

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) BERBASIS SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATIC (STEM) PADA MATERI USAHA DAN ENERGI DI MTsN 7 ACEH UTARA

Nara Nafikah*, Nanda Novita, Syafrizal, Syarifah Rita Zahara, Deassy Siska
Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia
*e-mail: nara.170730036@mhs.unimal.ac.id

Abstrak : Tujuan dari penelitian pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis STEM ini untuk mengetahui validitas dan kelayakan produk, serta untuk melihat respon siswa terhadap LKS tersebut. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model 4-D (*Define, Design, Development, Disseminate*). Subjek penelitian ini terdiri dari 30 siswa kelas VIII MTsN 7 Aceh Utara. Hasil yang diperoleh validasi LKS yang telah dikembangkan dari validator ahli materi dengan persentase 83,07% dan hasil validator ahli media dengan persentase 76,69% berkategori „valid”, kelayakan LKS yang telah dikembangkan “layak” dengan persentase 78,70%, serta hasil respon siswa “sangat baik” dengan nilai yang diperoleh pada tahap uji coba produk 76,74% dan uji coba pemakaian 87,68%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa LKS berbasis STEM pada materi usaha dan energi yang telah dikembangkan valid dan layak digunakan.

Kata Kunci : *LKS Berbasis STEM, Usaha dan Energi, Research and Development, 4-D*

DEVELOPMENT OF STUDENT WORKSHEETS (LKS) BASED ON SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATIC (STEM) ON BUSINESS AND ENERGY MATERIALS AT MTsN 7 ACEH UTARA

Abstract: This research aims to determine the validity, feasibility, and student response to STEM-based student worksheets (LKS). This is research and development with a 4-D model (Define, design, develop, disseminate). The subjects of this study consisted of 30 students in grade VIII at MTsN 7 Aceh Utara. The results for LKS validation from material experts validators with a percentage of 83,07% and for media expert validators with a percentage of 76,69% are categorized as “valid”, the feasibility of the LKS that has been developed is “appropriate” with a percentage of 78,70%, and student responses were "very good" with the scores obtained at the product trial stage of 76,74% and the usage trial of 87,68%. Based on these results, it can be concluded that the STEM-based worksheets on the work and energy subject in physics that have been developed are valid and feasible to use.

Keywords: *Worksheet Based STEM, Work and Energy, Research and Development*

PENDAHULUAN

Berkembangnya ilmu pengetahuan teknologi dengan kemampuan dan membentuk watak serta kebudayaan bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003). Dunia pendidikan saat ini haruslah memiliki wawasan yang tinggi / keterampilan abad 21 agar dapat bersaing, bukan hanya dengan rekan sebangsanya, tetapi juga rekan seusianya dari negara lain. Keterampilan abad 21 ini meliputi keterampilan dalam literasi era digital, berpikir inventif, komunikasi yang efektif, dan produktivitas yang tinggi.

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dikembangkan sebagai mata pembelajaran *integrative science* yang berorientasi aplikasi, pengembangan kemampuan berfikir, kemampuan belajar, rasa ingin tahu, dan pengembangan sikap peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan alam dan sosial (Prasetyowati, 2014). Pembelajaran bermakna merupakan suatu proses mengkaitkan informasi baru pada konsep - konsep yang relevan, untuk itu membuat pembelajaran menjadi bermakna maka harus didukung oleh media pembelajaran yang dapat merangsang dan mengaktifkan siswa, oleh karena itu dibutuhkan bahan ajar yang dapat membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Bahan ajar yang dapat mendukung keberhasilan proses belajar mengajar di kelas salah satunya adalah Lembar Kerja Siswa (LKS). LKS adalah panduan kerja siswa dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran (Depdiknas, 2004).

Pengembangan kemampuan untuk memproses dan menghasilkan pengetahuan sekaligus dengan dampak pengiring yang menyertainya, yaitu proses, produk dan nilai. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, guru sebagai fasilitator harus lebih kreatif mengembangkan proses pembelajaran, salah satunya adalah dengan cara melakukan inovasi dalam pengembangan LKS, baik itu dari segi teknologi maupun pendekatan yang diterapkan menjadi sangat penting demi ketercapaian tujuan pembelajaran. Penggunaan LKS yang relevan akan meningkatkan minat belajar dan menambah motivasi serta mendorong siswa untuk bersikap dan berpikir secara ilmiah. Dengan demikian proses pembelajaran bukan hanya memahami konsep-konsep semata, tetapi juga mengajar siswa berpikir konstruktif melalui sains sehingga pemahaman siswa terhadap hakikat sains menjadi utuh, baik sebagai proses maupun sebagai produk. Hal ini sejalan dengan Tursinawati (2016) bahwa, sains sebagai produk menjabarkan karakteristik ilmu pengetahuan dan sifat-sifat dasar dalam perolehan ilmu pengetahuan.

Dalam kurikulum 2013 yang mengakui karakteristik individu, siswa diberikan kesempatan untuk memiliki pengalaman belajar yang sesuai dengan jenis kecerdasan yang dimilikinya. Oleh karena itu dalam pendidikan di Indonesia, kesadaran akan kemampuan siswa belum memenuhi abad 21. Dikarenakan LKS yang ada hanya berisi materi dan latihan-latihan soal saja yang dirasa sulit dikerjakan oleh siswa. Beberapa siswa juga mengungkapkan bahwa siswa kurang menyukai pelajaran IPA khususnya pada materi yang berkaitan dengan Fisika, karena banyak hitungan dan rumus-rumus yang sulit dimengerti. Selain itu, faktor lain yang menyebabkan pembelajaran IPA kurang menarik bagi siswa dikarenakan keterbatasan peralatan atau media pembelajaran IPA yang kurang mendukung. sehingga perlu adanya perbaikan LKS yang sesuai dengan abad 21 yang menanamkan konsep dan lebih bermakna serta siswa dapat memahami langsung permasalahan yang ada didalam kehidupan sehari-hari.

Dalam mengatasi permasalahan tersebut, maka peneliti memberikan solusi dengan mengembangkan LKS berbasis STEM yang menyajikan materi pelajaran yang sesuai dengan kehidupan nyata. Salah satunya adalah LKS yang kreatif dan inovatif perlu untuk dikembangkan. Dengan adanya LKS yang kreatif dan inovatif akan menarik minat dan motivasi siswa untuk lebih mendalami konsep yang ada dalam pembelajaran IPA dan siswa dapat memahami langsung permasalahan yang ada di lingkungan sekitar. LKS tersebut juga menyajikan konsep sains, teknologi, teknik dan matematik yang terintegrasi dan berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari. STEM adalah integrasi antara empat disiplin ilmu pengetahuan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam pendekatan interdisipliner dan diterapkan berdasarkan konteks dunia nyata dan pembelajaran berbasis masalah (*California Department Of Education, 2015*). Dengan adanya LKS berbasis STEM ini diharapkan dapat melatih siswa untuk bisa memecahkan masalah, berfikir kritis, inovatif, sehingga siswa dapat lebih memahami dan mengerti konsep yang sudah didapat.

Tujuan STEM dirancang untuk meningkatkan kemampuan siswa atau masyarakat dalam ilmu pengetahuan dan berinovasi pada produk teknologi agar dapat bersaing secara global. Pada pembelajaran STEM, siswa belajar melalui pembelajaran berbasis proyek. Pada STEM terdapat proses pikir, desain, buat, dan uji. Dimana setelah siswa selesai membuat proyek, proyek tersebut akan diuji apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Jika tidak, maka akan dilakukan pendesaian ulang. Proses ini dilakukan karena pembelajaran STEM lebih menekankan pada tahap engineering atau rekayasa, namun tetap beririsan dengan proses ilmiah (*scientific process*). Tahap rekayasa yang dimaksud adalah merancang suatu objek, proses, ataupun sistem yang disesuaikan dengan kebutuhan atau keinginan manusia (Utami, dkk. 2017).

Pengembangan LKS berbasis STEM merupakan suatu tuntutan yang diperlukan untuk membuat siswa aktif dalam proses pembelajaran dan dapat meningkatkan minat belajar siswa dengan menggunakan media. Berdasarkan pemaparan beberapa permasalahan diatas maka dalam penelitian ini akan dilakukan pengembangan LKS berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis STEM Pada Materi Usaha Dan Energi Di MTsN 7 Aceh Utara”.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development*(R&D). Dengan menggunakan model 4-D (*Four D Models*). *Define* (pendefinisian), *Design* (Perencanaan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran) menurut Trianto, 2009. Penelitian dilaksanakan di MTsN 7 Aceh Utara di Jln. Dayah Nibong semester ganjil tahun ajaran 2021/2022. Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di MTsN 7 Aceh Utara, dan sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kelas VIII A yang berjumlah 30 siswa, pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sample*.

Instrumen yang digunakan pada penelitian berupa angket validasi produk, angket Uji kelayakan, dan angket respon siswa. Adapun teknik pengumpulan data dilakukan dengan memberikan lembar angket (validasi, uji kelayakan, dan respon siswa) untuk menilai produk LKS berbasis STEM yang telah dikembangkan. Selanjutnya teknik analisis data menggunakan skala angket sebagai berikut:

1. Validasi Produk

Kriteria dalam penentuan validasi produk dapat ditentukan seperti berikut.

Tabel 1. Skala Angket Uji Validasi

Jawaban Item Instrumen	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Tidak Baik	1

Sumber: (Sudaryono, 2017)

Untuk mengetahui persentase kevalidan menggunakan rumus berikut:

Hasil yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria berikut:

Tabel 2. Kriteria Hasil Uji Validasi

Skor dalam persen (%)	Kriteria
81-100	Sangat Valid
61-80	Valid
41-60	Cukup Valid
21-40	Kurang Valid
≤ 20	Tidak Valid

Sumber: Arikunto dalam (Anggriawan, 2016)

2. Kelayakan Produk

Kriteria penskoran kelayakan produk dapat ditentukan seperti berikut:

Tabel 3. Kriteria penskoran menggunakan Skala Likert pada uji kelayakan

Kriteria	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Tidak Baik	1

Sumber: (Sudaryono, 2017)

Mencari rerata didapat dengan menggunakan rumus:

$$- \frac{\Sigma}{n}$$

Keterangan:

X = nilai rerata

fx = jumlah skor yang didapat

N = jumlah pertanyaan

Sehingga dapat dilihat persentase menggunakan rumus:

—

Keterangan:

NP = Nilai persentase

R = Skor mentah yang diperoleh dari peserta didik

SM = Skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

Eko Putro dalam (Anggriawan, 2016).

Tabel 4. Kriteria Persentase Uji Kelayakan

No	Skor Dalam Persen (%)	Kriteria Kelayakan
1	81 – 100%	Sangat Layak
2	61 – 80%	Layak
3	41 – 60%	Cukup
4	21 – 40%	Kurang Layak
5	≤ 20	Tidak Layak

Sumber: (Anggriawan, 2016)

3. Respon

Kriteria penilaian respon siswa dapat ditentukan seperti berikut:

Tabel 5. Aspek Penilaian Respon Siswa

Jawaban Item Instrumen	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Tidak Baik	1

Sumber: (Silviani, 2020)

Hasil yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria seperti berikut:

Tabel 6. Kriteria Hasil Respon Siswa

No	Skor Dalam Persen (%)	Kriteria Kelayakan
1	81 – 100%	Sangat Baik
2	61 – 80%	Baik
3	41 – 60%	Cukup Baik
4	21 – 40%	Kurang Baik

5	≤ 20	Tidak Baik
Σ	Σ	

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Adapun hasil yang diperoleh pada setiap fase pengembangan LKS berbasis STEM yang dimaksud diuraikan sebagai berikut:

Define (Pendefinisian)

Define (pendefinisian) merupakan langkah awal yang dilakukan pada pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis STEM untuk mendefinisikan produk. Adapun terdapat beberapa langkah yang dilakukan yaitu: 1) Wawancara dengan guru, 2) Analisis kurikulum, 3) Analisis Siswa; 4) Analisis Materi, dan 5) Analisis Tujuan Pembelajaran.

Design (Perancangan)

Design (perancangan) merupakan tujuan dalam menghasilkan sebuah rancangan awal pada produk bahan ajar yang akan dibuat. Adapun terdapat beberapa langkah yaitu: 1) Pemilihan Media, 2) Pemilihan format, dan 3) awal rancangan LKS berbasis STEM.

Develop (Pengembangan)

Develop (pengembangan) pada tahap ini dilakukan penilaian oleh para validator yang berkompeten dalam bidangnya. Dalam garis besar data hasil validasi LKS berbasis STEM dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Validasi LKS oleh Ahli Materi

No	Aspek penilaian	Skor total	Skor maks	Persentase	Kriteria
1		24	30	80.00%	Valid
2	Relevansi dengan Tujuan Pembelajaran	50	60	83.33%	Sangat Valid
3	Penyampaian Materi	51	60	85.00%	Sangat Valid
4	Pemilihan Materi	49	60	81.67%	Sangat Valid
5	Kejelasan Materi	64	75	85.33%	Sangat Valid
	Jumlah	238	285	83.07%	Sangat Valid

Hasil validasi ahli media terhadap LKS berbasis STEM yang telah dikembangkan ditunjukkan pada Tabel 8 di bawah ini:

Tabel 8. Hasil Validasi LKS oleh Ahli Media

No	Aspek penilaian	Skor total	Skor maks	Persentase	Kriteria
1	Kualitas gambar	61	75	81,33%	Sangat valid
2	Kelayakan bahasa	70	90	77.78%	Valid
3	Kejelasan petunjuk penggunaa n LKS	72	90	80.00%	Valid
4	Anatomi LKS	41	60	68,33%	Valid
5	Kesesuaian LKS	57	75	76,00%	Valid

Jumlah	301	390	76,69%	Valid
--------	-----	-----	--------	-------

Sumber: Data Diolah (2021)

Berdasarkan tabel validasi ahli materi di atas dapat dilihat perolehan per aspek pernyataan yang terdiri dari 5 aspek yaitu aspek relevansi dengan silabus, relevansi dengan tujuan pembelajaran, penyampaian materi, pemilihan materi dan kejelasan materi. Total keseluruhan aspek memperoleh nilai persentase 83,07% dengan kriteria sangat valid. Dan tabel validasi ahli media dapat dilihat perolehan per aspek pernyataan yang terdiri dari 5 aspek yaitu aspek kualitas gambar, kelayakan bahasa, kejelasan petunjuk penggunaan LKS, anatomi LKS dan kesesuaian LKS. Total keseluruhan aspek memperoleh nilai persentase 76,69% dengan kriteria valid.

Produk yang telah dirancang berupa LKS berbasis STEM ini sangat bermanfaat bagi siswa dalam kegiatan pembelajaran. Berdasarkan penilaian validator LKS berbasis STEM, diperoleh bahwa bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan bahasa yang baik dan komunikatif.

Hasil uji kelayakan LKS berbasis STEM oleh guru ditunjukkan pada Tabel 9 di bawah ini:

Tabel 9. Hasil Uji Kelayakan LKS oleh Guru

No	Aspek penilaian	Skor total	Skor maks	Persentase	Kriteria
1	Kualitas Isi	23	30	76,67%	Layak
2	Berbasis STEM	70	90	77,78%	Layak
3	Kualitas Penyajian	49	60	81,67%	Sangat Layak
	Jumlah	142	180	78,70%	Layak

Berdasarkan tabel uji kelayakan oleh guru dapat dilihat per aspek yaitu aspek kualitas isi, berbasis STEM dan kualitas penyajian. Total keseluruhan aspek memperoleh nilai persentase 78,70% dengan kategori layak.

Hasil uji coba produk LKS berbasis STEM yang telah dikembangkan ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Coba Pemakaian

No	Aspek penilaian	Rata-rata	Persentase	Kriteria
1	Kualitas Isi	127,3	84,88%	Sangat Baik
2	Manfaat Berbasis STEM	175,6	87,83%	Sangat Baik
3	Tampilan/ Desain	180,6	90,33%	Sangat Baik
	Jumlah	161,1	87,68%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel hasil uji coba pemakaian dapat disimpulkan bahwa persentase penilaian siswa terhadap tiap-tiap pernyataan LKS berbasis STEM memperoleh nilai persentase dari keseluruhan aspek adalah 87,68% dengan kategori sangat baik.

Dari hasil peneliti yang dilakukan menunjukkan bahwa dengan menggunakan LKS berbasis STEM pada materi usaha dan energimendapat respon positif dari siswa dilihat dari hasil angket respon siswa, sehingga LKS berbasis STEM ini dapat membantu siswa dalam memahami materi usaha dan energi. Dapat disimpulkan LKS Berbasis STEM memperoleh respon positif. Respon positif ini meliputi kemudahan siswa dalam memahami materi,

kerapian LKS Berbasis STEM, gambar yang sesuai dengan fakta, kesesuaian LKS Berbasis STEM dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran, kemenarikan desain LKS Berbasis STEM, LKS Berbasis STEM sesuai dengan kebutuhan siswa.

Berikut dipaparkan tentang produk lembar kerja siswa (LKS) berbasis STEM yang telah dirancang yaitu sebagai berikut:



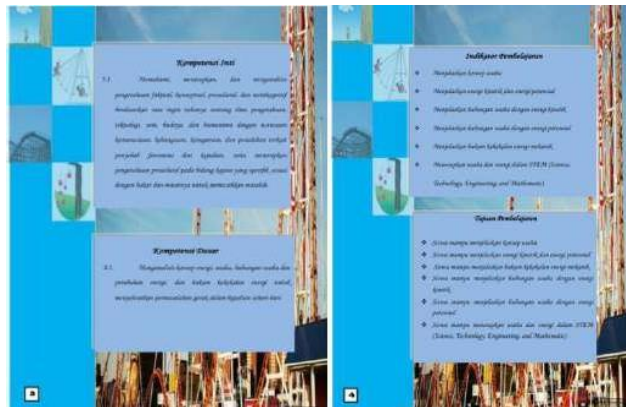
Gambar 1. Cover LKS berbasis STEM

Gambar 1 menunjukkan cover atau halaman depan LKS berbasis STEM. LKS berbasis STEM ialah suatu bahan ajar yang berupa lembar kerja siswa yang berbasis STEM, dirancang dengan memuat rangkaian kegiatan belajar siswa yang dapat digunakan secara individual, berkelompok maupun dengan bantuan guru. LKS berbasis STEM dikembangkan dengan menumbuhkan berbagai macam jenis kecerdasan yang dimiliki siswa untuk menemukan konsep, memecahkan beragam masalah dan melatih kemampuan siswa (Nursulistiyo et al., 2010).



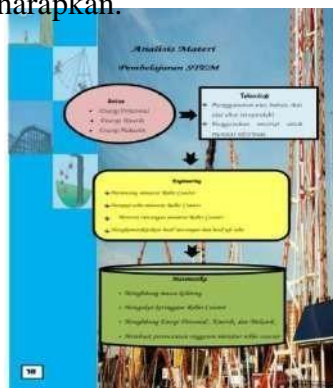
Gambar 2. Kata pengantar, daftar isi

LKS berbasis STEM ini terdapat halaman kata pengantar, daftar isi (Gambar 2). Tujuan dari berbagai komponen ini agar guru dan siswa memahami cara, arah, atau langkah-langkah sebelum menggunakan LKS berbasis STEM tersebut.



Gambar 3. Kompetensi inti, kompetensi dasar

Gambar 3 menunjukkan LKS berbasis STEM ini terdapat kompetensi inti, kompetensi dasar. Tujuannya agar mampu memberdayakan semua potensi siswa untuk menguasai kompetensi yang diharapkan.



Gambar 4. Analisis materi pembelajaran STEM

Gambar 4 menunjukkan pada LKS terdapat analisis materi pembelajaran STEM yang digunakan sebagai bahan acuan bagi siswa dalam menyusun langkah- langkah STEM untuk membangun pengetahuan awal yang harus dipelajari.

Disseminate (Penyebaran)

Pada tahap ini peneliti melakukan penyebaran produk akhir berupa LKS berbasis STEM pada materi usaha dan energi yang telah dikembangkan, kepada guru yang dapat dipergunakan untuk belajar mengajar.

Pembahasan

Pada tahap pendefinisian (Define) dilakukan kegiatan penelitian dengan melihat beberapa poin seperti halnya kegiatan belajar mengajar, metode yang diterapkan guru pada saat proses pembelajaran berlangsung. Berdasarkan data hasil wawancara dengan guru IPA memperoleh bahwa bahan ajar yang digunakan pada saat pembelajaran IPA Fisika di sekolah tersebut hanya berupa buku. Permasalahan ini merupakan faktor utama siswa kurang tertarik dalam belajar IPA Fisika serta kurang paham akan materi yang ada dibahan ajar dikarenakan masih terbatasnya referensi bahan ajar yang digunakan. Serta siswa merasa bosan karena metode ceramah lebih dominan digunakan pada saat pembelajaran IPA Fisika berlangsung.

Tahap berikutnya yaitu tahap perancangan (*design*) pada tahap ini dilakukan

pemilihan media yang cocok digunakan sesuai analisis yang telah dilakukan. Berdasarkan wawancara, analisis kurikulum, analisis siswa, dan analisis materi maka bahan ajar yang dipilih adalah Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis STEM. Setelah pemilihan media selesai maka langkah selanjutnya yang dilakukan yaitu menentukan format. LKS ini akan dirancang dengan bagian-bagian yang terdiri dari judul, cover depan, kata pengantar, daftar isi, kompetensi dasar dan kompetensi intipada silabus, indikator, tujuan pembelajaran, penyusunan materi, kegiatan percobaan, daftar pustaka, biodata penulis dan cover belakang. LKS ini dirancang menggunakan *Microsoft Word*, ukuran 14,8 x 21 cm.m. Setelah selesai dalam menentukan format maka barulah peneliti membuat rancangan awal LKS berbasis STEM ini.

Selanjutnya tahap pengembangan (*development*) pada tahap ini LKS yang telah selesai dirancang selanjutnya diuji kevalidannya sehingga dapat dilanjutkan untuk diuji kelayakannya oleh guru dan selanjutnya diterapkan kepada siswa. Penilaian ini dilaksanakan untuk mendapatkan kritik dan saran terhadap LKS yang dikembangkan, karena saran dari validator menjadi acuan dalam perbaikannya. Lembar kerja siswa (LKS) berbasis STEM ini divalidasi oleh 3 orang validator ahli materi dan 3 orang validator ahli media, dimana validator ahli tersebut merupakan dosen Pendidikan Fisika Universitas Malikussaleh. Adapun hasil validasi pengembangan bahan ajar LKS terdiri dari hasil validasi ahli materi yang dilakukan oleh 3 validator terhadap aspek relevansi dengan silabus, relevansi dengan tujuan pembelajaran, penyampaian materi, pemilihan materi dan kejelasan materi, diperoleh persentase skor rata-rata penilaian sebesar 83,07% dengan kriteria sangat valid. Selanjutnya hasil validasi ahli media yang dilakukan oleh 3 validator terhadap aspek kualitas gambar, kelayakan bahasa, kejelasan petunjuk penggunaan LKS, anatomi LKS dan kesesuaian LKS, diperoleh persentase skor rata-rata penilaian sebesar 76,69% dengan kriteria valid. Hasil uji kelayakan yang dilakukan oleh 3 orang guru IPA MTsN 7 Aceh Utara terhadap aspek kualitas isi, berbasis STEM dan kualitas penyajian, diperoleh persentase skor penilaian sebesar 78,70% dengan kategori layak.

Pada tahap uji coba produk dilakukan pada dua kelas yaitu uji coba kelas yang sudah belajar dan uji coba kelas yang belum belajar. Tahap uji coba kelas yang sudah belajar terhadap penilaian pada aspek kualitas isi diperoleh persentase 76,22% dengan kategori baik, aspek manfaat berbasis STEM diperoleh persentase 74,5% dengan kategori baik dan aspek tampilan/ desain diperoleh persentase 79,5% dengan kategori baik, sehingga diperoleh persentase dari keseluruhan aspek adalah 76,74% dengan kategori baik. Pada uji coba kelas yang belum belajar terhadap aspek kualitas isi diperoleh persentase 84,88% dengan kategori sangat baik, aspek manfaat berbasis STEM diperoleh persentase 87,83% dengan kategori sangat baik dan aspek tampilan / desain diperoleh persentase 90,33% dengan kategori sangat baik, sehingga diperoleh persentase dari keseluruhan aspek adalah 87,68% dengan kategori sangat baik.

Namun terdapat beberapa kendala saat awal membuat produk LKS berbasis STEM. Yang pertama peneliti belum mengerti apa itu STEM yang tercakupnya dalam LKS, yang kedua peneliti juga belum tau eksperimen apa yang cocok untuk materi usaha dan energi yang berkaitannya dengan STEM, dan masih banyak terdapat beberapa kendala lainnya seperti, kegiatan eksperimen dalam LKS yang masih belum sesuai dengan langkah-langkah STEM, covernya belum berkaitan dengan STEM. Untuk menyelesaikan sebuah produk LKS berbasis STEM peneliti harus menguasai cara bagaimana dalam membuat produk tersebut valid, layak dan dapat dipergunakan sebaik mungkin. Sehingga peneliti harus membaca

beberapa referensi tentang pengembangan LKS berbasis STEM dan juga mendapat respon baik dari dosen pembimbingnya dan akhirnya peneliti bisa membuat atau merancang produk LKS berbasis STEM yang bagus.

Tahap selanjutnya yaitu tahap penyebaran (*disseminate*) pada tahap ini LKS yang telah dinyatakan valid dan layakdigunakan sebagai sumber belajar untuk siswa. Sehingga LKS tersebut sudah dapat dipergunakan secara luas. LKS tersebut kemudian dicetak dan disebar ke MTsN 7 Aceh Utara. Hasil akhir penelitian ini yaitu produk lembar kerja siswa (LKS) berbasis STEM pada materi usaha dan energi ini sudah valid dan layak dipakai pada saat pembelajaran. Pada LKS ini berisi judul, cover depan, kata pengantar, daftar isi, kompetensi dasar dan kompetensi inti pada silabus, indikator, tujuan pembelajaran, penyusunan materi, kegiatan percobaan, daftar pustaka, biodata penulis dan cover belakang. LKS ini dirancang menggunakan *Microsoft Word*, ukuran 14,8 x 21 cm.. Penyajian LKS ini dibuat menarik dengan adanya gambar-gambar berwarna yang membuat siswa belajar tidak membosankan.

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa dengan menggunakan LKS berbasis STEM pada materi usaha dan energi mendapat respon positif dari siswa dilihat dari hasil angket respon siswa, sehingga LKS berbasis STEM ini dapat membantu siswa dalam memahami materi usaha dan energi. Dapat disimpulkan LKS Berbasis STEM memperoleh respon positif dan baik dari guru IPA MTsN 7 Aceh Utara. Respon positif ini meliputi kemudahan siswa dalam memahami materi, kerapian LKS Berbasis STEM, gambar yang sesuai dengan fakta, kesesuaian LKS Berbasis STEM dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran, kemenarikan desain LKS Berbasis STEM, LKS Berbasis STEM sesuai dengan kebutuhan siswa.

PENUTUP

Hasil penelitian pengembangan lembar kerja siswa (LKS) berbasis STEM pada materi usaha dan energi kelas VIII dapat disimpulkan bahwa: LKS Berbasis STEM valid digunakan. Hal ini terlihat dari hasil validasi ahli materi dan validasi ahli media terhadap LKS Berbasis STEM dengan keduanya memperoleh kriteria valid. Hasil uji kelayakan oleh guru terhadap LKS berbasis STEM pada materi usaha dan energi yang telah dikembangkan dinyatakan layak sesuai dengan penilaian beberapa orang guru. Hasil uji coba respon siswa terhadap LKS berbasis STEM pada materi usaha dan energi yang telah dikembangkan diperoleh hasil dengan kategori baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada orang tua, guru-guru MTsN 7 ACEH UTARA, kepada dosen pembimbing dan teman-teman mahasiswa program studi Pendidikan Fisika Universitas Malikussaleh yang telah memberikan motivasi dan bantuan dalam menyelesaikan karya tulis ini.

DAFTAR PUSTAKA

Aldilla, C., Abdurrahman, dan Sesunan, F. (2017). Pengembangan LKS Berbasis STEM Untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(4).

- Ardian Asyhari¹, Helda Silvia. (2016, April). Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni 05 (1) (2016) 1-13* .
- Benedikta Ango. (2013, Juni). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Berdasarkan Standar Isi Untuk SMA Kelas X Semester Gasal.
- Caesar Ever Anggriawan. (2016, Agustus). Pembuatan Buku Saku Proses Perlakuan Panas Untuk Siswa SMK Jurusan Pengecoran Logam Di SMK N 2 Klaten. 50-62.
- Cut Awwali Rahmatina. (2019, Desember). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Di SMA/MA.
- Inayatul Fithriyah dan Abdur Rahman As'ari. (2013). Pengembangan Media Pembelajaran Buku Saku Materi Luas Permukaan Bangun Ruang Untuk Jenjang SMP .
- Maya Anita Sari. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Buku Saku Berbasis Mind Mapping Materi Sistem Pemerintahan Tingkat Pusat Untuk Meningkatkan Hasil Belajar PKN Kelas IV SDN Tambakaji 02 .
- Rachmat Waluyo. (2020, Juli). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Terintegrasi Keterampilan Abad 21 dan Muatan Karakter.
- Rifqah Humairah Amir. (2019). Efektivitas Model Pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) Dalam Pembelajaran IPA Konsep Sumber Energi Pada Siswa Kelas IV SD Pertiwi Makassar .
- Rina Safitri. (2020, Juni). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Berbasis STEM (Sains, Technology, Engineering, Mathematics) Pada Materi Hukum Gravitasi Newton dan Usaha Energi Kelas X SMA/MA.
- Septi Purwati . (2019). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Dasar Berbasis Science Technology Engineering and Mathematics (STEM) Materi Kelistrikan .
- Shinta Primesstianissa . (2016). Pengembangan Buku Saku Ekonomi Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Ekonomi Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Banguntap.
- Ulva Kurnia Fitri. (2020, Januari). Implementasi Pendekatan Science Technology Engineering And Mathematics (STEM) Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Kalor dan Perpindahannya Di SMP Negeri 6 Seulimeum.
- Wanda Dwi Novita. (2017). Pengembangan Media Buku Saku Pada Pembelajaran IPA Di Kelas V SD Negeri Glonggong Pati .