



Kelayakan LKS Model PjBL Berbasis STEM Dalam Pembuatan Alat Titrasi Untuk Membangun Kreativitas Siswa SMA Kelas XI

Feasibility of STEAM-Based PjBL Model Worksheet in Making Titration Tools to Build Creativity in Class XI High School Student

Oleh:

Irawati Fauziah¹, Wawan Wahyu^{1*}, Ali Kusrijadi¹

¹Departemen Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Indonesia.

*Correspondence email: wawan_wahyu@upi.edu

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan internal LKS model PjBL berbasis STEM pada pembuatan alat titrasi sederhana. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Subyek penelitian ini adalah LKS model PjBL berbasis STEM. Dalam penelitian dilakukan penilaian kelayakan internal oleh 2 orang dosen ahli dan 1 orang guru kimia yang berkompeten sebagai penilai. Pemberian skor setiap item dilakukan dengan menggunakan skala Likert. Kemudian data yang diperoleh, diolah dan diinterpretasikan ke dalam kategori menurut Suwastono (2011). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar penilaian konten dan lembar penilaian konstruk. Hasil penelitian kelayakan internal desain LKS pada hasil penilaian konten termasuk kategori sangat baik dan hasil penilaian konstruk termasuk kategori sangat baik, sehingga LKS dapat diuji ke tahap berikutnya yaitu uji lapangan.

ABSTRACT

This research aims to analyze the internal feasibility of the STEM-based PjBL model worksheet in making a simple titration tool. The research method used in this research is descriptive qualitative. The subject of this research is the STEM-based PjBL model worksheet. In the research, an internal feasibility assessment was carried out by 2 expert lecturers and 1 chemistry teacher who was competent as an assessor. Scoring of each item is done using a Likert scale. Then the data obtained, processed and interpreted into categories according to Suwastono (2011). The instruments used in this research were a content assessment sheet and a construct assessment sheet. The results of research into the internal feasibility of the worksheet design show that the content assessment results are in the very good category and the construct assessment results are in the very good category, so that the worksheet can be tested to the next stage, namely field testing.

Info artikel:

Diterima: 21 Januari 2021
Direvisi: 27 Februari 2021
Disetujui: 19 Maret 2021
Terpublikasi online: 28 Maret 2021
Tanggal Publikasi: 1 April 2021

Kata Kunci:

Lembar Kerja Siswa, PjBL, STEM,
Kreativitas, Alat titrasi sederhana

Key Words:

Student worksheet, PjBL, STEM,
Creativity, simple titration tools.

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan berjalannya waktu, perkembangan teknologi dan inovasi di abad ke-21 semakin pesat, sehingga banyak gagasan-gagasan dan ide baru yang bermunculan. Hal tersebut menimbulkan tingginya tuntutan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas dan mampu bersaing di abad 21. Terdapat kerangka pembelajaran untuk abad ke-21, yang menekankan perlunya peserta didik memiliki keterampilan 4C yaitu berpikir kritis dan menyelesaikan masalah (*critical thinking & problem solving*), kolaborasi (*collaboration*), komunikasi (*communication*) dan. kreativitas (*creativity & innovation*). Keterampilan-keterampilan ini penting untuk dipahami sebagai respons terhadap era modern yang ditandai oleh pertumbuhan cepat aliran informasi (Sutarno *et al.*, 2018). Adapun pendapat lainnya mengenai keterampilan abad ke-21 mencakup kolaborasi, komunikasi, berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, inovasi, produktivitas, literasi digital dan TIK keterampilan pemanfaatan (J. Voogt *et al.*, 2012). Selain itu, keterampilan abad 21 diperlukan untuk mencari dan mengevaluasi informasi, menyelesaikannya masalah, bertukar informasi atau mengembangkan ide dalam konteks digital; keterampilan seperti itu dianggap penting untuk berkembang dalam masyarakat (E. van Laar *et al.*, 2017).

Kreativitas merupakan kemampuan seseorang untuk menghasilkan pekerjaan yang baru dan tepat guna. Keterampilan berpikir kreatif adalah kemampuan untuk menemukan solusi dalam menanggapi suatu masalah, dengan tujuan menciptakan konsep yang baru atau yang berbeda dari yang sudah ada (Yuni, 2017). Melalui berpikir kreatif, siswa dapat menggali perspektif-perspektif beragam terhadap dunia, sehingga dapat menghasilkan solusi-solusi inovatif untuk menyelesaikan masalah dalam konteks kehidupan sehari-hari (Sumarni, 2019). Pada setiap individu siswa memiliki kreativitas yang berbeda-beda tidak hanya pada siswa yang berbakat saja, namun kemampuan kreatif ini dapat dibentuk sejak masa anak-anak dengan memberikan kegiatan kreatif (Yahya, 2013). Kreativitas dapat dimunculkan dengan mempelajari karya cipta yang sudah ada sebelumnya, untuk kemudian diperbaharui sehingga menghasilkan karya cipta (Yuni, 2017).

Dalam berlangsungnya kegiatan pembelajaran didukung dengan adanya media pembelajaran. Media pembelajaran dapat membantu guru dalam menyampaikan materi pengajaran dan meningkatkan kreatifitas siswa (Tafonao, 2018). Salah satu metode pengajaran yang sederhana adalah Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS). LKS adalah selembar kertas yang diperuntukan siswa dalam memecahkan permasalahan, membuat desain, mencatat informasi atau data pengamatan hasil praktikum serta lembar diskusi atau latihan kerja siswa (Suyanto, 2011). Salah satu tujuan LKS adalah menyediakan materi pembelajaran yang memudahkan peserta didik dalam memahami konsep yang disampaikan Prastowo (2012). Dengan menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS), siswa dapat lebih langsung memahami konsep pembelajaran. Jika siswa hanya mengandalkan buku paket, mereka mungkin kurang fokus pada materi yang diajarkan karena buku paket cenderung membahas materi secara luas.

Selain media, pemilihan model pembelajaran dalam proses belajar juga memiliki dampak pada keberhasilan mencapai tujuan pembelajaran. Salah satu jenis model pembelajaran yang dipilih adalah menggunakan PjBL (Project Based Learning) atau model pembelajaran berbasis proyek. Model PjBL adalah model pembelajaran berbasis proyek yang melibatkan siswa dalam memecahkan suatu permasalahan. Dengan demikian, jika siswa menghadapi masalah dalam proses pembelajaran, mereka dapat melakukan analisis terhadap masalah tersebut. Model PjBL terdapat keunggulan siswa dapat meningkatkan kolaborasi, kemampuan pemecahan masalah, kreativitas dan keterampilan mengelola sumber (Kristiani,

2017). Selain itu, PjBL dapat mempermudah pemahaman terhadap materi pelajaran yang sedang diajarkan, karena metode ini memberikan pengalaman praktis secara langsung, bukan hanya dalam bentuk konsep abstrak (Dwyan *et al.*, 2020).

STEM adalah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan empat bidang ilmu yaitu *science, technology, engineering, dan mathematics*. Pembelajaran STEM bertujuan untuk mengembangkan keterampilan analisis dan pemecahan masalah dalam konteks kehidupan nyata. Pengenalan masalah dirancang untuk mendorong peserta didik untuk berpikir secara mendalam dalam menyelesaikan permasalahan yang relevan saat ini. Peserta didik dilatih untuk memusatkan perhatian mereka dalam mengenali permasalahan yang disajikan (Mutikinati *et al.*, 2018). Oleh karena itu, cara untuk memecahkan masalah dengan menggunakan pendekatan STEM, dan aspek *engineering* cocok untuk melatih kreativitas siswa (Kristiani, 2017).

Dengan menerapkan model pembelajaran PjBL dan pendekatan STEM dapat meningkatkan pembelajaran sains menjadi menarik dengan memberikan siswa pengalaman menyelesaikan masalah, membantu dalam memahami sebuah konsep, memecahkan masalah dan siswa dapat bereksplorasi dengan berkolaborasi melalui pada kegiatan proyek sehingga siswa terlibat aktif dalam kegiatan tersebut serta membentuk perilaku kreatif siswa (Jauhariyah, 2017). Maka dari itu dengan pembelajaran LKS model PjBL berbasis STEM menurut dapat menghantar siswa memenuhi keterampilan abad 21.

Dalam penyusunan LKS harus memenuhi berbagai persyaratan yaitu syarat didaktik, syarat konstruk, dan syarat teknik (Rohaeti, 2014). Syarat didaktik adalah syarat yang mengatur penggunaan LKS yang bersifat umum dan dapat digunakan dengan baik untuk siswa dengan berbagai tingkat kependaian. Syarat didaktik mencakup melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran, menekankan pada penemuan konsep, menggunakan berbagai stimulus melalui berbagai media, dan menyusun kegiatan peserta didik. Selain itu, syarat didaktik juga harus mampu mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral, dan estetika pada peserta didik, sementara pengalaman belajar akan ditentukan oleh tujuan pengembangan diri pribadi (Nurhayati *et al.*, 2015). Syarat konstruksi adalah syarat syarat yang berhubungan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran, serta kejelasan terdapat pada hakekatnya yang dapat dimengerti oleh siswa. Sedangkan syarat teknis adalah syarat-syarat yang menekankan pada penyajian LKS, yaitu berupa tulisan, gambar dan penampilannya dalam LKS.

Kelayakan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah kepatutan, kepatutan, atau sesuatu hal yang pantas untuk dikerjakan. Dalam hal ini sesuatu yang dinilai kelayakannya adalah LKS atau lembar kerja siswa. Terdapat komponen untuk menganalisis kelayakan LKS sesuai dengan kriteria dari Departemen Pendidikan Nasional 2008 yaitu meliputi dari isi, penyajian, kebahasaan dan kegrafisan (Rosada, 2019). Analisis kelayakan internal yang diadaptasi dari pengembangan produk Suyanto dalam (Astari, 2014) dilakukan oleh ahli desain dan ahli isi/materi pembelajaran untuk diberikan rekomendasi serta masukan sebelum produk diujikan. Pada tahap uji ahli isi/materi menilai kesesuaian materi pembelajaran dan kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar. Sedangkan pada tahap uji ahli desain kesesuaian dengan penyajian dalam LKS. Berdasarkan pemaparan diatas, analisis kelayakan LKS model PjBL berbasis STEM diperlukan berupaya menanamkan nilai-nilai serta membangun kreativitas siswa SMA kelas XI pada pembuatan alat titrasi sederhana.

2. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif. Metode deskriptif adalah penelitian yang digunakan untuk mendeskripsikan atau menjelaskan dan menjawab persoalan-persoalan suatu fenomena atau peristiwa yang terjadi saat ini tanpa adanya perlakuan khusus (Arifin, 2014). Sedangkan pendekatan kualitatif adalah pendekatan yang menganalisis dan mengumpulkan data dan perbuatan-perbuatan manusia berupa kata-kata tanpa ada usaha untuk memanipulasi data yang diperoleh (Wekke, 2019).

Subjek penelitian ini adalah LKS model PjBL berbasis STEM yang disusun oleh peneliti. Dalam penelitian dilakukan penilaian kelayakan internal oleh 2 orang dosen ahli dan 1 orang guru kimia yang berkompeten sebagai penilai. Pemberian skor setiap item dilakukan dengan menggunakan skala Likert. Kemudian data yang diperoleh, diolah dan diinterpretasikan ke dalam kategori menurut Suwastono (2011) yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori skor menurut Suwastono (2011)

Persentase (%)	Kategori
0 - 20	Sangat kurang
21 - 40	Kurang baik
41 - 60	Cukup
61 - 80	Baik
81 - 100	Sangat baik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penilaian kelayakan internal LKS model PjBL berbasis STEM pada pembuatan alat titrasi sederhana diperoleh hasil yang dinilai oleh dua orang dosen kimia dan seorang guru kimia. Adapun pembahasan hasil penilaian dibagi ke dalam dua bagian, yaitu lembar penilaian konten (penilaian kelayakan sub-indikator kreativitas dengan perilaku kreatif, penilaian kelayakan perilaku kreatif dengan instruksi dalam LKS, penilaian kelayakan LKS model PjBL dengan aspek STEM) dan lembar penilaian konstruk (penilaian kelayakan tata bahasa dan kejelasan kalimat, penilaian kelayakan tata letak dan perwajahan).

3.1 Hasil Penilaian Sub-Indikator Kreativitas dengan Perilaku Kreatif

Penilaian sub-indikator kreativitas dengan perilaku kreatif bertujuan untuk mengetahui kelayakan antara sub-indikator kreativitas dengan perilaku kreatif dalam LKS yang telah dibuat. Penilaian ini merupakan syarat konten (Darmodjo *et al.*, 1993). Pada langkah menyusun jadwal memperoleh persentase terendah dan terdapat saran dari penilai yaitu, dalam pembuatan jadwal pasti sudah termasuk waktu. Waktu sudah termasuk ke dalam jadwal sehingga setelah direvisi menjadi membuat jadwal untuk pembuatan alat titrasi sederhana. Kemudian pada langkah *me-monitoring* kegiatan proyek mendapatkan persentase terendah dan terdapat saran dari penilai yaitu, disempurnakan kalimat perilaku kreatifnya. Pada kata “melakukan” sebaiknya diganti menjadi “membuat alat”,

dan kata “rancangan” atau “langkah” merupakan kata yang sama. Setelah direvisi menjadi membuat alat titrasi sederhana berdasarkan langkah kerja yang telah dibuat. Adapun hasil penilaian secara keseluruhan kelayakan sub-indikator kreativitas dengan perilaku kreatif pada langkah model PjBL terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil penilaian kelayakan sub-indikator kreativitas dengan perilaku kreatif pada langkah model PjBL

Sintak PjBL	Persentase (%)	Kategori
Menyiapkan pertanyaan	91%	Sangat baik
Merancang kegiatan proyek	91%	Sangat baik
Menyusun Jadwal	83%	Sangat baik
Me-monitoring kegiatan proyek	83%	Sangat baik
Menguji hasil	100%	Sangat baik
Evaluasi kegiatan	100%	Sangat baik
Rata-rata	91,3%	Sangat baik

Secara keseluruhan hasil penilaian kelayakan sub-indikator kreativitas dengan perilaku kreatif pada langkah model PjBL dapat dilihat pada Tabel 2 memperoleh skor rata-rata sebesar 91,3%, nilai tersebut termasuk kategori sangat baik. Dapat disimpulkan kelayakan sub indikator kreativitas dengan perilaku kreatif sudah layak (Suwastono, 2011).

3.2 Hasil Penilaian Perilaku Kreatif dengan Instruksi dalam LKS

Penilaian perilaku kreatif dengan instruksi dalam LKS untuk mengetahui kelayakan antara perilaku kreatif dengan instruksi dalam LKS. Penilaian ini merupakan syarat konten (Darmodjo *et al.*, 1993). Pada langkah menyusun jadwal mendapatkan persentase terendah dan terdapat saran dari penilai yaitu, bagian membuat alat ada di bagian *monitoring* kegiatan. Adapun perbaikan dari penilai yaitu, kata “buat alat” seharusnya ada pada instruksi *me-monitoring* kegiatan proyek. Sehingga setelah direvisi instruksi pada langkah menyusun jadwal menjadi diskusikan dengan teman sekelompok untuk menyusun jadwal pembuatan alat titrasi yang akan kalian buat. Adapun hasil penilaian secara keseluruhan kelayakan perilaku kreatif dengan instruksi dalam LKS pada langkah model PjBL terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil penilaian kelayakan perilaku kreatif dengan instruksi dalam LKS pada langkah model PjBL

Sintak PjBL	Persentase (%)	Kategori
Menyiapkan pertanyaan	91%	Sangat baik
Merancang kegiatan proyek	91%	Sangat baik
Menyusun Jadwal	83%	Sangat baik
Me-monitoring kegiatan proyek	91%	Sangat baik
Menguji hasil	100%	Sangat baik
Evaluasi kegiatan	100%	Sangat baik
Rata-rata	92,6%	Sangat baik

Secara keseluruhan hasil penilaian kelayakan perilaku kreatif dengan instruksi dalam LKS pada langkah model PjBL dapat dilihat pada Tabel 3 memperoleh skor rata-rata sebesar 92,6%, nilai tersebut termasuk kategori sangat baik. Dapat disimpulkan kelayakan perilaku kreatif dengan instruksi dalam LKS sudah layak (Suwastono, 2011).

3.3 Hasil Penilaian LKS Model PjBL Terhadap Aspek STEM

Penilaian ini untuk mengetahui kelayakan aspek STEM yang terdapat dalam LKS. Penilaian ini merupakan syarat konten (Darmodjo *et al.*, 1993). Pengertian aspek STEM, pada aspek *science* adalah ilmu yang mempelajari tentang alam (Jolly, 2014). Pada penelitian ini aspek *science* adalah materi titrasi asam basa. Kemudian *technology* adalah produk yang dihasilkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan untuk memecahkan masalah. Pada penelitian ini, teknologi adalah alat titrasi sederhana sebagai produk yang dihasilkan siswa untuk memecahkan masalah. Lalu *engineering* adalah proses ketika manusia membuat produk untuk memecahkan masalah. Pada penelitian ini proses siswa merancang produk yaitu alat titrasi sederhana. Selanjutnya *mathematics* adalah ilmu yang berhubungan dengan angka. Pada penelitian ini, aspek *mathematics* terdapat pada pengukuran alat yang digunakan untuk membuat produk.

Pada langkah perencanaan kegiatan proyek memperoleh skor paling rendah yaitu 88%. Pada langkah tersebut terdapat saran dari penilai yaitu, pada instruksi menentukan alat dan bahan aspek *mathematics* dihilangkan dan pada instruksi merancang langkah kerja aspek *mathematics* ditambahkan. Pada langkah *me-monitoring* kegiatan proyek memperoleh skor 91%, pada langkah tersebut terdapat saran penilai menambahkan aspek *mathematics*. Kemudian pada langkah evaluasi kegiatan memperoleh skor 91% dan terdapat saran dari penilai menambahkan aspek *science*. Adapun hasil penilaian secara keseluruhan kelayakan perilaku kreatif dengan instruksi dalam LKS pada langkah model PjBL terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil penilaian kelayakan desain LKS model PjBL terhadap aspek STEM

Sintak PjBL	Persentase (%)	Kategori
Menyiapkan pertanyaan	100%	Sangat baik
Merancang kegiatan proyek	88%	Sangat baik
Menyusun Jadwal	100%	Sangat baik
Me-monitoring kegiatan proyek	91%	Sangat baik
Menguji hasil	100%	Sangat baik
Evaluasi kegiatan	91%	Sangat baik
Rata-rata	95%	Sangat baik

Secara keseluruhan hasil penilaian kelayakan desain LKS model PjBL terhadap STEM dapat dilihat pada Tabel 4 memperoleh skor rata-rata sebesar 95%, nilai tersebut termasuk kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan LKS model PjBL terhadap STEM sudah layak (Suwastono, 2011).

3.4 Hasil Penilaian Tata Bahasa dan Kejelasan Kalimat dalam LKS

Penilaian ini untuk menilai penggunaan bahasa yang digunakan dalam LKS seperti kosakata dan susunan kalimat, penilaian ini merupakan syarat konstruk (Darmodjo *et al.*, 1993). Penilaian ini dibagi menjadi dua kategori yaitu kebahasaan dan kejelasan kalimat. Terdapat saran yang diberikan oleh penilai pada komponen LKS bagian fenomena yaitu, perlu dikaji gambar titrasi agar lebih menarik. Sehingga setelah direvisi pada bagian fenomena ditambahkan gambar alat titrasi agar lebih menarik. Adapun hasil penilaian secara keseluruhan kelayakan desain LKS berdasarkan tata bahasa dan kejelasan kalimat dalam LKS terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil penilaian kelayakan desain LKS berdasarkan tata bahasa dan kejelasan kalimat dalam LKS

Indikator	Persentase (%)	Kategori
Baku	90,3%	Sangat baik
Menarik	90,3%	Sangat baik
Tidak menimbulkan makna ganda	92,5%	Sangat baik
Mudah dipahami	92,5%	Sangat baik
Rata-rata	91,4%	Sangat baik

Secara keseluruhan hasil penilaian kelayakan desain LKS berdasarkan tata bahasa dan kejelasan kalimat dalam LKS dapat dilihat pada Tabel 5 memperoleh skor rata-rata sebesar 91,4%, nilai tersebut termasuk kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan LKS model PjBL berbasis STEM dalam pembuatan alat titrasi sederhana berdasarkan tata bahasa dan kejelasan kalimat sudah layak (Suwastono, 2011)

3.5 Hasil Penilaian Tata Letak dan Perwajahan dalam LKS

Penilaian ini untuk menilai tata letak dan perwajahan yang digunakan dalam LKS, Penilaian ini merupakan syarat konstruk (Darmodjo *et al.*, 1993). Terdapat tiga kategori pada penilaian ini yaitu tulisan, gambar dan penampilan. Penilaian tulisan dibagi menjadi tiga indikator yaitu, ukuran huruf, jenis huruf, dan lebar spasi. Sedangkan penilaian gambar terdapat satu indikator yaitu artristik. Dan penilaian penampilan dibagi menjadi tiga indikator yaitu, keseimbangan, kesatuan, dan proporsi.

Terdapat saran dari penilai pada kategori tulisan yaitu di indikator ukuran huruf perlu ada variasi ukuran huruf antara segmen pada dan di indikator jenis huruf, pada fenomena huruf dan tampilannya monoton. Berdasarkan saran penilai, maka terdapat perubahan pada ukuran huruf pada tulisan sintak PjBL dan mengubah jenis huruf pada fenomena agar tidak terlihat monoton. Selanjutnya, terdapat saran dari penilai pada kategori gambar yaitu, cari gambar yang lebih menarik tapi memiliki kejelasan yang baik dan gambar titrasi perlu dikaji agar terlihat menarik. Berdasarkan saran penilai, maka ditambahkan gambar pada setiap kolom instruksi di LKS dan mengganti gambar titrasinya menjadi lebih berwarna. Pada kategori penampilan terdapat saran dari penilai yaitu, di indikator keseimbangan perlu variasi huruf dan gambar, dan di indikator proporsi perlu variasi untuk meningkatkan proporsi dan kemenarikan tampilan. Berdasarkan saran dari penilai, ditambahkan variasi ukuran huruf dan gambar yang ada di LKS sehingga tampilan di LKS lebih menarik. Adapun hasil penilaian secara keseluruhan kelayakan desain LKS berdasarkan tata letak dan perwajahan dalam LKS terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil penilaian kelayakan desain LKS berdasarkan tata letak dan perwajahan dalam LKS

Indikator	Persentase (%)	Kategori
Tulisan	75%	Baik
Gambar	58%	Cukup
Penampilan	77,6%	Baik
Rata-rata	70,2%	Baik

Secara keseluruhan hasil penilaian kelayakan desain LKS berdasarkan tata letak dan perwajahan dalam LKS dapat dilihat pada Tabel 6 memperoleh skor rata-rata sebesar 70,2%, nilai tersebut termasuk kategori baik (Suwastono, 2011) Hal ini menunjukkan LKS model PjBL berbasis STEM dalam pembuatan alat titrasi sederhana berdasarkan tata letak dan perwajahan sudah layak. Berdasarkan beberapa penilaian yang telah dilakukan secara keseluruhan kelayakan internal LKS model PjBL berbasis STEM pada pembuatan alat titrasi sederhana memperoleh persentase rata-rata sebesar 70,2%. Hal ini menunjukkan desain LKS berdasarkan tata letak dan perwajahan dalam LKS sudah layak (Suwastono, 2011).

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa hasil penilaian kelayakan internal dapat disimpulkan bahwa LKS kreativitas model PjBL berbasis STEM pada pembuatan alat titrasi sederhana memenuhi kriteria layak. Sehingga LKS dapat diuji ke tahap berikutnya yaitu uji lapangan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

6. REFERENSI

- Arifin, Zainal. (2014). Penelitian Pendidikan. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Astari, dkk. (2014). Pengembangan Multimedia Tutorial Pembelajaran Optik Dengan Pendekatan Saintifik dalam *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 2(6), 117-128.
- Dywan, A. A., & Airlanda, G. S. (2020). Efektivitas model pembelajaran project based learning berbasis stem dan tidak berbasis sTEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Basicedu*, 4(2), 344-354.
- E. van Laar, A. J. A. M. van Deursen, J. A. G. M. van Dijk, J. de Haan. (2017). The relation between 21st century skills and digital skills: A systematic literature review. *Comput. Human Behav.*, 72, 577- 588.
- J. Voogt and N. P. Roblin. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *J. Curric. Stud.*, 44(3), 299-321.
- Nurhayati, F., Widodo, J., & Soesilowati, E. (2015). Pengembangan LKS berbasis problem based learning (PBL) pokok bahasan tahap pencatatan akuntansi perusahaan jasa. *Journal of Economic Education*, 4(1).
- Rosada, Siti., Retno, T & Irfan, S. (2019). Kelayakan Lembar Kegiatan Siswa Terintegrasi Nilai Agama Pada Mata Pelajaran IPA Untuk Mengembangkan Karakter Disiplin dalam *Jurnal Al-Ta'dib*, 12(1), 134-147.
- Sutarno, S., Setiawan, A., Suhandi, A., Kaniawati, I., & Hamdani, D. (2018). Model Higher Order Thinking Virtual Laboratory: Model Praktikum Fisika Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah Secara Kreatif. *Jurnal Pendidikan Eksakta*, 3(5).
- Suwastono, A. (2011). Pengembangan Pembelajaran E-Learning Berbasis Moodle pada Mata Kuliah Penginderaan Jauh. Malang: PPs UM.
- Tafonao, Talizaro. (2018). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa dalam *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103-114.

- Yahya, Mohamad. (2013). Pengembangan Kreativitas Siswa Dalam Proses Pembelajaran dalam Jurna Edu-Islamika, 5(1), 38-75.
- Yuni, Q. F. (2017). Kreativitas dalam pembelajaran seni musik di sekolah dasar: Suatu tinjauan konseptual. *ELEMENTARY: Islamic Teacher Journal*, 4(1).