

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS MELALUI MODEL *QUIRY DISCOVERY LEARNING* (IDLTERBIMBING

Meyrika Maharani, Mustika Wati, Sri Hartini

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Lambung Mangkurat
Meyrika1995@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini dilatar belakangi oleh kurangnya media pembelajaran di SMP Negeri 3 Batu Ampar terutama pada materi usaha dan energi. Oleh karena itu, dilakukan penelitian berupa pengembangan alat peraga pada materi usaha dan energi yang mampu melatih keterampilan proses sains siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan alat peraga meliputi: (1) validitas alat peraga (2) kepraktisan alat peraga dilihat dari respon siswa (3) keefektifan alat peraga dilihat dari hasil belajar siswa pada aspek pengetahuan dan proses. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah ADDIE dengan subjek uji coba 23 siswa kelas VIII A SMP Negeri 3 Batu Ampar. Hasil penelitian menunjukkan (1) validitas alat peraga termasuk dalam kategori valid (2) kepraktisan alat peraga dilihat dari respon siswa menunjukkan kategori sangat praktis (3) efektivitas alat peraga menunjukkan kategori sangat efektif dilihat dari hasil belajar siswa pada aspek pengetahuan dengan kategori *gain* tinggi dan pada aspek keterampilan proses sains dengan kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa alat peraga telah layak digunakan.

Kata Kunci: alat peraga, usaha dan energi, keterampilan proses sains.

Abstract: This research is motivated by the lack of learning media in SMP Negeri 3 Batu Ampar especially in work and energy topic. Therefore, the research is conducted in the form of the development of props in work and energy topic that able to trained students's skill in science process. This study aims to describe the feasibility of props include: (1) the validity of props (2) practicality of props seen from the student's response (3) the effectiveness of props seen from student's learning outcomes on knowledge and process. The development model that used in this research is ADDIE with the test subject of 23 students of class VIII A SMP Negeri 3 Batu Ampar. The results showed that (1) the validity of props included in the valid category (2) the practicality of the props seen from the student's response showed very practical category (3) the effectiveness of the props showed very effective category seen from student's learning outcomes on the knowledge aspect with high gain category and on aspects of students's skill in science process with very good category. The results show that props have been feasible to use.

Keywords: The Props, work and energy, Science process skills.

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran yang telah diajarkan sejak tingkat sekolah dasar. Pembelajaran IPA yang ada di sekolah berorientasi pada pemberian pengalaman secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses sains serta sikap ilmiah (Pramesty, 2013). Salah satu cara untuk dapat menumbuhkan sikap ilmiah peserta didik adalah dengan percobaan. Melalui percobaan, peserta didik dituntut untuk dapat berpikir kritis dan bersikap ilmiah dalam memecahkan suatu persoalan yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan alam. Fisika merupakan salah satu bagian IPA yang dipelajari melalui pendekatan matematis, sehingga seringkali ditakuti dan cenderung tidak disukai oleh sebagian peserta didik (Pramesty, 2013). Muzaky & Handika (2015) menyatakan bahwa pembelajaran fisika mengarahkan siswa untuk mengetahui lebih dalam mengenai hal-hal yang berhubungan dengan benda yang ditinjau dari sifat fisiknya meskipun beberapa diantaranya adalah berbentuk semi abstrak. Konsep-konsep fisika yang sebagian besar bersifat abstrak akan menyulitkan peserta didik dalam memahaminya apabila hanya dijelaskan dengan metode ceramah.

Media yang diperlukan dalam memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak adalah alat peraga. Alat peraga dalam fisika berfungsi untuk memvisualisasikan materi-materi yang tidak mampu dilihat secara langsung oleh mata. Salah satu materi yang memerlukan alat peraga adalah materi usaha dan energi. Materi usaha dan energi terdiri dari sub pokok bahasan tentang fenomena-fenomena yang tidak mampu dilihat secara langsung jika hanya dijelaskan dengan menggunakan metode ceramah. Fenomena tersebut memerlukan suatu alat peraga tertentu untuk dapat menunjukkan isi dari materi dengan jelas. Dengan demikian, peserta didik akan lebih mudah memahami materi tersebut. Selain itu, peserta didik akan lebih tertarik dalam memahami konsep yang ada dengan berbantuan alat peraga (Wicaksoni, Kurniawan, & Maftukhin, 2014).

Berdasarkan wawancara dengan guru IPA di SMP Negeri 3 Batu Ampar pada tanggal 14 Januari 2017 diperoleh hasil bahwa keaktifan peserta didik dalam pembelajaran IPA di kelas sangat kurang dibandingkan keaktifan peserta didik ketika melakukan percobaan di luar kelas. Hal ini dikarenakan pembelajaran dalam kelas menggunakan metode ceramah dan pembelajaran masih berpusat pada guru sehingga siswa

merasa bosan dan bersikap pasif. Peserta didik lebih antusias dalam melakukan percobaan dengan menggunakan alat peraga tertentu dibandingkan dengan proses pembelajaran konvensional di dalam kelas. Pembelajaran dengan melakukan percobaan jarang dilakukan dikarenakan kurangnya alat yang tersedia sehingga keterampilan proses dan sikap ilmiah peserta didik masih tergolong rendah. Oleh karena itu diperlukan alat peraga yang dapat memfasilitasi proses belajar mengajar peserta didik. Dengan diciptakannya alat peraga, peserta didik dapat turut aktif dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan oleh peneliti, dapat ditarik rumusan masalah yaitu “Bagaimana kelayakan alat peraga pada materi usaha dan energi untuk melatih keterampilan proses sains melalui model pembelajaran *inquiry discovery learning* (IDL) terbimbing?”. Adapun pertanyaan penelitian yang sesuai dengan rumusan masalah tersebut adalah: (1) Bagaimana validitas alat peraga yang dikembangkan? (2) Bagaimana kepraktisan alat peraga yang dikembangkan dilihat dari respon siswa? (3) Bagaimana keefektifan alat peraga yang dikembangkan dilihat dari hasil belajar siswa pada aspek pengetahuan

dan aspek keterampilan proses sains?. Tujuan penelitian secara umum berdasarkan latar belakang di atas adalah mendeskripsikan kelayakan alat peraga pada materi usaha dan energi untuk melatih keterampilan proses sains melalui model pembelajaran *inquiry discovery learning* (IDL) Terbimbing”. Adapun tujuan khusus penelitian adalah sebagai berikut: (1) Mendeskripsikan validitas alat peraga yang dikembangkan (2) Mendeskripsikan kepraktisan alat peraga yang dikembangkan dilihat dari respon siswa (3) Mendeskripsikan keefektifan alat peraga yang dikembangkan dilihat dari hasil belajar siswa pada aspek pengetahuan dan aspek keterampilan proses sains.

KAJIAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah penelitian pengembangan dalam bidang pendidikan yang akan menghasilkan suatu produk berupa alat peraga. Pada penelitian ini, pengembangan alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti beracuan pada model pengembangan ADDIE. Menurut Hasyim(2016) model pengembangan ADDIE adalah proses generik tradisional yang memiliki lima fase yaitu Analisis, Desain,

Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi.

Alat peraga dikatakan layak digunakan apabila telah memenuhi kriteria kelayakan yang meliputi validitas, efektifitas, dan praktibilitas. Akker, Bannan, Kelly, Nieveen, & Plomp (2010) menyatakan bahwa terdapat dua jenis validitas yaitu validitas isi dan validitas konstruk. Validitas isi merupakan kelayakan media ditinjau berdasarkan kesesuaian media dengan pengetahuan. Validitas konstruk yaitu kelayakan media yang ditinjau dari rancangan media yang dirancang secara logis. Akker J. V., Bannan, Kelly, Nieveen, & Plomp (2013) memaparkan bahwa alat peraga dikatakan valid jika di dalamnya memuat pencapaian tertinggi dari permasalahan-permasalahan yang akan diselesaikan atau berhubungan dengan masalah yang akan diselesaikan serta semua komponen dalam alat peraga harus berhubungan antara satu dengan lainnya. Alat peraga dikatakan praktis apabila dapat digunakan serta mudah digunakan (Akker J. V., Bannan, Kelly, Nieveen, & Plomp, 2013). Efektifitas alat peraga dilihat dari hasil belajar siswa setelah mengikuti kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan alat peraga. Jika hasil belajar siswa baik atau meningkat maka alat peraga dikatakan efektif (Akker J. V., Bannan, Kelly,

Nieveen, & Plomp, 2013). Efektifitas mengacu pada tingkatan bahwa pengalaman dan hasil intervensi konsisten dengan tujuan yang dimaksud yaitu untuk meningkatkan hasil belajar siswa (Batoq, Susila, & Rijanto, 2015).

Menurut Pujiati (2004) dalam Yensy (2012) alat peraga merupakan media pengajaran yang membawakan konsep-konsep yang dipelajari. Alat peraga mampu menyajikan fenomena-fenomena yang bersifat abstrak ke dalam bentuk konkret yang bisa dilihat, dipegang, atau diubah-ubah sehingga materi abstrak mudah dipahami. Alat peraga merupakan salah satu media yang dapat digunakan untuk melatih keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa. Dengan menggunakan alat peraga, fenomena-fenomena yang bersifat abstrak dapat divisualisasikan sehingga siswa dapat melihat fenomena tersebut lebih jelas dan mudah dipahami.

Alat peraga dibuat atas dasar pengetahuan ditangkap dan diterima oleh seluruh indera (Pramesty, 2013). Siswa dapat meningkatkan efektivitas belajar dengan melibatkan berbagai indera seperti melihat, mendengar, mencium, dan menggunakan logikanya untuk mengolah pengetahuan yang diperolehnya melalui indera. Semakin banyak indera yang bekerja berarti

semakin banyak pula pengetahuan yang akan diterima oleh siswa.

Metode pembelajaran yang dapat digunakan dengan menggunakan alat peraga adalah percobaan. Melalui percobaan, siswa dilatih untuk dapat berpikir kritis dan bersikap ilmiah dalam memecahkan persoalan-persoalan yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan alam (Pramesty, 2013). Dengan kata lain, penggunaan alat peraga secara berkesinambungan dapat melatih keterampilan proses sains siswa.

Gega (1997) dalam Markawi (2008) menyatakan bahwa keterampilan proses sains merupakan keterampilan berpikir yang digunakan oleh para ilmuwan meliputi: pengamatan, komunikasi, klasifikasi, inferensi, pengukuran, dan eksperimen. Keterampilan proses sains yang akan dilatihkan dengan menggunakan alat peraga yang dikembangkan adalah observasi, pembuatan hipotesis, merencanakan penelitian/eksperimen, menginterpretasi atau menafsirkan data, menyusun kesimpulan, dan mengkomunikasikan.

Model yang cocok digunakan untuk dapat melatih keterampilan proses sains siswa adalah model *Inquiry Discovery Learning* (IDL). Model IDL adalah model yang memberi kesempatan kepada siswa untuk dapat belajar memanfaatkan berbagai sumber belajar

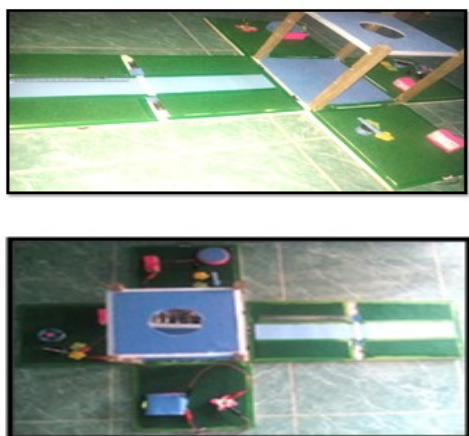
sehingga siswa akan lebih mandiri dan kreatif serta tidak menjadikan guru sebagai satu-satunya sumber belajar (Zulhelmi, 2009). Model IDL ini efektif untuk mendorong keterlibatan dan motivasi siswa dalam memahami topik-topik yang jelas (Eggel & Kauchak, 2012).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah penelitian dan pengembangan yang dilakukan terhadap alat peraga pada materi usaha dan energi. Model pengembangan yang digunakan oleh peneliti adalah model pengembangan ADDIE dengan tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Tahapan analisis dilakukan dengan menganalisis untuk mengetahui masalah yang berkaitan dengan kurangnya keaktifan dan motivasi siswa dalam pembelajaran yang dapat diselesaikan dengan melatih keterampilan proses sains dengan menggunakan alat peraga. Tahapan selanjutnya adalah desain yaitu mendesain alat peraga yang akan digunakan dengan memilih materi kemudian merancang desain alat yang disesuaikan dengan tujuan atau kompetensi pembelajaran. Setelah menyelesaikan tahapan desain

selanjutnya adalah memproduksi alat peraga sesuai rancangan yang telah dibuat. Tahapan berikutnya adalah mengimplementasi atau menerapkan alat peraga dalam proses belajar mengajar. Tahapan terakhir adalah evaluasi melalui pretes, proses, dan postes.

Produk hasil penelitian pengembangan terhadap alat peraga usaha dan energi dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 1. Produk pengembangan berupa alat peraga usaha dan energi

Subjek penelitian pada penelitian ini adalah alat peraga usaha dan energi yang di dalamnya memuat 4 percobaan yaitu percobaan usaha, bentuk energi dan perubahannya, energi kinetik dan energi potensial, serta hukum kekekalan energi.

Validasi alat peraga energi (dilengkapi dengan LKS) dilakukan oleh tiga orang validator dengan meminta setiap validator memberikan tanda *ceklist*

(√) pada instrumen yang digunakan. Instrumen validasi menggunakan *rating scale* dimana nilai tertinggi adalah 5 dan nilai terendahnya adalah 1.

Valid tidaknya alat peraga ditentukan oleh kecocokan hasil validasi dengan kriteria validitas yang ditentukan tabel 1. Kriterianya adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria validitas alat peraga

Nilai rata-rata validator	Kategori	Keterangan
>4,2	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
>3,4 – 4,2	Valid	Digunakan namun perlu revisi kecil Disarankan tidak
>2,6 - 3,4	Cukup valid	dipergunakan karena perlu revisi besar Tidak boleh
>1,8 – 2,6	Kurang valid	digunakan, perlu revisi besar-besaran
≤ 1,8	Tidak valid	Tidak boleh dipergunakan

(Adaptasi Widoyoko, 2016)

Adapun reliabilitasnya dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (1) yang dikenal dengan persamaan *alpha cronbach* sebagai berikut:

$$r = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (1)$$

Keterangan:

r = koefisien reliabilitas

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians butir

k = banyaknya butir pertanyaan

σ_t^2 = jumlah varians total

(Arikunto, 2013)

Besarnya nilai reabilitas yang diperoleh dengan menggunakan persamaan (1) kemudian dicocokkan dengan tabel kriteria reliabilitas 2.

Tabel 2. Kriteria reliabilitas

Koefisien reliabilitas	Penafsiran
$0,80 \leq r \leq 1$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r < 0,80$	Derajat reliabilitas sedang
$r < 0,40$	Derajat reliabilitas rendah

(Ratumanan & Laurens, 2006)

Aspek kepraktisan dilihat dari respon siswa yang diberikan pada akhir pembelajaran. Angket respon siswa diisi oleh siswa dengan memberikan tanda *ceklist* (✓) pada angket respon siswa yang juga menggunakan *rating scale*. Adapun teknik analisis datanya secara deskriptif kuantitatif dengan teknik persentase sebagai berikut:

$$K = \frac{f}{N} \times 100 \% \quad (2)$$

Keterangan:

K = persentase respon siswa

f = nilai skor total respon siswa

N = nilai skor maksimum respon siswa

(Adaptasi Riduwan, 2010 dalam Giyantono & Iskandar, 2013)

Persentase nilai yang diperoleh pada persamaan (2) kemudian dicocokkan dengan kriteria kepraktisan dalam tabel 3.

Tabel 3. kategori respon siswa

Persentase (%)	Kategori	Keterangan
81 – 100	Sangat baik	Sangat Praktis
61 – 80	Baik	Praktis
41 – 60	Cukup	Cukup
21 – 40	Kurang Baik	Kurang Praktis
0 – 20	Tidak Baik	Tidak Praktis

(Adaptasi Riduwan, 2010 dalam Giyantono & Iskandar, 2013)

Efektivitas alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti dilihat dari hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa meliputi dua aspek yaitu aspek pengetahuan dan keterampilan. Hasil belajar siswa yang berkaitan dengan pengetahuan diamati dengan instrumen tes berupa 10 butir pertanyaan dalam bentuk esai. Pengamatan hasil belajar pada aspek keterampilan dilakukan oleh dua orang pengamat menggunakan lembar instrumen pengamatan keterampilan yang menggunakan *rating scale*, dimana skor tertinggi 5 dan terendah 1.

Peningkatan hasil belajar siswa pada aspek pengetahuan dihitung dengan persamaan uji gain sebagai berikut:

$$g = \frac{skorrata - rataposttest - skorrata - ratapretest}{100 - skorrata - ratapretest} \quad (3)$$

Kemudian hasilnya dikategorikan dalam tabel kategori gain berikut:

Tabel 4.kategori gain

Skor gain	Kategori
$(< g >) < 0,3$	Rendah
$0,3 < (< g >) < 0,7$	Sedang
$(< g >) > 0,7$	Tinggi

Analisis hasil belajar pada aspek keterampilan proses dilakukan dengan persamaan:

$$NA = \frac{\bar{X}}{N} \times 100 \% \quad (4)$$

Dimana: NA = Nilai Akhir

X= Rata-rata skor yang diperoleh dari pengamat 1 dan pengamat 2

N = Skor maksimum

Setelah dihitung dengan persamaan di atas, kemudian hasilnya dikategorikan sesuai dengan kriteria pada tabel 5.

Tabel 5.kriteria penilaian keterampilan proses sains

No	Nilai Siswa (%)	Kriteria
1	81-100	Sangat baik
2	61-80	Baik
3	41-60	Cukup Baik
4	21-40	Kurang Baik
5	0-20	Sangat kurang

(Widoyoko, 2016)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini berupa alat peraga usaha dan energi disertai LKS panduan penggunaan alat peraga untuk siswa SMP kelas VIII semester genap. Alat peraga yang dikembangkan bertujuan untuk melatih keterampilan

proses sains siswa. Alat peraga dan LKS yang diujicobakan kepada siswa telah divalidasi dan dinyatakan valid oleh ahli pakar dan ahli praktisi sehingga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran. subjek ujicoba dalam penelitian pengembangan ini adalah siswa kelas VIII A SMP Negeri 3 Batu Ampar.

Hasil validasi alat peraga dan LKS panduan

Validasi alat peraga usaha dan energi beserta LKS panduannya dilakukan oleh 3 orang validator yaitu 2 orang dosen pendidikan fisika dan 1 orang guru IPA. Validasi alat peraga dan LKS dilakukan sebelum produk penelitian diujicobakan kepada siswa. Validasi dilakukan berdasarkan instrumen validasi yang telah dibuat oleh peneliti. Dalam setiap instrumen terdapat indikator-indikator penilaian validasi yang merupakan kondisi dari produk yang akan divalidasi dengan nilai minimum 1 dan nilai maksimum 5.

Nilai validitas rata-rata keseluruhan alat peraga yang diperoleh dari 3 validator sebesar 3,89 dengan reliabilitas 0,734. Alat peraga usaha dan energi yang dikembangkan dikemas dalam satu kotak belum ada di pasaran, kemudahan dalam membawa alat dan kemampuan alat tersebut dalam menarik perhatian siswa sehingga siswa juga akan

tertarik dalam kegiatan belajar mengajar. Bahan yang digunakan merupakan kayu bekas, sehingga dapat membuat harganya menjadi murah. Alat peraga yang dikembangkan masih perlu perbaikan agar efisien dalam penggunaannya.

Alat peraga didesain sesuai dengan tujuan pembelajaran dan dapat menjadi sumber belajar yang baik bagi siswa. Sehingga diharapkan dapat memotivasi dan memudahkan siswa dalam memahami konsep usaha dan energi. Alat peraga dinilai mampu dengan baik untuk melakukan umpan balik sehingga memudahkan dalam proses belajar mengajar.

Siswa dapat merasa aman menggunakan alat peraga yang dikembangkan, karena tidak terdapat benda-benda yang dapat membahayakan siswa ketika menggunakan alat peraga tersebut.

Alat peraga yang dikembangkan disertai dengan LKS sebagai panduan dalam menggunakan alat peraga. Isi LKS sesuai dengan SKL, materi di dalam LKS sudah jelas dan sesuai dengan kurikulum dan tingkat kognisi siswa, kegiatan yang dilakukan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu, penyajian LKS dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi, dan LKS disajikan secara sistematis yang termasuk dalam kategori valid dan dapat diujicobakan pada siswa.

Prosedur kerja yang dijabarkan pada LKS sesuai dengan SKL dan aspek penggunaan bahasa yang meliputi penggunaan bahasa sesuai dengan EYD, bahasa yang digunakan komunikatif dan interaktif, dan kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti yang termasuk dalam kategori valid.

Pertanyaan pada LKS yang dikembangkan sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran di RPP, dapat melatih keterampilan siswa serta dapat memberikan petunjuk untuk menemukan konsep secara mandiri. LKS yang dikembangkan mampu menarik perhatian dan minat siswa dalam mempelajari LKS tersebut.

Akker, Bannan, Kelly, Nieveen, & Plomp (2010) menyatakan bahwa terdapat dua jenis validitas yaitu validitas isi dan validitas konstruk. Validitas isi merupakan kelayakan media ditinjau berdasarkan kesesuaian media dengan pengetahuan. Validitas konstruk yaitu kelayakan media yang ditinjau dari rancangan media yang dirancang secara logis.

Pada alat peraga, validitas isi pada penelitian ini ditunjukkan pada aspek materi yang terdapat pada pernyataan tentang kesesuaian alat peraga dengan tujuan dan sumber belajar siswa. Validitas isi ini mendapatkan nilai validasi rata-rata dari tiga validator

sebesar 3,85. Nilai tersebut kemudian dikategorikan ke dalam kriteria validitas alat peraga. Menurut Widoyoko, nilai validitas sebesar 3,85 termasuk kedalam kategori valid dengan sedikit revisi. Validitas konstruk ditinjau dari kemudahan alat peraga dalam pemeliharaan dan pengoperasian, keamanan bagi siswa, kreatifitas dan keterbaruan media, dan kemampuan untuk meningkatkan rasa ingin tahu serta motivasi siswa. Rata-rata keseluruhan hasil validasi pada validitas ini sebesar 3,89. Menurut Widoyoko (2016) nilai validitas sebesar 3,89 termasuk kedalam kategori valid dengan sedikit revisi. Pada alat peraga juga diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,734. Ratumanan & Laurens (2006) mengatakan bahwa nilai reliabilitas sebesar 0,734 termasuk dalam kategori derajat reliabilitas sedang.

Menurut Wicaksoni, Kurniawan, & Maftukhin (2014), alat peraga dikatakan layak apabila telah memenuhi kriteria kelayakan yang meliputi: alat peraga harus sesuai dengan konsep fisika, alat peraga harus sesuai dengan kurikulum, bentuk dan performa dari alat peraga harus menarik dan sesuai dengan subjek (siswa) yang hendak diteliti, alat peraga mudah dipahami oleh siswa/keterbacaan alat mudah dan alat peraga hendaknya mudah digunakan. Hal ini sesuai dengan kriteria alat peraga

yang terdapat dalam lembar validasi yang digunakan untuk memvalidasi alat peraga usaha dan energi. Dengan diperolehnya nilai validasi alat peraga sebesar 3,89 maka kriteria kelayakan alat peraga sudah terpenuhi. Hal ini berarti alat peraga yang dikembangkan telah layak digunakan.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa alat peraga usaha dan energi serta LKS panduan yang dikembangkan telah divalidasi oleh 3 validator dan dinyatakan valid dan reliabel. Alat peraga dan LKS yang dikembangkan dapat diujicobakan kepada siswa.

Kepraktisan alat peraga

Respon siswa terhadap alat peraga ditunjukkan oleh tabel 6 berikut:

Tabel 6. Hasil respon siswa terhadap alat peraga

No	Aspek	Persentase (%)	Kategori
1	Peranan alat peraga dalam memperjelas materi	80,8	Sangat Baik
2	Motivasi belajar	83,3	Sangat Baik
3	Efisiensi waktu	82,2	Sangat Baik
4	Efisiensi tenaga	83,0	Sangat Baik
5	Kemudahan dalam penggunaan dan pemeliharaan	83,1	Sangat Baik
6	Sikap	82,0	Sangat Baik
Rata-rata		82,4	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 6 ditunjukkan bahwa pada aspek pertama yaitu peranan alat peraga dalam memperjelas materi memiliki persentase 80,8 yang termasuk dalam kategori sangat baik. Hal ini berarti, alat peraga usaha dan energi yang digunakan selama proses pembelajaran dinilai oleh siswa dapat membantu siswa dalam memperjelas materi ajar serta mempermudah siswa dalam memahami materi ajar.

Aspek kedua yaitu motivasi belajar yang memiliki persentase 83,3 dalam kategori sangat baik. Ini menunjukkan bahwa alat peraga usaha dan energi dapat menambah ketertarikan dan rasa ingin tahu siswa dalam mempelajari materi IPA sehingga semangat dalam belajar juga semakin bertambah. Jika semangat bertambah, proses belajar mengajar akan lebih menyenangkan dan kualitas pembelajaran di kelas juga akan meningkat.

Aspek ketiga yaitu efisiensi waktu dengan persentase 82,2 yang termasuk dalam kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan proses pembelajaran dengan menggunakan alat peraga usaha dan energi akan lebih efisien karena waktu yang digunakan tepat dan sesuai dengan langkah-langkah penggunaan alat peraga. Sehingga dengan menggunakan alat peraga usaha dan energi, proses

pembelajaran akan lebih berkualitas karena tidak ada waktu yang terbuang dan pengalokasian waktu dilakukan secara tepat guna.

Aspek keempat yaitu efisiensi tenaga dengan persentase 83,0 dalam kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan proses pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan alat peraga usaha dan energi sangat efektif dan praktis karena tidak menghabiskan banyak tenaga dalam persiapan maupun penggunaannya.

Aspek kelima yaitu kemudahan dalam penggunaan dan pemeliharaan dengan persentase 83,1 yang termasuk dalam kategori sangat baik. Penggunaan alat peraga usaha dan energi dinilai oleh siswa memiliki kemudahan dalam penggunaan serta pemeliharannya. Dalam artian untuk menggunakan alat peraga tidak perlu mengikuti tata cara penggunaan yang rumit, tetapi dapat dilakukan dengan mudah sehingga tidak membuat siswa kebingungan dalam penggunaannya. Begitu pula dengan pemeliharannya, tidak perlu menghabiskan banyak waktu serta tenaga untuk membersihkan serta memelihara alat peraga. Hal ini membuat siswa lebih bersemangat dalam menggunakan alat peraga usaha dan energi.

Aspek keenam yaitu sikap dengan persentase 82,05 yang termasuk dalam

kategori sangat baik. Sikap yang dimaksud memiliki artian yaitu pemikiran atau perbuatan yang akan dilakukan oleh siswa setelah mempelajari materi usaha dan energi dengan menggunakan alat peraga usaha dan energi. Siswa ingin menerapkan ilmu yang diperoleh setelah mempelajari materi usaha dan energi misalnya dengan membuat alat sederhana dengan prinsip usaha dan energi. Pada intinya, setelah menggunakan alat peraga usaha dan energi siswa lebih tertantang untuk mempelajari materi IPA fisika lainnya.

Akker J. V., Bannan, Kelly, Nieveen, & Plomp (2013) mengatakan bahwa suatu produk pengembangan dinilai praktis apabila produk tersebut dapat digunakan serta mudah digunakan. Menurut Arikunto (2013), kepraktisan dalam evaluasi pendidikan merupakan kemudahan-kemudahan yang ada pada instrumen evaluasi baik dalam mempersiapkan, menggunakan, menginterpretasi/memperoleh hasil, maupun kemudahan dalam menyimpannya. Kriteria-kriteria tersebut telah dimuat dalam angket respon siswa yang digunakan untuk penelitian. Sehingga untuk mengetahui kepraktisan alat peraga dapat digunakan angket respon siswa.

Berdasarkan hasil respon siswa melalui angket respon siswa diperoleh

persentase rata-rata keseluruhan respon siswa sebesar 82,4. Riduwan (2010) dalam Giyantonno & Iskandar (2013) mengatakan bahwa suatu media dikatakan sangat praktis apabila memperoleh persentase mulai dari 81 sampai 100. Dengan demikian, alat peraga dan LKS yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat praktis ditunjukkan oleh persentase respon siswa yang diperoleh. Siswa memberikan tanggapan positif terhadap alat peraga usaha dan energi yang menunjukkan berhasilnya penelitian yang dilakukan, karena melalui respon siswa dapat diketahui sejauh mana kualitas alat peraga usaha dan energi yang digunakan sebagai media pembelajaran. Hal ini berarti, produk yang dikembangkan dapat digunakan dalam proses belajar mengajar guna meningkatkan kualitas pendidikan.

Efektivitas alat peraga

Efektivitas merupakan tingkat keberhasilan yang dicapai dari penerapan suatu media pembelajaran yang dapat diukur dari hasil belajar siswa. Dalam penelitian ini, hasil belajar yang dinilai terdiri dari hasil belajar kognitif (pengetahuan) dan psikomotorik (keterampilan). Hasil belajar kognitif diperoleh dari nilai pretes dan postes siswa, sedangkan hasil belajar psikomotorik diperoleh dari nilai

keterampilan proses sains siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Nilai gain hasil belajar kognitif siswa ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 7. Hasil perhitungan uji *gain*

Jumlah Siswa	Rata-rata gain skor	Kriteria
23	0,80	Tinggi

Tabel 7 menunjukkan nilai uji gain terhadap nilai pretes dan postes yang dilakukan oleh 23 siswa di SMPN 3 Batu Ampar. Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa nilai *n-gain* rata-rata 23 siswa di SMPN 3 Batu Ampar yaitu sebesar 0,80 dengan kategori tinggi. Ini berarti terdapat peningkatan yang signifikan antara nilai pretes dan postes siswa setelah mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan alat peraga usaha dan energi.

Batoq, Susila, & Rijanto (2015) mengatakan bahwa suatu media dikatakan efektif apabila hasil belajar siswa setelah menggunakan media sesuai dengan tujuan yang diharapkan yaitu mengalami peningkatan. Dari perhitungan uji gain terhadap nilai pretes dan postes siswa diperoleh nilai gain rata-rata sebesar 0,80. Hake (1999) mengkategorikan nilai gain 0,80 ke dalam kategori tinggi. Hal tersebut menunjukkan nilai pretes dan postes siswa mengalami peningkatan yang tinggi. Sesuai dengan yang dikemukakan

oleh Batoq, Susila, & Rijanto (2015) maka alat peraga dan LKS yang dikembangkan dapat dikatakan efektif karena bisa meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan alat peraga usaha dan energi disertai dengan LKS dalam proses belajar mengajar dinilai efektif dalam proses belajar mengajar. Hal ini dikarenakan penggunaan dari alat peraga dan LKS dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

Pada penelitian kali ini, hasil belajar psikomotorik dapat dinilai dari keterampilan proses sains siswa. Untuk dapat memiliki suatu keterampilan proses sains maka siswa harus berlatih secara terus-menerus terkait dengan tahapan-tahapan yang terdapat dalam keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains merupakan keterampilan dasar yang harus dimiliki seseorang untuk dapat lebih jauh mempelajari konsep serta fakta yang ada pada sains.

IPA merupakan salah satu pelajaran yang menggunakan berbagai macam indera untuk melakukan pengamatan ataupun percobaan terkait dengan materi yang diajarkan. Dengan demikian, keterampilan proses sains sangat erat kaitannya dengan keterlibatan siswa dalam menggunakan indera

sebanyak-banyaknya. Setiap indera manusia memiliki kemampuan yang berbeda-beda. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil pengamatan yang maksimal diperlukan keterlibatan berbagai macam indera. Keterlibatan berbagai macam indera tidaklah cukup dalam menyelesaikan serta menganalisis permasalahan sains, tetapi harus ada latihan secara terus-menerus untuk melatih berbagai indera dalam melakukan pengamatan atau percobaan IPA. Semakin banyak indera yang terlibat dan terlatih dalam proses

pembelajaran IPA merupakan langkah awal untuk melatih keterampilan siswa.

Indera peserta didik tidak bisa dilatihkan begitu saja tanpa adanya metode, model, dan media pembelajaran yang sesuai. Oleh karena itu, pada penelitian ini peneliti mengembangkan alat peraga serta LKS yang dapat digunakan oleh siswa dalam melatih indera yang akan berpengaruh pada terlatihnya keterampilan proses sains siswa. Berikut merupakan tabel keterampilan proses sains siswa yang ditinjau tiap indikator:

Tabel 8. Keterampilan Proses Sains Siswa

Indikator keterampilan proses sains	Persentase Ketercapaian KPS			
	LKS 1 (%)	LKS 2 (%)	LKS 3 (%)	LKS 4 (%)
Observasi/pengamatan	85,0	100,0	90,0	80,0
Membuat hipotesis	100,0	-	100,0	95,0
Merencanakan penelitian/eksperimen	82,5	90,0	78,8	85,0
Menginterpretasi/menafsirkan data	100,0	97,5	85,0	87,5
Menyusun kesimpulan	90,0	80,0	80,0	80,0
Mengkomunikasikan	82,5	77,5	77,5	82,5
Persentase rata-rata	90,0	89,0	85,2	85,0
Persentase rata-rata keseluruhan	87,3 %			
Kategori	Sangat Baik			

Berdasarkan persentase ketercapaian tiap indikator, diperoleh persentase rata-rata tiap indikator pada LKS 1 sebesar 90,0, LKS 2 sebesar 89,0, LKS 3 sebesar 85,2, dan LKS 4 sebesar 85,0. Perubahan-perubahan persentase pada tiap LKS bisa disebabkan oleh

tingkat pengetahuan awal siswa terhadap materi yang berbeda pada setiap LKS. Pengetahuan awal dan karakteristik siswa yang berbeda-beda akan berpengaruh pada kegiatan percobaan yang dilakukan.

Lebih lanjut, persentase rata-rata ketercapaian keterampilan proses sains tiap kelompok pada LKS 1 mencapai persentase 90,0. Persentase rata-rata keterampilan proses sains tiap kelompok

pada LKS 2 menurun menjadi 89,0. Pada LKS 3 persentase rata-rata keterampilan proses sains tiap kelompok sebesar 84,0 dan persentase rata-rata keterampilan proses sains tiap kelompok pada LKS 4 meningkat kembali sebesar 86,3. Dari data tersebut, terlihat perubahan persentase rata-rata ketercapaian keterampilan proses sains pada tiap LKS nya. Persentase rata-rata ketercapaian pada LKS 2 mengalami penurunan terhadap LKS 1, persentase rata-rata ketercapaian LKS 3 mengalami penurunan terhadap LKS 2, sedangkan persentase rata-rata ketercapaian LKS 4 mengalami peningkatan terhadap LKS 3. LKS 1 tentang usaha, LKS 2 tentang energi dan perubahannya, LKS 3 tentang energi kinetik dan energi potensial, dan LKS 4 tentang hukum kekekalan energi. Penurunan dan peningkatan yang terjadi pada tiap LKS diperkirakan disebabkan oleh tingkat kesulitan materi serta tingkat pemahaman siswa yang berbeda pada tiap LKS-nya. Perubahan persentase rata-rata wajar saja terjadi karena dalam penelitian ini adalah untuk melatih keterampilan proses sains. Keterampilan proses dapat dimiliki dengan baik oleh siswa jika sering dilatihkan dan diterapkan secara terus menerus.

Secara umum diperoleh persentase rata-rata keterampilan proses sains siswa tiap indikator sebesar 87,3 sedangkan

persentase rata-rata keterampilan proses sains siswa tiap kelompok sebesar 87,55. Menurut Widoyoko (2016), keterampilan proses sains dikatakan sangat baik apabila memperoleh persentase antara 81 sampai 100. Mengacu pada hal tersebut, maka rata-rata keterampilan proses sains siswa baik ditinjau dari tiap indikator ataupun tiap kelompok termasuk dalam kategori yang sangat baik. Hal ini menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan mengingat siswa jarang sekali melakukan keterampilan proses sains. Sesuai dengan pendapat Batoq, Susila, & Rijanto (2015) alat peraga dan LKS dikatakan efektif karena dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa

SIMPULAN

Berdasarkan perhitungan dan pembahasan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa produk penelitian yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan sehingga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Kriteria kelayakan yang dimaksud meliputi: (1) Validasi alat peraga dan LKS secara keseluruhan termasuk dalam kategori valid (2) Kepraktisan alat peraga usaha dan energi yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat praktis (3)

efektivitas alat peraga menunjukkan kategori sangat efektif dilihat dari hasil belajar siswa pada aspek pengetahuan dengan kategori *gain* tinggi dan pada aspek keterampilan proses sains dengan kategori sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Akker, J. V., Bannan, B., Kelly, A. E., Nieveen, N., & Plomp, T. (2010). *An Introduction to Educational Design Research*. Netherland: Netherland Institute.
- Akker, J. V., Bannan, B., Kelly, A. E., Nieveen, N., & Plomp, T. (2013). *Educational Design Research*. Netherland: Netherland Institute.
- Batoq, I., Susila, I. W., & Rijanto, T. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Kooperatif Tipe Jigsaw Berbasis kurikulum 2013 Pada Mata Pelajaran Sistem Pendinginan Bahan Bakar Dan Pelumas Di SMKN 3 Sendawar. *Jurnal Pendidikan Vokasi: Teori dan Praktek*, 3 (2).
- Eggel, P., & Kauchak, D. (2012). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Jakarta Barat: PT Indeks.
- Giyantono, R. A., & Iskandar. (2013). Penerapan Model Pembelajaran Problem Base Learning Pada Mata Diklat Las Kelas X TPM SMK Taman Siswa Surabaya. *JPTM*, 02 (1).
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. Woodland Hills: Indiana University.
- Hasyim, A. (2016). *Metode Penelitian Dan Pengembangan Di Sekolah*. Yogyakarta: media akademi.
- Markawi, N. (2008). Pengaruh Keterampilan Proses Sains, Penalaran, Dan Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Formatif*, 3 (1).
- Muzaky, A. F., & Handika, J. (2015). Penggunaan Alat Peraga Sederhana Berbasis Teknologi Daur Ulang Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Materi Vektor Dalam Kelas Remedial SMKN 1 Wonosari Tahun Pelajaran 2014/2015. *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*, 6.
- Pramesty, R. I. (2013). Pengembangan Alat Peraga Kit Fluida Statis Sebagai Media Pembelajaran Pada Sub Materi Fluida Statis. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 02.
- Ratumanan, T. G., & Laurens, T. (2006). *Evaluasi Hasil Belajar Yang Relevan Dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Surabaya: Unesa University.
- Sanjaya, W. (2013). *Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode, dan Prosedur*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Wicaksoni, H. T., Kurniawan, E. S., & Maftukhin, A. (2014). Pengembangan Alat Peraga Resonator sebagai Alternatif Media Pembelajaran pada Materi Gelombang Bunyi Kelas XII SMA. *Radiasi*, 3.
- Widoyoko, E. P. (2016). *Penilaian Hasil Pembelajaran Di Sekolah*. Yogyakarta: PUSTAKA PELAJAR.

Yensy, N. A. (2012). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Examples Non Examples Dengan Menggunakan Alat Peraga Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dikelas VIII SMPN 1 Agramakmur. *Jurnal Exacta*, X.

Zulhelmi. (2009). Penilaian Psikomotor Dan Respon Siswa Dalam Pembelajaran Sains Fisika Melalui Penerapan Penemuan Terbimbing Di SMP Negeri 20 Pekanbaru. *Jurnal Geliga Sains*, 3 (2).