



Uji Kelayakan LKS PjBL-STEAM Secara Eksternal untuk Membangun Kreativitas Siswa pada Penentuan Trayek pH Indikator Asam Basa Berbahan Daun-Daunan

Feasibility Test of PjBL-STEAM Worksheets Externally to Build Student Creativity in Determining pH Paths for Acid-Base Indicators Made from Leaves

Oleh:

Lucia Lumban Gaol¹, Wawan Wahyu^{1*}, Triannisa Rahmawati¹

¹Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

*Correspondence email: wawan_wahyu@upi.edu

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh LKS model *Project-based Learning* (PjBL) berorientasi *Science-Technology-Engineering-Art- Mathematics* (STEAM) pada pembuatan dan penentuan trayek pH indikator asam basa berbahan daun-daunan dalam membangun kreativitas siswa. Partisipan penelitian ini melibatkan 20 orang siswa SMA kelas XI di salah satu SMA Negeri Bandung. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif evaluatif dengan desain penelitian yang digunakan adalah *design research*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar penilaian uji kelayakan eksternal (lembar penilaian jawaban LKS dan observasi aktivitas siswa). Hasil analisis uji kelayakan eksternal termasuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan.

ABSTRACT

This study aims to obtain a *Project-based Learning* (PjBL) model worksheet with a *Science- Technology-Engineering-Art- Mathematics* (STEAM) orientation on the manufacture and determination of pH scale of acid-base indicators made from leaves in building students' creativity. The participants of this study involved 20 high school students in class XI in one of the Bandung State Senior High Schools. The research method used is descriptive evaluative with the research design used is *design research*. The instrument used in this study was an external feasibility test assessment sheet (assessment sheet for student worksheet answers and student activity observations). The results of the analysis of the external feasibility test are included in the very good category and are suitable for use.

Info artikel:

Diterima: 15 Oktober 2021
Direvisi: 5 November 2021
Disetujui: 13 Maret 2022
Terpublikasi online: 22 Maret 2022
Tanggal Publikasi : 1 April 2022

Kata Kunci:

LKS Model PjBL, STEAM, Kreativitas, Indikator asam basa, Trayek pH

Key Words:

PjBL Model Worksheet, STEAM, Creativity, Acid-base Indicator, pH scale

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat di seluruh dunia menyebabkan meningkatnya persaingan atau kompetensi ketat antar negara yang mempengaruhi globalisasi di dunia. Oleh karena itu pada abad 21 ini, untuk mampu bersaing dibutuhkan keterampilan baru yang disebut keterampilan abad 21 (Maloy, et al., 2016).

Keterampilan abad 21 memiliki peran penting dalam menghadapi tantangan pada abad 21 ini, sehingga diharuskan setiap orang dapat menguasainya. Keterampilan abad 21 bisa dilatihkan melalui pendidikan di mana pelatihan keterampilan yang diberikan yaitu 4Cs. Menurut *National Education Association* keterampilan abad ke-21 sebagai keterampilan “The 4Cs” meliputi berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi. Maka dari itu, kreativitas memiliki peran yang sangat penting dalam mewujudkan keterampilan abad 21 (King, et al., 2010).

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mempersiapkan generasi abad 21 salah satunya adalah dengan merubah Kurikulum 2013 menjadi Kurikulum 2013 Hasil Revisi yang berorientasi pada pencapaian KD 3 (pengetahuan) dan KD 4 (keterampilan). Akan tetapi, kebanyakan guru kimia hanya memfokuskan pada pengetahuan saja. Pembelajaran yang fokus ke pengetahuan saja masih menggunakan pembelajaran *teacher-centered*. Sementara pada Kurikulum 2013 Hasil Revisi pembelajaran lebih ke *student centered*. Hal ini menjadi tantangan bagi para guru untuk memilih pendekatan yang tepat dalam melaksanakan proses belajar mengajar yang berpusat pada siswa yang menunjang keterampilan belajar dan berinovasi. Pendekatan pembelajaran *Learning by Doing* (belajar dengan melakukan sesuatu) adalah suatu pendekatan yang dapat diterapkan dengan merancang kegiatan sederhana yang dapat menggambarkan konsep yang sedang dipelajari. Dengan demikian siswa dapat mengalami sendiri, artinya siswa mengetahui tidak hanya teoritis tetapi juga secara praktis (Hadinugrahingsih, 2016).

Mengingat pentingnya kreativitas bagi keberhasilan seseorang, maka melatih kreativitas siswa menjadi agenda penting dalam kurikulum sekolah. Maka pendidikan mengemban tugas untuk mengembangkan potensi kreatif yang dimiliki manusia. Salah satu bentuk bahan ajar yang sering digunakan dalam proses meningkatkan kreativitas adalah lembar kerja siswa (LKS). LKS adalah lembar kerja yang diberikan oleh guru kepada siswa setiap pertemuannya untuk menyelesaikan masalah masalah yang terdapat dalam buku siswa (Istiqomah, et al., 2017).

Model pembelajaran juga berperan penting dalam menumbuhkan kreativitas siswa. Salah satu model pembelajaran yang mampu menumbuhkan kreativitas siswa adalah model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL). Model pembelajaran PjBL dapat mengembangkan kemampuan berfikir kreatif siswa melalui merancang dan membuat sebuah proyek yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi permasalahan secara sistematis. Model pembelajaran PjBL ini juga menuntut siswa mampu mengkomunikasikan dan memiliki keterampilan untuk menyampaikan pendapat/ide, self-assessment dan refleksi, partisipasi dalam kelompok, serta keterampilan leadership.

Pembelajaran yang dianggap sesuai dengan model pembelajaran PjBL adalah berorientasi *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM). Definisi STEAM menurut masing-masing dari lima bidang studi yang saling terkait: (a) *Science* (sains) merupakan kajian tentang dunia alam serta kemampuan untuk berpartisipasi dalam mengambil keputusan untuk memenuhinya; (b) *Technology* (teknologi) merupakan kajian tentang produk, tehnik, inovasi atau modifikasi yang dibuat untuk memenuhi keinginan atau kebutuhan manusia; (c) *Engineering* (rekayasa) merupakan rekayasa proses desain yang digunakan untuk memecahkan masalah; (d) *Art* (seni) pembelajaran kimia termasuk seni dalam berkomunikasi sering digunakan data berupa gambar, tabel, diagram yang memiliki nilai estetik; dan (e) *Mathematics* (matematika) mempelajari tentang Bahasa dari bentuk, angka dan jumlah.

Kreativitas merupakan kemampuan seseorang menciptakan suatu hal yang baru, cara-cara baru, atau model baru yang memiliki kualitas yang berbeda dari unsur-unsur yang

mungkin telah ada sebelumnya. Berfikir kreatif adalah kemampuan dalam matematika yang meliputi empat kemampuan sebagai berikut: (1) kemampuan berfikir lancar (*fluency*), (2) kemampuan berpikir luwes (*flexibility*), (3) kemampuan berpikir orisinal (*originality*), dan (4) kemampuan berpikir terperinci (*elaboration*) (Siswono, 2008).

Dalam penelitian ini materi yang akan diangkat adalah mengenai materi indikator alami yang merupakan salah satu sub materi dari materi asam basa yang terdapat dalam semester genap kelas XI IPA SMA yang berada dalam KD 4.8 “Menganalisis trayek perubahan pH berdasarkan indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan”. Larutan asam dan basa akan memberikan warna tertentu apabila direaksikan dengan indikator. Indikator adalah zat yang warnanya berbeda dalam lingkungan asam dan lingkungan basa (Yulfriansyah, 2016).

Indikator alami adalah indikator yang berasal dari bahan-bahan alami yang ditambahkan pada larutan, dengan tujuan mengetahui kisaran pH dalam larutan tersebut. Indikator alam yang biasanya dilakukan dalam pengujian asam basa adalah tumbuhan yang berwarna mencolok, berupa bunga-bunga, umbi-umbian, kulit, buah, dan daun-daunan. Variasi warna pada tumbuhan disebabkan oleh adanya pigmen klorofil, karotenoid dan antosianin dalam jaringan tumbuhan (Hasidah, 2017). Zat warna antosianin dalam tumbuhan merupakan senyawa organik yang berwarna seperti yang dimiliki indikator sintetik. Antosianin adalah pigmen tumbuhan yang larut dalam air. Pigmen ini memberikan warna pada daun tumbuhan. Secara kimia, antosianin merupakan senyawa kimia yang bersifat amfoter yaitu memiliki kemampuan untuk bereaksi dengan asam maupun basa.

Pada penelitian ini terdapat uji kelayakan eksternal memiliki instrumen dimana kriteria di dalam instrumen tersebut disusun berdasarkan fakta-fakta empiris yang telah ada. Kelayakan eksternal diuji dengan cara membandingkan (untuk mencari kesamaan) antara kriteria yang ada pada instrumen dengan fakta-fakta empiris yang terjadi di lapangan. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kelayakan LKS model PjBL berorientasi STEAM untuk membangun kreativitas siswa SMA kelas IX pada pembuatan dan penentuan trayek pH indikator asam basa berbahan daun- ditinjau dari kelayakan eksternal.

2. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif evaluatif. Metode deskriptif evaluatif dalam penelitian ini mendeskripsikan fakta-fakta yang ditemukan dalam penelitian. Desain penelitian digunakan yaitu *design research*., yaitu suatu rencana tentang cara mengumpulkan dan mengolah data agar dapat dilaksanakan untuk mencapai tujuan penelitian yaitu untuk menganalisis kelayakan LKS model PjBL berorientasi STEAM untuk meningkatkan kreativitas siswa dalam pembuatan dan penentuan trayek pH indikator asam basa berbahan daun-daunan ditinjau dari kelayakan eksternal. Penelitian ini melibatkan 20 siswa SMA kelas XI. Penelitian dilakukan di rumah siswa masing-masing dengan memperhatikan protokol Kesehatan.

Pemberian skor menggunakan kriteria dalam Tabel 1 dan pengkategorian menggunakan kategori skor seperti pada Tabel 2.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Skor.

Kriteria	Skor	Keterangan
Sangat Sesuai	4	Sangat layak, tidak perlu direvisi
Sesuai	3	Layak, perlu sedikit revisi
Tidak Sesuai	2	Tidak layak, perlu Sebagian besar
Sangat Tidak Sesuai	1	Sangat tidak layak, perlu revisi total

(Suwastono, 2011)

Pengkategorian skor yang diperoleh:

Tabel 2. Kategori Skor.

Rentang Skor %	Kategori	Keterangan
0-20	Sangat Kurang	Sangat tidak layak, direvisi total
21-40	Kurang Baik	Tidak layak, perlu direvisi sebagian besar
41-60	Cukup	Kurang layak, perlu direvisi sebagian
61-80	Baik	Layak, perlu sedikit revisi
81-100	Sangat Baik	Sangat layak, tidak perlu direvisi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Uji Kelayakan Eksternal Desain LKS Model PjBL Berorientasi STEAM

3.1 Hasil Analisis Uji Kelayakan LKS Berdasarkan Penilaian Jawaban LKS Siswa

Tabel 3. Skor Kelayakan LKS Berdasarkan Penilaian Jawaban LKS Siswa.

Perilaku Kreatif	Kelompok				
	1	2	3	4	5
1	66,67%	100%	100%	100%	100%
2	66,67%	66,67%	66,67%	66,67%	66,67%
3	66,67%	66,67%	66,67%	66,67%	66,67%
4	100%	100%	100%	100%	100%
5	100%	100%	100%	100%	100%
6	100%	100%	100%	100%	100%
7	83,33%	83,33%	83,33%	83,33%	83,33%
8	66,67%	66,67%	66,67%	66,67%	66,67%
Skor Rata-Rata (%)	81,81%	87,88%	87,88%	87,88%	87,88%
Kategori	Sangat Baik				

Keterangan:

Perilaku Kreatif 1	Menyebutkan berbagai informasi dari wacana yang diberikan dalam pembuatan indikator alami berbahan daun-daunan
Perilaku Kreatif 2	Mengajukan pertanyaan dari suatu masalah atau situasi dalam pembuatan indikator alami berbahan daun-daunan
Perilaku Kreatif 3	Mencari informasi dari berbagai sumber tentang bahan yang biasa digunakan dalam pembuatan indikator alami berbahan daun-daunan
Perilaku Kreatif 4	Merancang dan mendesain suatu rencana kerja untuk membuat indikator alami berbahan daun-daunan
Perilaku Kreatif 5	Membuat jadwal dan waktu untuk pembuatan indikator alami berbahan daun-daunan
Perilaku Kreatif 6	Melakukan rancangan kegiatan pembuatan indikator alami berbahan daun-daunan yang telah dibuat
Perilaku Kreatif 7	Mengungkapkan kesimpulan dan menyajikan hasil dari rencana kerja pembuatan indikator alami berbahan daun-daunan
Perilaku Kreatif 8	Mengungkapkan kelemahan atau kelebihan terhadap karya sendiri dalam pembuatan indikator berbahan alami dari daun-daunan.

Skor rata-rata untuk masing-masing penilai secara berurut-urut sebagai berikut: 81,81%; 87,88%; 87,88%; 87,88%; dan 87,88%. Dapat diketahui bahwa hasil penilaian menurut kategori penilaian Suwastono (2011) secara berturut-turut yaitu sangat baik, sangat baik, sangat baik, sangat baik, dan sangat baik. Maka dapat disimpulkan bahwa kelayakan LKS berdasarkan penilaian jawaban LKS siswa sudah layak.

3.2 Hasil Penilaian Observasi Aktivitas Siswa Dalam Pembuatan Indikator Asam Basa Berbahan Daun-Daunan

Tabel 11. Skor penilaian observasi aktivitas siswa dalam pembuatan indikator asam basa berbahan daun-daunan.

Sintaks PjBL	Aktivitas Siswa	Penilaian				
		Kel 1	Kel 2	Kel 3	Kel 4	Kel 5
Menyiapkan pertanyaan atau penugasan proyek	1	75%	100%	100%	100%	100%
	2	75%	75%	75%	75%	75%
	3	75%	75%	75%	75%	75%
Mendesain perencanaan proyek	4	100%	100%	100%	100%	100%
	5	100%	100%	100%	100%	100%
	6	100%	100%	100%	100%	100%
Menyusun jadwal sebagai langkah nyata dari sebuah proyek	7	100%	100%	100%	100%	100%
	8	100%	100%	100%	100%	100%
Memonitor kegiatan dan perkembangan proyek	7	100%	100%	100%	100%	100%
	8	100%	100%	100%	100%	100%
Memonitor kegiatan dan perkembangan proyek	9	100%	100%	100%	100%	100%
	10	75%	75%	75%	75%	75%
Mengevaluasi kegiatan	11	75%	75%	75%	75%	75%
Skor Rata-Rata (%)		88,63%	90,90%	90,90%	90,90%	90,90%
Kategori		Sangat Baik				

Keterangan:

- Aktivitas Siswa 1 Siswa menuliskan informasi dari fenomena yang diberikan dalam LKS
- Aktivitas Siswa 2 Siswa mengajukan pertanyaan terhadap fenomena yang diberikan dalam LKS
- Aktivitas Siswa 3 Siswa mencari informasi dari berbagai sumber terkait pembuatan indikator alami berbahan daun-daunan.
- Aktivitas Siswa 4 Siswa menuliskan berbagai alat, dan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan indikator alami berbahan daun-daunan.
- Aktivitas Siswa 5 Siswa menuliskan rencana kerja yang telah disepakati dalam kelompok untuk pembuatan indikator alami berbahan daun-daunan.
- Aktivitas Siswa 6 Siswa mendiskusikan waktu dan tempat untuk melakukan proses pembuatan indikator alami berbahan daun-daunan

Aktivitas Siswa 7	Siswa secara kelompok membuat indikator alami berbahan daun-daunan hasil dari rancangan kerja yang telah dibuat
Aktivitas Siswa 8	Siswa menuliskan pengamatan selama praktikum dan trayek pH indikator alami berbahan daun-daunan yang telah dipraktikkan
Aktivitas Siswa 9	Siswa menuliskan kesimpulan dari praktikum yang telah dilakukan.
Aktivitas Siswa 10	Siswa menyajikan hasil dari indikator alami berbahan daun-daunan yang dibuat dengan Power Point semenarik mungkin.
Aktivitas Siswa 11	Siswa mengungkapkan kelebihan dan kekurangan terhadap karya kelompok sendiri

Terdapat beberapa aspek yang diobservasi memperoleh skor sebesar 75%, yaitu pada sintak PjBL menyiapkan pertanyaan atau penugasan proyek pada aktivitas mengajukan pertanyaan terhadap fenomena yang diberikan dalam LKS. Hal tersebut dikarenakan kelima kelompok tidak mendapatkan skor maksimal. Untuk mendapatkan skor maksimal pada aktivitas ini adalah ketika siswa mampu menuliskan pertanyaan 3 atau lebih dari fenomena yang telah diberikan. Pada sintaks PjBL menguji hasil pada aktivitas siswa menyajikan hasil dari indikator alami berbahan daun-daunan yang dibuat dengan *Power Point* semenarik mungkin kelima kelompok memperoleh skor 75%. Hal tersebut dikarenakan kelima kelompok tidak mendapatkan skor maksimal. Untuk mendapatkan skor maksimal pada aktivitas ini adalah ketika siswa mampu membuat ppt semenarik mungkin

Skor rata-rata untuk masing-masing penilai secara berurutan sebagai berikut: 88,63%; 90,90%; 90,90%; 90,90% dan 90,90%. Dapat diketahui bahwa hasil penilaian menurut kategori penilaian Suwastono (2011) secara berturut-turut yaitu sangat baik, sangat baik, sangat baik, sangat baik, dan sangat baik. Maka penilaian kelayakan LKS model PjBL berdasarkan observasi aktivitas siswa dalam pembuatan indikator alami berbahan daun-daunan sudah layak.

4. SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah analisis kelayakan LKS PjBL-STEAM secara eksternal maka diambil kesimpulan bahwa hasil analisis kelayakan LKS berdasarkan jawaban siswa dan penilaian observasi aktivitas siswa termasuk ke dalam kategori sangat baik dan layak.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

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

6. REFERENSI

- Hadinugrahaningsih, et al. (2016). Keterampilan Abad 21 dan STEAM. Jakarta Timur: LPPM Universitas Negeri Jakarta.
- Hasidah, M., & Rousdy, D. W. (2017). Kandungan pigmen klorofil, karotenoid dan antosianin daun caladium. *Jurnal Protobiont*, 6(2), 29-37.
- Istiqomah, I. Q., Nina Kadaritna, N. K., & TE Efkar, T. (2017). Efektivitas LKS Berbasis Problem Solving dalam Meningkatkan Keterampilan Memprediksi dan Inferensi. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 6(2), 387-399.
- King, F.J., Goodson, L., M.S., dan Rohani, F., (2010). Higher Order Thinking Skills. Assessment dan Evaluation Educational Service Program.

- Maloy, R. W., Verock, R. E. A., Edward, S. A., Woolf, B. P. (2016). Transforming
- Siswono, T. Y. E. (2007). Desain Tugas Untuk Mengidentifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Matematika. *Jurnal UNEJ*,
- Suwastono, A. (2011). Pengembangan Pembelajaran E-Learning Berorientasi Moodle pada Mata Kuliah Penginderaan Jauh. Malang: PPS UM.
- Yulfriansyah, A. (2016). Pembuatan Indikator Bahan Alami Dari Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocereus Polyrhizus*) Sebagai Indikator Alternatif. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 16(1), 153–160.