



## Jurnal Riset dan Praktik Guruan Kimia

Laman Jurnal: <https://ejournal.upi.edu/index.php/JRPPK/index>



### Analisis Potensi LKS PJBL Berbasis STEAM pada Pembuatan Indikator Asam Basa Berbahan Sayuran untuk Melatih Kreativitas Berdasarkan TCOF

#### *Analysis of the Potential of STEAM-Based PJBL Worksheets in Making Acid-Base Indicators from Vegetables to Train Creativity Based on TCOF*

Oleh:

Namaarikul Jannah<sup>1</sup>, Wawan Wahyu<sup>1</sup>, Asep Suryatna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

\*Correspondence email: [namaarikul@upi.edu](mailto:namaarikul@upi.edu)

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh LKS model *Project-based Learning* (PjBL) berbasis *Science-Technology-Engineering-Arts-Mathematics* (STEAM) untuk mengajarkan kreativitas pada pembuatan indikator asam basa berbahan sayuran berdasarkan TCOF (*The Teaching for Creativity Observation Form*). Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan desain penelitian *design research*. Partisipan penelitian ini melibatkan 20 orang siswa dari salah satu SMA Negeri di Kabupaten Bandung Barat dan 3 orang observer. Instrumen yang digunakan yaitu TCOF, di mana penilaian kelayakannya dilakukan dua kali yaitu saat guru merencanakan pengajaran kreativitas melalui penilaian perencanaan desain LKS dan saat guru melaksanakan pengajaran kreativitas melalui observasi praktik guru di kelas menggunakan LKS dalam mengajar untuk kreativitas. Berdasarkan TCOF, potensi LKS dinilai berdasarkan empat kategori dan 23 aspek. Hasil uji berdasarkan tinjauan TCOF berkategori tinggi, dengan rentang 2.34-3.00 untuk hasil penilaian perencanaan maupun penggunaan LKS. Namun, pada perencanaan LKS, rata-rata skor setiap kategori yang paling tinggi diperoleh untuk kategori C dan skor yang paling rendah diperoleh untuk kategori D skor 2.83 dan 2.88. Sedangkan pada penggunaan LKS, rata-rata skor setiap kategori yang paling tinggi diperoleh untuk kategori B dengan skor maksimal 3, dan skor yang paling rendah diperoleh untuk kategori A sebesar 2,78. Secara keseluruhan, potensi LKS berdasarkan TCOF pada saat guru melaksanakan pengajaran kreativitas yaitu saat penggunaan LKS termasuk kategori tinggi dan dapat disampaikan bahwa LKS sangat layak untuk mengajarkan kreativitas dan tidak perlu direvisi. Oleh karena itu, LKS Model PjBL berbasis STEAM dalam penelitian ini berpotensi untuk mengajarkan kreativitas.

#### ABSTRACT

*This research aims to obtain Project-based Learning (PjBL) model worksheets based on Science-Technology-Engineering-Arts-Mathematics (STEAM) to teach creativity in making acid-base indicators from vegetables based on TCOF (The Teaching for Creativity Observation Form). The research method used is descriptive qualitative with a design research design. Participants in this research involved 20 students from*

#### Info artikel:

Diterima: 20 Februari 2024  
Direvisi: 20 Maret 2024  
Disetujui: 27 Maret 2024  
Terpublikasi online: 1 April 2024  
Tanggal publikasi: 1 April 2024

#### Kata Kunci:

Kreativitas, LKS PjBL berbasis STEAM, Indikator asam basa, dan TCOF.

#### Key Words:

*Creativity, STEAM-based PjBL Worksheet, Acid-base Indicator, and TCOF.*

---

one of the State High Schools in West Bandung Regency and 3 observers. The instrument used is TCOF, where the feasibility assessment is carried out twice, namely when the teacher plans creativity teaching through assessing LKS design planning and when the teacher carries out creativity teaching through observing teacher practice in the classroom using LKS in teaching for creativity. Based on TCOF, the potential of LKS is assessed based on four categories and 23 aspects. The test results based on the TCOF review are in the high category, with a range of 2.34-3.00 for the planning and use of LKS assessment results. However, in LKS planning, the highest average score for each category was obtained for category C and the lowest score was obtained for category D, scores of 2.83 and 2.88. Meanwhile, when using LKS, the highest average score for each category was obtained for category B with a maximum score of 3, and the lowest score was obtained for category A at 2.78. Overall, the potential of LKS based on TCOF when teachers carry out creativity teaching, namely when using LKS is in the high category and it can be said that LKS is very suitable for teaching creativity and does not need to be revised. Therefore, the STEAM-based PjBL Model LKS in this research has the potential to teach creativity.

---

## 1. PENDAHULUAN

Pada abad ke-21, dunia mengalami perkembangan secara pesat dalam berbagai aspek kehidupan. Pendidikan merupakan hal yang sangat penting dalam menyiapkan sumber daya manusia (SDM) untuk menguasai keterampilan abad 21. Menurut *National Education Association* keterampilan abad 21 dikenal sebagai “The 4Cs” yaitu berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi (Redhana, 2019). Kreativitas adalah faktor psikologis dalam diri individu yang memberikan potensi individu untuk membuat produk dengan sifat yang baru (Cropley, 2001). Pentingnya kreativitas diamanatkan dalam UU No. 20 Tahun 2003 Pasal 3 bahwa tujuan pendidikan adalah berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang kreatif. Oleh karena itu, kreativitas perlu diintegrasikan melalui kegiatan pembelajaran di kelas. Namun kenyataannya, proses pembelajaran yang berlangsung di Indonesia belum memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan kreativitasnya.

Dalam buku “*Creativity in the Classroom*” menyatakan bahwa proses kreativitas harus sejalan dengan pembelajaran melalui kegiatan yang nyata, pemahaman kepada siswa, dan permasalahan nyata yang melibatkan siswa melalui suatu konten yang inovatif (Starko, 2010). Pembelajaran di kelas membutuhkan media pembelajaran yang dapat membantu proses belajar siswa, seperti lembar kerja siswa (LKS) sebagai media yang digunakan untuk memandu siswa dalam pembelajaran (Trianto, 2009). Sebagai media pembelajaran, LKS dapat membantu siswa memahami materi lebih mudah dan memberikan siswa pengalaman baru dalam (Tarigan, 2019). Sehubungan dengan hal tersebut, pada penelitian ini dikembangkan media LKS untuk melatih kreativitas siswa melalui pencapaian indikator kreativitas.

Pencapaian indikator kreativitas perlu diwujudkan melalui perilaku perilaku kreatif (William, 1968). Sebagai tuntutan pendidik, terdapat ciri-ciri keterampilan kreativitas yang harus dicapai oleh siswa yang disebut sub-indikator kreativitas (William, 2009). Pada pelaksanaannya, untuk mencapai perilaku kreatif dibutuhkan inovasi model pembelajaran, di mana model pembelajaran yang digunakan harus sesuai dengan perkembangan dan perubahan pada teori belajar serta mampu memfasilitasi siswa belajar sehingga siswa mampu memperoleh pemahaman dengan cara sendiri (Nurdyansyah, 2016). Pembelajaran berbasis proyek berpusat pada siswa dan memberikan siswa kesempatan untuk melakukan penyelidikan mendalam terhadap suatu topik yang dikaji. Siswa membangun pemahaman yang bermakna berdasarkan kegiatan yang dilakukannya secara mandiri (Grant, 2002). Hasil penelitian sehubungan dengan pengaruh model *Project-based Learning* (PjBL) yang telah dilakukan sebelumnya mendapatkan hasil bahwa model pembelajaran yang meningkatkan kreativitas siswa salah satunya yaitu model PjBL oleh (Anazifa, 2017).

Pembelajaran berbasis proyek dengan tujuan meningkatkan keterampilan abad-21 perlu terintegrasi dengan pendekatan STEAM. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dan terintegrasi dengan pendekatan STEAM mampu menantang siswa berpikir kritis dan kreatif dalam lingkungan belajar (Ridwan *et al.*, 2017). Penelitian lain dilakukan oleh di Korea Selatan yang menunjukkan bahwa pendidikan STEAM dapat membantu meningkatkan minat siswa terhadap sains dan matematika serta dapat meningkatkan kreativitas siswa dan pemahaman siswa terhadap konten materi (Park, 2016). Penelitian tentang integrasi STEAM pada model PjBL sebelumnya pernah dilakukan pada materi asam basa (Reza *et al.*, 2018).

Materi asam basa merupakan salah satu materi kimia yang memerlukan percobaan. Percobaan menghasilkan pembelajaran kimia yang bermakna di mana siswa tidak hanya menerima materi tetapi menjadi individu yang aktif (Brilhante, 2015). Percobaan pada topik asam basa bisa dilakukan melalui pembuatan indikator asam basa. Indikator biasanya digunakan untuk menentukan sifat dari suatu larutan, selain itu indikator dapat digunakan untuk mengetahui sifat larutan asam, basa dan netral (Virlianti, 2018). Namun saat ini, indikator sintesis yang sering digunakan mahal dan memiliki efek beracun bagi pengguna dan lingkungan (Abugri, 2012). Oleh karena itu, penelitian ini akan mengambil topik pembuatan indikator asam basa berbahan sayuran. Topik tersebut dipilih karena materi ini menuntut siswa memiliki kreativitas untuk mencari bahan alam alternatif yang dapat digunakan sebagai indikator asam basa.

Penelitian tentang analisis potensi guru dalam mengajarkan kreativitas telah dilakukan sebelumnya dengan melakukan pengamatan praktik instruksional guru sains (teknik dan metode) di kelas yang diarahkan untuk mengajarkan kreativitas (Al-Abdali & Al-Balushi, 2015). Penelitian tersebut menggunakan formulir observasi pengajaran kreativitas yang dikenal sebagai TCOF. Validitas TCOF dilakukan oleh 12 penguji yang terdiri dari tiga profesor bidang kurikulum dan mengajar, dua profesor bidang psikologi, dan tujuh supervisor ilmu sains kementerian pendidikan. Pengembangan TCOF menggunakan berbagai sumber daya sebagai panduan untuk membangun empat kategori dan 23 item. Meskipun penelitian tentang analisis potensi pengajaran kreativitas sudah dilakukan, namun pada penelitian yang akan dilakukan pengamatan terhadap praktikum intruksional guru menggunakan LKS yang sengaja dibuat untuk mengajarkan kreativitas.

Dengan mempertimbangkan manfaat media pembelajaran dan masalah-masalah yang telah dipaparkan di atas, maka diperlukan pengembangan LKS model PjBL berbasis STEAM untuk mengajarkan kreativitas pada pembuatan indikator asam basa berbahan sayuran. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan LKS yang berpotensi mengajarkan kreativitas.

## 2. METODOLOGI

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif deskriptif dengan metode penelitian *design research* tipe Plomp (2007). Sampel dalam penelitian adalah LKS Model PjBL berbasis STEAM untuk melatih kreativitas pada pembuatan indikator asam basa berbahan sayuran. Partisipan dalam penelitian ini melibatkan 20 siswa sebagai responden dalam uji coba terbatas dan tiga orang observer. Pelaksanaan penelitian dilakukan melalui 3 tahapan yaitu *preliminary research* (studi pendahuluan) *prototyping phase* (fase pengembangan prototipe), dan *assessment phase* (fase penilaian). Pengumpulan data dilakukan pada tanggal 30 Mei-4 Juli 2021 dengan instrumen dalam penelitian berupa *Teaching for Creativity Observation Form* (TCOF). Data hasil penilaian berupa skor dari tiap kriteria berdasarkan lembar penilaian dengan rentang skor 1-3. Analisis data dilakukan terhadap setiap aspek pada setiap kriteria sehingga diperoleh nilai berdasarkan perhitungan skala seperti pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria uji kelayakan berdasarkan TCOF.

Level	Kategori	Keterangan
1	Lemah	Kurang layak, direvisi total
2	Sedang	Layak, perlu direvisi sebagian
3	Tinggi	Sangat layak, tidak perlu direvisi

Skor yang diperoleh berdasarkan instrumen TCOF, kemudian diolah, dianalisis, dan diinterpretasikan ke dalam kategori menurut Al-Abdali & Al-Balushi (2015) seperti pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kriteria skor TCOF.

Nilai	Peringkat	Keterangan
(1, 00-1,66),	Lemah	Kurang layak, direvisi total
(1,67-2,33)	Sedang	Layak, perlu direvisi sebagian
(2,34-3,00)	Tinggi	Sangat layak, tidak perlu direvisi

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan mengembangkan LKS yang menerapkan pendekatan STEAM menggunakan model PjBL untuk mengajarkan kreativitas siswa pada pembuatan indikator asam basa berbahan sayuran. LKS dikembangkan bertujuan untuk melatih kreativitas siswa, sehingga desain LKS dinilai berdasarkan TCOF. LKS yang sudah dibuat selanjutnya diuji TCOF untuk selanjutnya direvisi. LKS hasil revisi digunakan untuk mengajarkan kreativitas di kelas yang dilakukan melalui uji coba kelompok kecil.

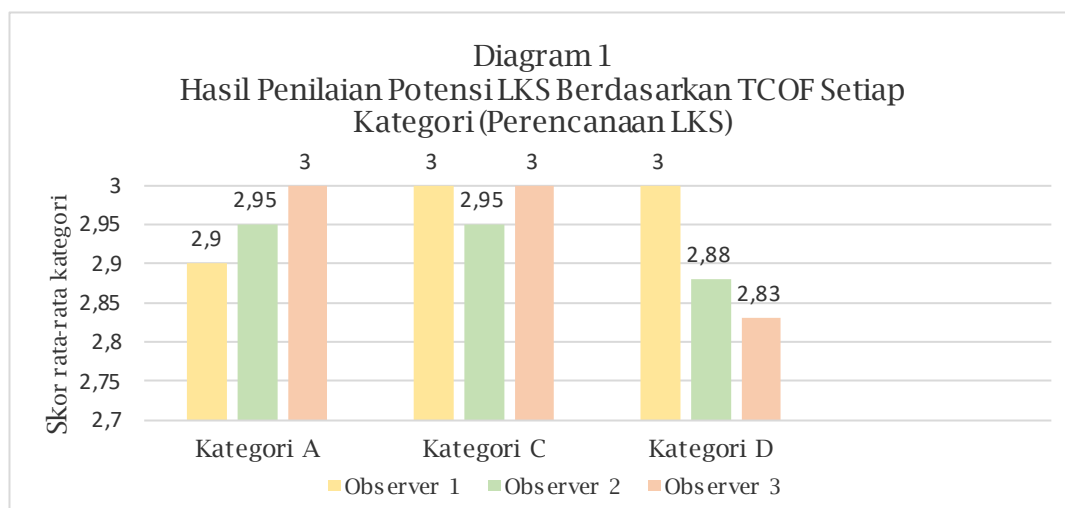
#### 3.1 Kelayakan LKS Berdasarkan Uji TCOF

Uji Potensi LKS bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana LKS model PjBL berbasis STEAM pada pembuatan indikator asam basa berbahan sayuran dapat melatih kreativitas siswa dalam ruang kelas. LKS dinilai berdasarkan formulir observasi pengajaran kreativitas yang dikenal sebagai TCOF. Dengan mengadaptasi metode Al-Abdali & Al-Balushi (2015) yang melakukan penelitian untuk mengamati bagaimana guru sains di Oman melatih kreativitas di kelas, pada penelitian ini penilaian kelayakan LKS berdasarkan TCOF dilakukan dua kali yaitu saat guru merencanakan pengajaran kreativitas melalui penilaian perencanaan desain LKS dan saat guru melaksanakan pengajaran kreativitas melalui observasi praktik guru di kelas menggunakan LKS dalam mengajar untuk kreativitas. Penilaian dilakukan oleh tiga orang observer yaitu mahasiswa pada bidang penelitian kreativitas.

Potensi LKS berdasarkan TCOF dinilai berdasarkan empat kategori dan 23 aspek sebagai berikut: 1) kategori A strategi bertanya terdiri dari enam aspek; 2) kategori B tanggapan guru terhadap ide siswa terdiri dari tujuh aspek; 3) kategori C kegiatan kelas untuk mendukung kreativitas terdiri dari tujuh aspek; 4) kategori D metode seluruh pelajaran yang menumbuhkan kreativitas terdiri dari tiga aspek. Setiap item penilaian dianalisis sesuai dengan sintaks model PjBL. Namun, karena keterbatasan sehingga terdapat beberapa aspek pada lembar TCOF yang tidak dapat dilakukan.

#### 3.2 Perencanaan LKS

Berikut hasil penilaian LKS berdasarkan tinjauan TCOF saat merencanakan pengajaran kreativitas untuk setiap kategori yang dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



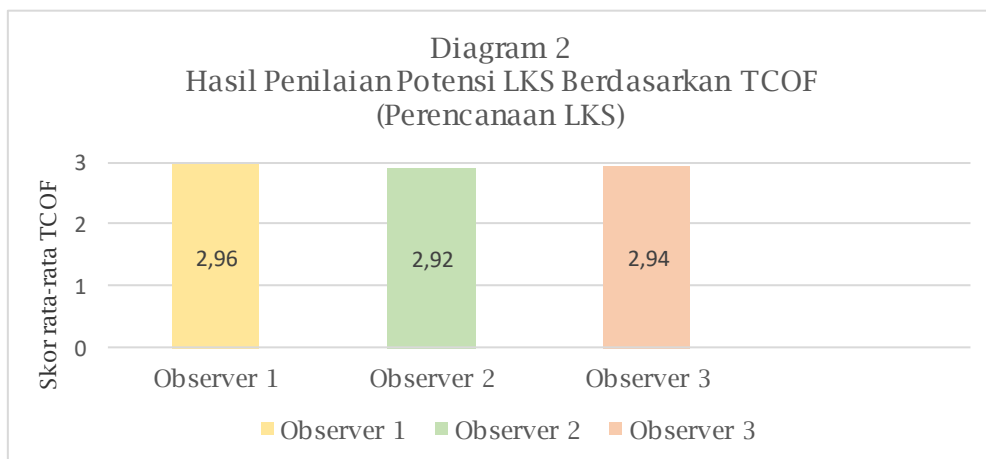
**Gambar 1.** Diagram hasil penilaian LKS berdasarkan TCOF setiap kategori (perencanaan LKS).

Berdasarkan diagram pada gambar 1, hasil penilaian rata-rata skor yang diperoleh untuk seluruh kategori berada pada rentang (2.34–3.00) berdasarkan kriteria Al-Abdali & Al-Balushi (2015), berkategori tinggi. Penilaian yang memperoleh kategori tinggi menunjukkan bahwa guru melakukan keterampilan atau teknik yang dinyatakan dalam aspek dengan jelas dan meyakinkan (Al-Abdali & Al-Balushi, 2015). Rata-rata skor setiap kategori yang paling tinggi diperoleh untuk kategori C (kegiatan kelas untuk mendukung kreativitas), sedangkan skor yang paling rendah diperoleh untuk kategori D (metode seluruh pelajaran yang menumbuhkan kreativitas) yang memperoleh skor 2,83 dan 2,88 dari dua observer kemudian diikuti kategori A (strategi bertanya) yang memperoleh skor 2,9 dan 2,95 dari dua observer.

Dari penilaian diperoleh beberapa saran dari observer yaitu: 1) sintaks PjBL ke-3 pada aspek penilaian mengajukan pertanyaan divergen tidak terlalu nampak pertanyaan terbuka; 2) sintaks PjBL ke-5 pada aspek menggunakan pertanyaan-pertanyaan tindak lanjut meskipun pertanyaan bertingkat, tetapi kurang menonjolkan pertanyaan yang bisa ditindak lanjuti dan masih berupa pertanyaan atau kalimat perintah saja; 3) sintaks PjBL ke-1 pada aspek meminta siswa untuk menyarankan penerapan konsep, prinsip, atau hukum yang mereka pelajari di kelas kurang ada saran penerapan konsep; 4) sintaks PjBL ke-3 pada aspek pengajaran model-model seputar model pengajaran bagaimana cara menghasilkan ide/gagasan kegiatan menentukan waktu (jadwal) bukan suatu ide/gagasan walaupun menuntut siswa berpikir.

Penelitian yang dilakukan sebelumnya memperoleh beberapa hasil yang sama yaitu pada kategori A rata-rata skor paling rendah diperoleh pada aspek yang terkait dengan mengajukan pertanyaan divergen dan pertanyaan yang diperlukan untuk menghasilkan solusi baru untuk masalah nyata (Al-Abdali & Al-Balushi, 2015). Hasil yang diperoleh sesuai dengan saran dari observer pada penelitian ini, dengan demikian desain LKS perlu meningkatkan aspek untuk mengajukan pertanyaan tingkat yang lebih tinggi atau divergen untuk meningkatkan kreativitas. Pada kategori D, metode seluruh pelajaran yang menumbuhkan kreativitas hasil yang diperoleh oleh Al-Abdali & Al-Balushi, (2015) yaitu para guru jarang menggunakan metode yang tercantum dalam item kategori ini. Hasil yang diperoleh menemukan hal yang berbeda bahwa melalui LKS PjBL berbasis STEAM metode yang tercantum dalam item pada kategori D sebagian besar sudah dilakukan, terlihat dari hasil penilaian dengan level tinggi. Secara keseluruhan potensi LKS

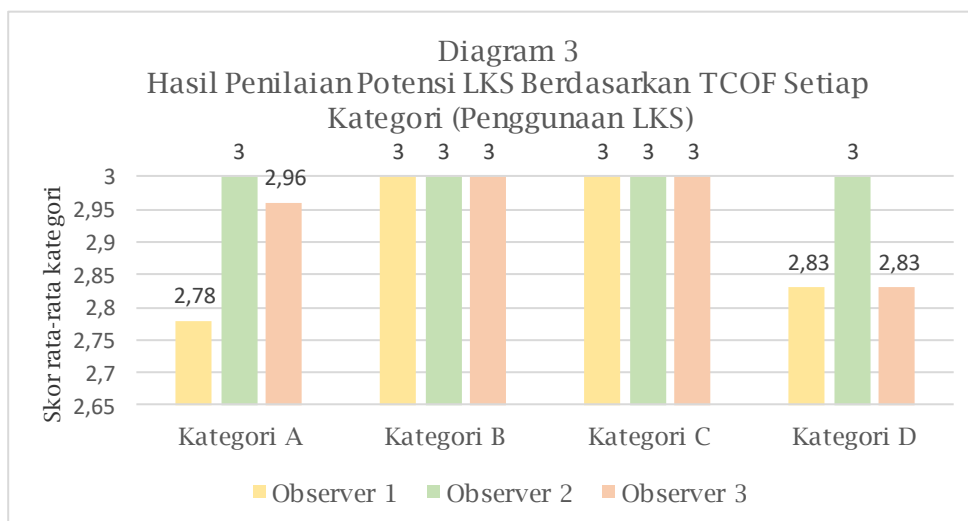
berdasarkan TCOF termasuk kategori tinggi dan dapat disampaikan bahwa LKS sangat layak untuk mengajarkan kreativitas siswa dan tidak perlu direvisi. Skor penilaian dari masing masing penilai pada saat perencanaan LKS atau saat guru merencanakan pengajaran kreativitas dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram hasil penilaian LKS berdasarkan TCOF (perencanaan LKS).

### 3.3 Penggunaan LKS

Berikut hasil penilaian LKS berdasarkan tinjauan TCOF saat guru melaksanakan pengajaran kreativitas yaitu saat penggunaan LKS untuk setiap kategori dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Diagram hasil penilaian LKS berdasarkan TCOF setiap kategori (penggunaan LKS).

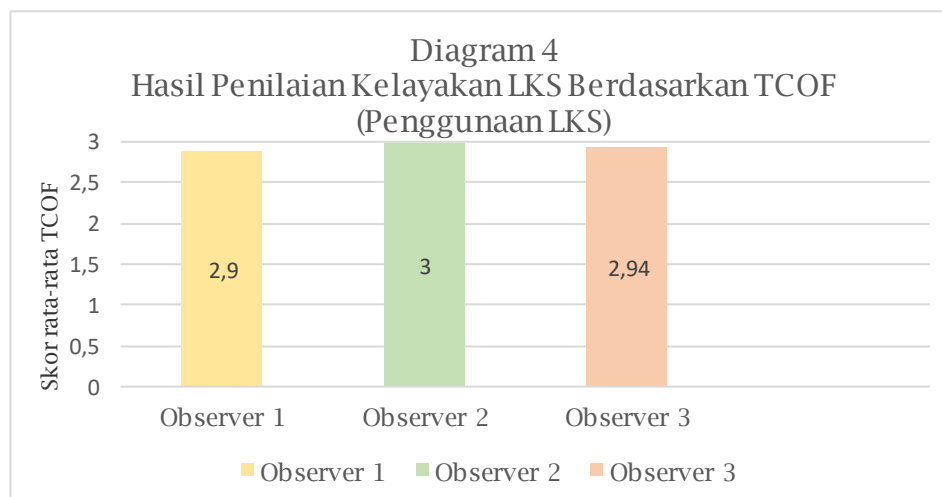
Berdasarkan diagram pada gambar 3, hasil penilaian rata-rata skor yang diperoleh untuk seluruh kategori berada pada rentang (2.34–3.00) berdasarkan kriteria Al-Abdali & Al-Balushi, (2015), berkategori tinggi. Menurut Al-Abdali & Al-Balushi, (2015), penilaian yang memperoleh kategori tinggi menunjukkan bahwa guru melakukan keterampilan atau teknik yang dinyatakan dalam aspek dengan jelas dan meyakinkan. Rata-rata skor setiap kategori yang paling tinggi diperoleh untuk kategori B (tanggapan guru terhadap ide siswa) dan kategori C (kegiatan kelas untuk mendukung kreativitas) yang memperoleh skor maksimal yaitu 3.

Skor yang paling rendah diperoleh untuk kategori A (strategi bertanya) yang memperoleh skor 2,78 dan 2,96 dari dua observer kemudian diikuti untuk kategori D (metode seluruh pelajaran yang menumbuhkan kreativitas) yang memperoleh skor 2,83 dari dua observer. Dari penilaian diperoleh beberapa saran dari observer yaitu: 1) pada sintaks 3 aspek mengajukan pertanyaan terbuka memang masih kurang terlihat mengenai pertanyaan yang terbuka; 2) pada aspek mengajukan pertanyaan tindak lanjut, dilihat dari jawaban siswa, ternyata pertanyaan pada sintaks 5 tidak dapat ditindak lanjuti oleh siswa, jawabannya pasti sehingga lebih baik bisa menggunakan mengapa atau bagaimana agar alasannya diberitahukan oleh siswa; 3) untuk aspek mendorong siswa untuk memikirkan semua kemungkinan jawaban yang ada pada saat pelaporan hasil, bisa lebih ditingkatkan lagi untuk mendorong siswa mengungkapkan jawaban jawabannya; 4) pada sintaks 1 mengajukan pertanyaan dengan tingkatan yang lebih tinggi pertanyaan yang ditanyakan masih kurang; 5) pada aspek menerapkan strategi pengajaran metakognitif kurang terlihat menonjolkan metakognitif yang dipancing melalui pertanyaan saat pelaporan.

Kategori A hasil yang diperoleh kurang sesuai harapan. Hasil yang berbeda diperoleh Al-Abdali & Al-Balushi (2015) bahwa pada aspek mengajukan pertanyaan tindak lanjut termasuk salah satu aspek dengan skor tertinggi yang dilihat dari jawaban siswa dengan bertanya pertanyaan lanjutan, siswa mengembangkan ide-ide mereka, refleksinya, dan alternatifnya. Sedangkan pada aspek 3 (mendorong siswa untuk memikirkan semua kemungkinan jawaban yang ada) diperoleh hasil yang sama dengan Al-Abdali & Al-Balushi (2015) bahwa guru kurang mendorong siswa untuk melihat semua kemungkinan jawaban. Rekomendasi yang diberikan berdasarkan penelitian Al-Abdali & Al-Balushi (2015) adalah guru harus memberikan waktu tunggu kedua untuk memungkinkan lebih banyak siswa berpartisipasi dalam diskusi.

Untuk kategori D hasil yang diperoleh kurang sesuai harapan. Seperti yang dilakukan oleh Al-Abdali & Al-Balushi (2015) yang mengamati guru sains mengajar di kelas, metode-metode yang terdapat pada TCOF jarang digunakan dan yang sering digunakan adalah metode brainstorming, sama dengan yang ditemukan pada penelitian ini bahwa metode pengajaran metakognitif kurang terlihat. Namun, tidak seperti hasil observasi Al-Abdali & Al-Balushi (2015) yang mengamati bahwa strategi berbasis masalah jarang ditemukan, siswa tidak memiliki kesempatan untuk mengajukan proposal mereka sendiri dan lebih penting lagi, untuk mengujinya. Hal berbeda ditemukan pada penelitian ini adalah, melalui LKS model PjBL berbasis STEAM pada pembuatan dan penentuan trayek pH indikator asam basa berbahan sayuran, metode pengajaran yang tidak bisa dilakukan tersebut dapat dilakukan melalui LKS yang dikembangkan sehingga memiliki potensi meningkatkan kreativitas dilihat dari skor TCOF yang tinggi pada aspek pengajaran model-model seputar model pengajaran bagaimana cara menghasilkan ide/gagasan dari ketiga observer.

Secara keseluruhan, potensi LKS berdasarkan TCOF pada saat guru melaksanakan pengajaran kreativitas yaitu saat penggunaan LKS termasuk kategori tinggi dan dapat disampaikan bahwa LKS sangat layak untuk mengajarkan kreativitas dan tidak perlu direvisi. Penilaian dari masing-masing observer dapat dilihat berdasarkan diagram pada gambar 4 berikut.



**Gambar 4.** Diagram hasil penilaian LKS berdasarkan TCOF (penggunaan LKS).

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa LKS model PjBL berbasis STEAM pada pembuatan indikator asam basa yang dikembangkan berpotensi untuk mengajarkan kreativitas di kelas.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

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

#### 6. REFERENSI

- Abugri, D. A. (2012). Investigation of a Simple and Cheap Source of a Natural Indicator For Acid-Base Titration: Effects of System Conditions on Natural Indicators. *Green And Sustainable Chemistry*, 2(1), 117-122.
- Al-Abdali, S & Al-Balushi, N. (2015). Teaching For Creativity by Science Teachers in Grades 5-10. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-19.
- Anazifa, D. D. (2017). Project- Based Learning and Problem- Based Learning: Are They Effective to Improve Student's Thinking Skills? *Jurnal Pendidikan Ipa Indonesia*, 6(2), 346-355.
- Brilhante, S. E. (2015). Evaluation Of Vegetable Extracts from The Semi-Arid as Natural pH Indicator. *31(1)*, 3-12.
- Cropley, A. J. (2001). *Creativity In Education and Learning*. New York: Routledgefalmer.
- Grant, M. M. (2002). Getting A Grip on Project-Based Learning: Theory, Cases and Recommendations. *Journal A Service of Nc State University, Raleigh, Nc*, 5(1), 1-3.
- Munandar, U. (2009). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta
- Nurdyansyah, E. F. (2016). *Inovasi Model Pembelajaran Sesuai Kurikulum 2013*. Retrieved From Nizmania Learning Center: Nizamia Learning Center
- Park, H. (2016). Teachers' Perceptions and Practices of Steam Education in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(7), 1739-1753.
- Plomp, T. (2007). *An Introduction to Educational Design Research*. Shanghai (Pr China): East China Normal University.
- Redhana, W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239 - 2253.



- Reza, M. Ridwan, A., Rahmawati, Y., & Hadinugrahaningsih, T., (2018). Pengembangan Soft Skills Peserta Didik Melalui Integrasi Pendekatan Science, Technology, Engineering, Arts, And Mathematics (Steam) Dalam Pembelajaran Asam Basa. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 8(2), 42-51.
- Ridwan, A., Rahmawati, Y., & Hadinugrahaningsih, T., (2017). STEAM Integration in Chemistry Learning for Developing 21st Century Skills. *Journal Of Educational Studies, Trends & Practices*, 7(2), 184 - 194.
- Starko, A. J. (2010). *Creativity in The Classroom: Schools of Curious Delight*. New York: Routledge.
- Tarigan, B. N. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (Lks) Bermuatan Karakter Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa. *Journal Of Education Technology*, 3(3), 179-185.
- Trianto. (2009). *Mendesainmodel Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Prenada Media Group
- Virliantari, D. A. (2018). Pembuatan Indikator Alami Asam-Basa Dari Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*). *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 1-6.
- Williams, F. E. (1968). *Workshops on The UseAnd Adaptation of New Media for Developing Creativity*. Saint Paul, Minnesota: U. S. Department of Health, Education and Welfare.