKS berbasis *problem solving* menyajikan sebuah kegiatan percobaan mengenai lensa cembung pada kegiatan inti yang dilakukan secara berkelompok. Kegiatan inti ini meminta siswa untuk dapat menentukan sendiri alat dan bahan serta langkah-langkah percobaan yang akan dilakukan melalui bimbingan atau arahan baik dari LKS maupun guru. Kegiatan percobaan ini diharapkan dapat memudahkan siswa untuk menemukan dan memahami konsep lensa cembung melalui kerja sama dengan anggota kelompoknya. Sedangkan kegiatan penutup berisikan mengambil kesimpulan berdasarkan hipotesis yang telah dibuat serta dapat melakukan evaluasi terhadap seluruh kegiatan yang dilakukan.

Tahapan terakhir, yaitu tahap *development* (pengembangan). Untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang berkualitas, perlu ditetapkan kriteria kualitas hasil pengembangan yang sesuai. Kriteria yang digunakan adalah kriteria hasil pengembangan yang dikemukakan Nieveen (1999, p. 126), yaitu kevalidan (*validity*), kepraktisan (*practicality*), dan keefektifan (*effectiveness*). Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu kevalidan dengan melakukan uji validasi ahli materi dan ahli media, serta uji kepraktisan. Kevalidan dilakukan oleh tiga ahli serta kepraktisan dilakukan oleh siswa kelas XI dengan memberikan angket respon siswa. Materi yang terdapat dalam LKS disesuaikan dengan KD 3.9, yaitu menganalisis cara kerja lensa cembung menggunakan pembiasan cahaya pada lensa. Serta KD 4.9, yaitu menyajikan ide/rancangan sebuah alat optik dengan menerapkan prinsip pembiasan pada lensa. Data yang didapatkan pada uji validitas dan kepraktisan sebagai berikut.

Uji Validitas dilakukan dengan menggunakan angket uji materi dan media yang terdiri dari empat pilihan jawaban, yaitu (1) tidak baik, (2) kurang baik, (3) baik, dan (4) sangat baik. Angket uji ahli materi dilakukan dengan mengisi angket yang terdiri dari 18 pertanyaan dengan aspek yang dinilai berupa kesesuaian isi dan konstruksi LKS, serta angket uji media terdiri dari 20 pertanyaan dengan aspek yang dinilai berupa bagian *cover* dan bagian isi.

Penilaian uji ahli materi dilakukan untuk mengetahui kualitas materi LKS yang telah dikembangkan. Ahli materi melakukan penilaian terhadap LKS kemudian memberikan saran dan masukan sesuai dengan kisi-kisi penilaian ahli materi. Saran dan masukan tersebut digunakan untuk

merevisi LKS sampai didapatkan kualitas LKS yang baik dari segi materi. Hasil penilaian uji ahli materi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Ahli Materi

No.	Aspek yang Dinilai	Skor Penguji	Kategori
1.	Kesesuaian isi materi LKS	86%	Sangat Tinggi
2.	Konstruksi LKS	81%	Sangat Tinggi

Penilaian LKS berdasarkan penilaian aspek kesesuaian isi materi LKS mendapatkan skor 86% dengan kategori sangat tinggi dan aspek konstruksi mendapatkan skor 81% dengan kategori sangat tinggi. Uji ahli materi ini diperoleh kriteria sangat tinggi karena materi yang disajikan dalam LKS sesuai dengan kompetensi dasar kelas XI menggunakan kurikulum 2013 revisi. Penyajian materi LKS juga memperhatikan prinsip relevansi, konsistensi, dan kecukupan sebagaimana yang dianjurkan oleh Depdiknas (2008, p. 6).

LKS berbasis *problem solving* ini berisi kegiatan diskusi terhadap teman sekelompok atau dengan kelompok lain, serta melakukan sebuah percobaan sederhana, sehingga siswa dapat mengembangkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan melalui pengamatan, serta mempunyai pengalaman langsung memecahkan masalah. Strategi pemecahan masalah dikembangkan untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir dan pemecahan masalah melalui keterlibatan langsung dalam kegiatan eksperimen dan demonstrasi (Rahono, Sunarno, & Carl, 2014). Kemampuan berpikir yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah HOTS. Pengintegrasian HOTS dalam LKS melalui kegiatan diskusi dan percobaan sederhana. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Nurliawaty, Mujasam, Yusuf, & Widyaningsih, 2017) yang menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan LKS berbasis *problem solving* mampu meningkatkan salah satu indikator kemampuan HOTS, yaitu kemampuan menganalisis.

Penilaian ahli media dilakukan untuk mengetahui kualitas produk sebagai bahan ajar fisika siswa kelas XI. Ahli media melakukan penilaian terhadap LKS kemudian memberika saran dan masukan sesuai dengan kisi-kisi penilaian ahli media. Hasil penilaian uji ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Ahli Media

No.	Aspek yang dinilai	Skor Penguji	Kategori
1.	Bagian Cover	85%	Sangat Tinggi
2.	Bagian Isi	91%	Sangat Tinggi

Penilaian LKS berdasarkan penilaian aspek bagian *cover* LKS mendapatkan skor 85% dengan kategori sangat tinggi dan aspek bagian isi mendapatkan skor 91% dengan kategori sangat tinggi. Hal ini dikarenakan teknis penyajian LKS sudah baik. Penemuan konsep dan materi yang disajikan secara runtut dari konsep umum sampai konsep yang lebih khusus. LKS dilengkapi dengan pendukung penyajian materi, yakni pendahuluan yang memuat fakta dan permasalahan tentang fenomena kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan alat optik.

Fenomena alam yang menarik dapat memprovokasi kemampuan berpikir dan merangsang rasa ingin tahu siswa (Zion & Sadeh, 2007). Kelengkapan penyajian media LKS terdiri atas judul, petunjuk penggunaan, kompetensi dasar, tujuan dan indikator pembelajaran, permasalahan, ilustrasi/gambar, langkah kerja, dan evaluasi. Hal tersebut sesuai dengan Depdiknas (2008, p. 23-24), bahwa LKS paling tidak mencakup antara lain: (a) petunjuk belajar (petunjuk siswa/guru), (b) kompetensi yang akan dicapai, (c) isi materi pembelajaran, (d) informasi pendukung, (e) latihan-latihan, (f) petunjuk kerja, dapat berupa Lembar Kerja (LK), (g) evaluasi, dan (h) respon atau balikan terhadap hasil evaluasi.

Indikator HOTS dalam penelitian ini, yaitu kemampuan menganalisis, kemampuan mengevaluasi, dan kemampuan siswa dalam mencipta/mengkreasi. Kemampuan menganalisis (C4) melalui kegiatan memfokuskan permasalahan, memahami masalah, dan merencanakan solusi. kemampuan mengevaluasi (C5) melalui kegiatan menganalisis data yang didapatkan, menarik kesimpulan dan melakukan evaluasi terhadap seluruh kegiatan. Kemampuan mencipta (C6) melalui kegiatan melaksanakan rencana solusi dengan merumuskan langkah-langkah eksperimen yang akan dilakukan dan mengumpulkan data.

Kemampuan menganalisis adalah kemampuan untuk memecahkan suatu materi menjadi komponen yang lebih kecil sehingga mudah dipahami. Hal ini sesuai dengan Anderson & Krathwhol (2010, p.120) menganalisis melibatkan proses memecah materi menjadi bagian kecil. Kemampuan mengevaluasi merupakan kegiatan pengambilan sebuah keputusan atau pencarian solusi berdasarkan penilaian dan pengidentifikasian data yang didapatkan. Kemampuan mengevaluasi diketahui dari kemampuan siswa dalam mengembangkan hasil percobaan dan hipotesis yang telah dilakukan, serta menarik kesimpulan untuk mendapatkan konsep fisika. Kemampuan mencipta merupakan kegiatan kemampuan untuk memadukan unsur-unsur menjadi sesuatu bentuk baru yang utuh dan luas, atau membuat sesuatu yang orisinal (Anderson &

Krathwhol, 2010, p.120). Kemampuan merancang penyelidikan diobservasi dengan melihat kemampuan siswa dalam merancang percobaan yang telah dijelaskan berdasarkan ilustrasi dan menguji hipotesis yang berasal dari data yang telah diperoleh.

Berdasarkan hasil uji validitas dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan menganalisis siswa setelah menggunakan LKS berbasis *problem solving* pada materi alat optik. Hal ini sesuai dengan teori *problem solving* menurut Polya (1973, p.16), yaitu *problem solving* Polya dapat digunakan untuk membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan menganalisis. Hal ini didukung oleh hasil penelitian oleh (Fitriani, Bakri, & Sunaryo, 2017) yang menyatakan bahwa LKS dapat digunakan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Serta sesuai dengan teori psikologi kognitif menurut Slavin (1994, p. 225) yang menyatakan bahwa guru memberikan kesempatan bagi siswa untuk memecahkan masalah secara mandiri menggunakan strategi masing-masing siswa.

Uji kepraktisan dilakukan dengan memberikan angket respon siswa terhadap 20 siswa yang telah melihat dan memahami dalam menggunakan LKS berbasis *problem solving*. Angket respon siswa terdiri dari 14 pertanyaan dengan aspek yang akan dinilai berupa kemenarikan, kemudahan penggunaan, dan kemanfaatan penggunaan LKS. Hasil penilaian siswa terhadap LKS berdasarkan angket respon siswa dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Angket Respon Siswa

No.	Aspek yang dinilai	Skor Penguji	Kategori
1.	Kemenarikan	79%	Baik
2.	Kemudahan Penggunaan	72%	Baik
3.	Kemanfaatan Penggunaan	80%	Baik

Tingkat keterbacaan LKS diukur menggunakan angket keterbacaan yang dilakukan oleh 20 siswa. Berdasarkan analisis data, diperoleh rata-rata skor untuk aspek kemenarikan sebesar 70%, aspek kemudahan penggunaan sebesar 72%, dan aspek kemanfaatan penggunaan sebesar 80% yang artinya LKS berada dalam kategori baik. LKS disusun dengan kalimat yang sederhana namun memperhatikan SPO atau SPOK, sehingga mudah dipahami. Bacaan yang memiliki tingkat keterbacaan baik akan mempengaruhi pembacanya dalam meningkatkan minat belajar, menambah efisiensi membaca, serta memelihara kebiasaan membaca. Skor uji keterbacaan yang didapatkan dalam kategori baik, karena penyajian materi dalam LKS menggunakan bahasa yang sesuai dengan kemampuan siswa SMA, mudah dipahami, dan memiliki struktur kalimat

yang jelas. Selain itu, penulisan materi LKS juga menggunakan jenis dan ukuran huruf yang sesuai dengan tipografi. Berdasarkan hasil angket respon siswa yang didapatkan dapat dinyatakan bahwa LKS menarik, mudah digunakan, dan bermanfaat sehingga dapat digunakan sebagai bahan ajar tambahan di kelas.

D. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan yang mengacu pada rumusan masalah dan tujuan penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa LKS dinyatakan valid secara materi dan media berdasarkan penilaian ahli yang mendapatkan kriteria sangat tinggi pada seluruh aspek yang dinilai oleh ahli. Serta LKS dinyatakan praktis untuk digunakan sebagai bahan ajar untuk materi alat optik pada siswa kelas XI MIPA berdasarkan hasil penilaian angket respon siswa yang mendapatkan kriteria baik pada aspek kemenarikan, kemudahan penggunaan, dan kemanfaatan penggunaan. Hasil ini menunjukkan bahwa LKS dapat digunakan untuk meningkatkan HOTS siswa pada indikator menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi/mencipta pada materi alat optik. Sebaiknya sebelum menggunakan LKS berbasis *problem solving* dalam pembelajaran, siswa dianjurkan untuk belajar terlebih dahulu materi yang akan diajarkan agar pembelajaran berjalan secara optimal karena di dalam *problem solving* terdapat kegiatan kelompok berupa diskusi dan percobaan sederhana yang memerlukan waktu lama.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada ibu Dr. Kartini Herlina, M.Si dan bapak Dr. Undang rosidin, M.Pd., yang telah membantu dalam penelitian dan penulisan artikel penelitian, serta dua ahli dosen fisika Unila yang telah membantu untuk memvalidasi LKS *problem solving*, bapak Dr. Abdurrahman, M.Si dan bapak B. Anggit Wicaksono, S.Pd., M.Si. Kemudian, guru fisika ibu Nurazmi, S.Pd., yang telah membantu dalam memvalidasi LKS *problem solving* serta membimbing selama penelitian berlangsung siswa SMA Al-Kautsar Bandar Lampung yang telah membantu peneliti dalam melakukan penelitian sehingga berjalan dengan baik.

Daftar Pustaka

- Anderson, L.W., & Krathwohl, D.R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman, hlm. 30
- Ardiyanti, F., & Winarti. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Fenomena untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Kaunia, IX(2)*, 27–33.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Brookhart, Susan. M. (2010). *How to Assess Higher-Order Thinking Skill in Your Class Room*. USA: ASCD Alexandria, Virginia USA.
- Creswell, John. W. (2014). *Research Design: Qualitative Quantitative, and Mixed Methods Approach*. SAGE Publication, United Stated of America, hlm.4
- Dennys, G., & Sahyar. (2013). Efek Model Pembelajaran Problem Solving dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika, 2(1)*, 65–72.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Docktor, J. L., Strand, N. E., Mestre, J. P., & Ross, B. H. (2015). Conceptual problem solving in high school physics. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research, 11(2)*, 1–13. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.11.020106>
- Fitriani, W., Bakri, F., & Sunaryo. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (High Order Thinking Skill) Siswa SMA. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika, 2(1)*, 36–42.
- Herlina, K., Widodo, W., Nur, M., & Agustini, R. (2016). Penerapan Model Pembelajaran “ExPRession” untuk Meningkatkan Kemampuan Problem Solving: Secara Numerik dan Secara Eksperimen. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains 2016- Universitas Tadulako*.
- Herlina, Kartini. (2017). Model Pembelajaran “ExPRession” untuk Membangun Model Mental dan Kemampuan *Problem Solving* Mahasiswa Pendidikan Fisika. Disertasi: Universitas Negeri Surabaya
- Kemendikbud. (2018). *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Kebudayaan.
- Lee, W.W., & Owens, D. L. (2004). *Multimedia-Based Instructional Design*. Pfeiffer, San Fransisco.
- Lyn, J., Ramos, S., Dolipas, B. B., & Villamor, B. B. (2013). Higher Order Thinking Skills and Academic Performance in Physics of College Students: A Regression Analysis. *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research Issue, 4(4)*, 48–60. <https://doi.org/ISSN 1839-9053>
- Maharani, D., Prihandono, T., & Lesmono, A. (2015). Pengembangan lks multirepresentasi berbasis pemecahan masalah pada pembelajaran fisika di sma 1). *Jurnal Pembelajaran Fisika, 3(2)*, 236–242.
- Neiveen, N. (1999): Prototyping to Reach Product Quality.” Dalam *Design Approaches and Tools in Education and Training*. (Yan van Akker, Robert Maribe Branch, Kent Gustafson, Nienke Neiveen, Tjeerd Plomp) Dordrecht:

- Kluwer Academic Publisher. hlm. 125—135.
- Nurliawaty, L., Mujasam, M., Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. (2017). Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Problem Solving Polya. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 6(1), 72–81. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v6i1.9183>
- Rahono, D., Sunarno, W., & Carl. (2014). Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Problem Solving melalui Metode Demonstrasi dan Eksperimen. *Jurnal Inkuiri*, 3(3), 75–85.
- Polya, G. (2002). *How to Solve*. New Jersey: Priceton University Press.
- Rahono, D., Sunarno, W., & Carl. (2014). Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Problem Solving melalui Metode Demonstrasi dan Eksperimen. *Jurnal Inkuiri*, 3(3), hlm. 75-85.
- Ratumanan, G.T., and Laurens, T. (2011). *Evaluasi Hasil Belajar pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Surabaya: Unesa University Press.
- Sari, D., Aflaha, I., & Sarwanto, S. (2015). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Problem Solving Materi Elastisitas untuk Siswa Kelas X SMA/MA. *Jurnal Inkuiri*, 4(1), 63–72.
- Slavin, E. Robert. (1994). *Educational Psychology Theory and Practice*. USA: Paramount Publishing.
- Zion, M., & Sadeh, I. (2007). Curiosity and open inquiry learning. *The Journal of Biological Education*, 41(4), 162–169.