

**ANALISIS KELAYAKAN LKS MODEL PjBL BERORIENTASI STEAM UNTUK  
MEMBANGUN KREATIVITAS SISWA PADA PEMBUATAN DAN PENENTUAN  
TRAYEK pH INDIKATOR ASAM BASA BERBAHAN SAYURAN**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program  
Studi Pendidikan Kimia



oleh

**Namaarikul Jannah**

**NIM 1700030**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

**2021**

Namaarikul Jannah, 2021

*ANALISIS KELAYAKAN LKS MODEL PjBL BERORIENTASI STEAM UNTUK MEMBANGUN KREATIVITAS  
SISWA PADA PEMBUATAN DAN PENENTUAN TRAYEK pH INDIKATOR ASAM BASA BERBAHAN SAYURAN*  
Universitas Pendidikan Indonesia | [respository.upi.edu](https://respository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

**ANALISIS KELAYAKAN LKS MODEL PjBL BERORIENTASI STEAM UNTUK  
MEMBANGUN KREATIVITAS SISWA PADA PEMBUATAN DAN PENENTUAN  
TRAYEK pH INDIKATOR ASAM BASA BERBAHAN SAYURAN**

oleh

Namaarikul Jannah

1700030

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Pendidikan pada Departemen Pendidikan Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Namaarikul Jannah

© Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2021

Hak cipta dilindungi undang-undang. Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis

Namaarikul Jannah, 2021

*ANALISIS KELAYAKAN LKS MODEL PjBL BERORIENTASI STEAM UNTUK MEMBANGUN KREATIVITAS SISWA PADA PEMBUATAN DAN PENENTUAN TRAYEK pH INDIKATOR ASAM BASA BERBAHAN SAYURAN*  
Universitas Pendidikan Indonesia | [respository.upi.edu](https://respository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**NAMAARIKUL JANNAH**

**ANALISIS KELAYAKAN LKS MODEL PjBL BERORIENTASI STEAM UNTUK  
MEMBANGUN KREATIVITAS SISWA PADA PEMBUATAN DAN PENENTUAN  
TRAYEK pH INDIKATOR ASAM BASA BERBAHAN SAYURAN**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

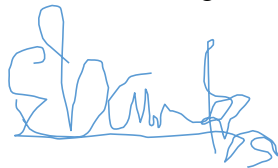
Pembimbing 1



Dr. Wawan Wahyu, M.Pd

NIP. 197111201998021001

Pembimbing 2



Drs. Asep Suryatna, M.Si.

NIP. 196212091987031002

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Kimia



Dr. Hendrawan, M.Si.

NIP. 196309111989011001

Namaarikul Jannah, 2021

**ANALISIS KELAYAKAN LKS MODEL PjBL BERORIENTASI STEAM UNTUK MEMBANGUN KREATIVITAS  
SISWA PADA PEMBUATAN DAN PENENTUAN TRAYEK pH INDIKATOR ASAM BASA BERBAHAN SAYURAN**  
Universitas Pendidikan Indonesia | [respository.upi.edu](http://respository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul " Analisis Kelayakan LKS Model PjBL berorientasi STEAM untuk Membangun Kreativitas Siswa pada Pembuatan dan Penentuan Trayek pH Indikator Asam Basa Berbahan Sayuran ” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 2 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



**Namaarikul Jannah**

NIM. 1700030

Namaarikul Jannah, 2021

**ANALISIS KELAYAKAN LKS MODEL PjBL BERORIENTASI STEAM UNTUK MEMBANGUN KREATIVITAS SISWA PADA PEMBUATAN DAN PENENTUAN TRAYEK pH INDIKATOR ASAM BASA BERBAHAN SAYURAN**  
Universitas Pendidikan Indonesia | [respository.upi.edu](https://respository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia dengan judul “Analisis Kelayakan LKS Model PjBL berorientasi STEAM untuk Membangun Kreativitas Siswa pada Pembuatan dan Penentuan Trayek pH Indikator Asam Basa Berbahan Sayuran”.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan sehingga diperlukan penyempurnaan dari sudut pandang lain, baik dari segi isi maupun dari segi penggunaan dan penataan kalimat. Oleh karena itu, diperlukan saran dan kritik dari semua pihak yang bersifat membangun, untuk meminimalisasi kekurangan dan menghindari kesalahan yang sama dalam mengerjakan penelitian selanjutnya.

Bandung, 2 Agustus 2021

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak sekali mendapatkan bimbingan, bantuan serta dukungan dari banyak pihak, maka dari itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Wawan Wahyu, M.Pd selaku pembimbing I dan Bapak Drs. Asep Suryatna, M.Si selaku pembimbing II yang bersedia meluangkan waktu untuk memberikan dukungan, semangat, dan bimbingan dengan penuh kesabaran kepada penulis hingga skripsi ini selesai.
2. Bapak Dr. Hendrawan, M.Si selaku Ketua Departemen Pendidikan Kimia, Ibu Dr. Sri Mulyani, M.Si selaku Ketua Prodi Pendidikan Kimia, Ibu Dr. Hernani, M.Si selaku sekretaris Departemen Pendidikan Kimia yang telah memberikan kemudahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Hokcu Suhanda, M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang telah membantu kelancaran studi penulis.
4. Ibu Dra. Aty Kurniawati, Ibu Mimin Rukminingsih, S.Pd., Ibu Heni Citra Dewi, S.Pd. sebagai penilai yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan nilai dan masukan pada penyusunan lembar kerja siswa (LKS) yang digunakan dalam skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan di Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan.
7. Siswa-siswi Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Cisarua yang telah meluangkan waktunya untuk menjadi partisipan uji coba LKS pada penelitian ini.
6. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu selama proses penyusunan skripsi ini. Semoga Allah SWT memberikan pahala yang berlimpah dan membalas kebaikan yang telah memberikan bantuan kepada penulis.

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh LKS model *Project-based Learning* (PjBL) berorientasi *Science-Technology-Engineering-Arts-Mathematics* (STEAM) untuk membangun kreativitas siswa pada pembuatan dan penentuan trayek pH indikator asam basa berbahan sayuran yang layak ditinjau dari kelayakan internal, eksternal dan berdasarkan *The Teaching for Creativity Observation Form* (TCOF). LKS model PjBL berorientasi STEAM dapat berfungsi sebagai media pembelajaran untuk mempermudah siswa membuat karya kreatif. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif evaluatif melalui *design research*. Subjek penelitian berupa LKS model PjBL berorientasi STEAM. Partisipan penelitian ini melibatkan 20 orang siswa dari salah satu SMA Negeri di Kabupaten Bandung Barat, 3 orang observer dan 5 orang pakar sebagai penilai kelayakan LKS. Instrumen yang digunakan berupa lembar penilaian kelayakan internal (lembar penilaian konten, konstruk dan teknis), lembar penilaian kelayakan eksternal (lembar penilaian jawaban LKS dan lembar observasi aktivitas siswa), TCOF, lembar penilaian kualitas karya kreatif, dan angket respon siswa. Hasil uji kelayakan internal, dan tinjauan TCOF berkategori sangat baik, uji kelayakan eksternal berkategori baik, karya kreatif berkategori sangat baik, dan respon siswa berkategori baik. Karya kreatif yang dibuat oleh siswa berupa indikator asam basa berbahan sayuran (5 jenis sayuran) dengan trayek pH yang beragam. Oleh karena itu, LKS Model PjBL berorientasi STEAM dalam penelitian ini layak untuk membangun kreativitas siswa. Disarankan bahwa guru kimia di lapangan dapat menggunakan LKS ini sebagai alternatif dalam membangun kreativitas siswa.

**Kata kunci:**, LKS Model PjBL berorientasi STEAM, Kreativitas, Indikator Asam Basa Berbahan Sayuran, Trayek pH.

## ABSTRACT

*This study aims to obtain a model LKS Project-based Learning (PjBL) oriented Science-Technology-Engineering-Arts-Mathematics (STEAM) in building students' creativity in the manufacture and determination of pH trajectories of acid-base indicators made from vegetables that are feasible in terms of internal feasibility, external and based on The Teaching for Creativity Observation Form (TCOF). STEAM-oriented PjBL model worksheets can function as learning media to make it easier for students to create creative works. The research method used is descriptive evaluative through design research. The research subject is a STEAM-oriented PjBL model worksheet. The participants of this study involved 20 students from one of the public high schools in West Bandung Regency, 3 observers and 5 experts as assessors of the feasibility of the worksheets. The instruments used are internal feasibility assessment sheets (content, construct and technical), assessment sheet external feasibility assessment sheets (LKS answer assessment sheets and student activity observation sheets), TCOF, creative work quality assessment sheets, and student response questionnaires. The results of the internal feasibility test, and the TCOF review were in the very good category, the external feasibility test was in the good category, creative works were in the very good category, and student responses were in the good category. Creative work made by students in the form of acid-base indicators made from vegetables (5 types of vegetables) with various pH routes. Therefore, the STEAM-oriented PjBL Model LKS in this study is feasible to build students' creativity. It is suggested that chemistry teachers in the field can use this worksheet as an alternative in building students' creativity.*

**Key words:** *STEAM-oriented Pjbl Model Worksheet, Creativity, Vegetable-Based Acid-Base Indicator, pH Route.*



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR DIAGRAM</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Manfaat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Analisis Kelayakan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Model <i>Project Based Learning</i> (PjBL) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Pendekatan STEAM ( <i>Science-Technology-Engineering-Arts-Mathematics</i> ) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Kreativitas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 <i>The Teaching for Creativity Observation Form</i> (TCOF). <b>defined.</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7 Materi KD 4.8.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Namaarikul Jannah, 2021

**ANALISIS KELAYAKAN LKS MODEL PjBL BERORIENTASI STEAM UNTUK MEMBANGUN KREATIVITAS SISWA PADA PEMBUATAN DAN PENENTUAN TRAYEK pH INDIKATOR ASAM BASA BERBAHAN SAYURAN**  
Universitas Pendidikan Indonesia | [respository.upi.edu](https://respository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

3.1 Metode Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Desain Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Prosedur Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Subjek dan Partisipan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.5 Instrumen Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6 Teknik Pengumpulan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7 Teknik Pengolahan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Kelayakan LKS Berdasarkan Uji Internal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Kelayakan LKS Berdasarkan Uji Eksternal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Kelayakan LKS Berdasarkan Uji TCOF .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 Penilaian Kualitas Karya Kreatif .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5 Angket Respon Siswa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Simpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Implikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3 Rekomendasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xvi</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>104</b>

## DAFTAR TABEL

### Tabel

2.1 Mata Pelajaran Terkait STEAM .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	<b>5</b>
2.2 Sub-Indikator Kreativitas William.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	<b>7</b>
2.3 Komposisi Larutan Buffer pH 1-4 .....		27
2.4 Komposisi Larutan Buffer pH 5.....		27
2.5 Komposisi Larutan Buffer pH 6-8 .....		28
2.6 Komposisi Larutan Buffer pH 9-10 .....		28
2.7 Komposisi Larutan Buffer pH 11.....		29
2.8 Komposisi Larutan Buffer pH 12-13 .....		29
3.9 Instrumen Penelitian .....		36
3.10 Kriteria Hasil Penilaian Instrumen .....		38
3.11 Kriteria Uji Kelayakan LKS .....		39
3.12 Kriteria Uji Kelayakan berdasarkan TCOF .....		41
3.13 Peringkat TCOF .....		41
4.14 Penjabaran Aspek STEAM .....		60
4.15 Hasil Penilaian Jawaban Siswa .....		67
4.16 Data Hasil Penilaian Jawaban Siswa .....		81
4.17 Hasil Observasi Aktivitas Siswa pada Sintaks Membuat Rencana Proyek ....		83
4.18 Perubahan Warna Indikator pada Larutan pH 1-14 .....		93

## DAFTAR DIAGRAM

### Diagram

4.1 Hasil Penilaian Kesesuaian Indikator Kreativitas dengan Perilaku Kreatif pada Sintaks (1) Memberikan Pertanyaan Mendasar .....	44
4.2 Hasil Penilaian Kesesuaian Indikator Kreativitas dengan Perilaku Kreatif pada Sintaks (2) Membuat Rencana Proyek .....	46
4.3 Hasil Penilaian Kesesuaian Indikator Kreativitas dengan Perilaku Kreatif pada Sintaks (3) Menyusun Jadwal Proyek .....	48
4.4 Hasil Penilaian Kesesuaian Indikator Kreativitas dengan Perilaku Kreatif pada Sintaks (4) Memonitor Pelaksanaan Proyek .....	49
4.5 Hasil Penilaian Kesesuaian Indikator Kreativitas dengan Perilaku Kreatif pada Sintaks (5) Menguji Hasil .....	50
4.6 Hasil Penilaian Kesesuaian Indikator Kreativitas dengan Perilaku Kreatif pada Sintaks (6) Mengevaluasi .....	51
4.7 Hasil Penilaian Kesesuaian Indikator Kreativitas dengan Perilaku Kreatif .....	52
4.8 Hasil Penilaian Kesesuaian Perilaku Kreatif dengan Instruksi dalam LKS pada Sintaks (1) Memberikan Pertanyaan Mendasar .....	52
4.9 Hasil Penilaian Kesesuaian Perilaku Kreatif dengan Instruksi dalam LKS pada Sintaks (2) Membuat Rencana Proyek .....	54
4.10 Hasil Penilaian Kesesuaian Perilaku Kreatif dengan Instruksi dalam LKS pada Sintaks (3) Menyusun Jadwal .....	55
4.11 Hasil Penilaian Kesesuaian Perilaku Kreatif dengan Instruksi dalam LKS pada Sintaks (4) Memonitor Pelaksanaan proyek .....	56
4.12 Hasil Penilaian Kesesuaian Perilaku Kreatif dengan Instruksi dalam LKS pada Sintaks (5) Menguji Hasil .....	58
4.13 Hasil Penilaian Kesesuaian Perilaku Kreatif dengan Instruksi dalam LKS pada Sintaks (6) Mengevaluasi .....	58

4.14 Hasil Penilaian Kesesuaian Perilaku Kreatif dengan Instruksi dalam LKS Model PjBL Berbasis STEAM pada Pembuatan Indikator Alami Berbahan Sayuran .....	59
4.15 Hasil Penilaian Kesesuaian Desain LKS Model PjBL berdasarkan aspek STEAM .....	61
4.16 Hasil Penilaian Kesesuaian Desain LKS Model PjBL berdasarkan Syarat Konstruk .....	64
4.17 Hasil Penilaian Kesesuaian Desain LKS Berdasarkan Syarat Teknis .....	66
4.18 Persentase Kategori Jawaban LKS Siswa .....	81
4.19 Hasil Penilaian Observasi Aktivitas Siswa .....	82
4.20 Hasil Penilaian Kelayakan LKS Berdasarkan TCOF Setiap Kategori (Perencanaan LKS).....	86
4.21 Hasil Penilaian Kelayakan LKS Berdasarkan TCOF (Perencanaan LKS) .....	87
4.22 Hasil Penilaian Kelayakan LKS Berdasarkan TCOF Setiap Kategori (Penggunaan LKS).....	88
4.23 Hasil Penilaian Kelayakan LKS Berdasarkan TCOF (Penggunaan LKS).....	90
4.24 Hasil Penilaian Kualitas Karya Kreatif.....	91
4.25 Hasil Angket Respon Siswa.....	100

## DAFTAR GAMBAR

### Gambar

2.1 Perubahan Warna dan Trayek pH Indikator.....	23
3.2 Alur Penelitian .....	34
4.3 Contoh Jawaban Siswa Pada Perilaku Kreatif Memberikan Berbagai-Macam Penafsiran Terhadap Suatu Gambar, Cerita Atau Masalah.....	69
4.4 Contoh Jawaban Siswa Pada Perilaku Kreatif Mengajukan Banyak Pertanyaan .....	70
4.5 Contoh Jawaban Siswa Pada Perilaku Kreatif Mempunyai Banyak Gagasan Mengenai Suatu Masalah Dan Lancar Mengungkapkannya .....	70
4.6 Contoh Jawaban Siswa Pada Perilaku Kreatif Mencari Informasi Dari Banyak Sumber Untuk Melihat Berbagai Macam Cara Untuk Menyelesaikan Masalah ....	71
4.7 Contoh Jawaban Siswa Pada Perilaku Kreatif Berusaha Memikirkan Hal-Hal Baru Yang Tidak Dipikirkan Orang Lain .....	72
4.8 Contoh Jawaban Siswa Pada Perilaku Kreatif Mencari Arti Yang Lebih Mendalam Terhadap Jawaban Atau Pemecahan Masalah .....	73
4.9 Contoh Jawaban Siswa Pada Perilaku Kreatif Merancang Suatu Rencana Kerja Dari Gagasan-Gagasan Yang Tercetus .....	74
4.10 Contoh Jawaban Siswa Pada Perilaku Kreatif Mempertanyakan Cara-Cara Yang Lama Dan Berusaha Memikirkan Cara-Cara Baru .....	75
4.11 Contoh Jawaban Siswa Pada Perilaku Kreatif Membuat Jadwal Dengan Banyak Saran Untuk Penyusunan Jadwal Yang Efektif .....	76
4.12 Contoh Jawaban Siswa Pada Perilaku Kreatif Memberikan Pertimbangan Atas Sudut Pandang Sendiri .....	77
4.13 Contoh Jawaban Siswa Pada Perilaku Kreatif Membuat Indikator Bahan Alam Dari Ekstrak Sayuran Dan Menentukan Trayek pH-Nya Sesuai Rencana Kerja .....	78
4.14 Contoh Jawaban Siswa Pada Perilaku Kreatif Mempunyai Alasan Untuk Mencapai Suatu Keputusan .....	78

4.15 Contoh Jawaban Siswa Pada Perilaku Kreatif Menyajikan Hasil Karya Kreatif .....	79
4.16 Contoh Jawaban Siswa Pada Perilaku Kreatif Menentukan Pendapat Sendiri Tentang Proyek Yang Sudah Dilaksanakan .....	80
4.17 Karya Kreatif Indikator Asam Basa Berbahan Sayuran .....	92
4.18 Perubahan Struktur Antosianin pada Penambahan $H^+$ dan $OH^-$ .....	95
4.19 Perubahan Struktur Antosianin pada Berbagai Bentuk .....	96

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

1.1 Pemetaan Desain LKS antara Sintaks PjBL, Indikator Kreativitas, Perilaku Kreatif (Sub-Indikator Kreativitas), Instruksi dalam LKS dan Aspek STEAM Sebelum Revisi .....	105
1.2 Prosedur Praktikum Optimasi .....	110
1.3 LKS Sebelum Revisi .....	119
1.4 Lembar Penilaian Kelayakan Internal LKS Berdasarkan Syarat Konten (Kesesuaian Indikator Kreativitas William dengan Perilaku Kreatif yang Harus Dicapai (Sub-Indikator Kreativitas) .....	131
1.5 Lembar Penilaian Kelayakan Internal LKS Berdasarkan Syarat Konten (Kesesuaian Perilaku Kreatif yang Harus Dicapai (Sub-Indikator Kreativitas) dengan Instruksi dalam LKS) .....	135
1.6 Lembar Penilaian Kelayakan Internal LKS Berdasarkan Syarat Konten (Kesesuaian dengan Aspek STEAM) .....	141
1.7 Lembar Penilaian Kelayakan Internal LKS Berdasarkan Syarat Konstruksi (Kesesuaian Kebahasaan, Susunan Kalimat, dan Kejelasan LKS) .....	148
1.8 Lembar Penilaian Kelayakan Internal LKS Berdasarkan Syarat Teknis (Kesesuaian Tulisan, Gambar dan Tampilan LKS) .....	155
1.9 Lembar Penilaian Kelayakan Eksternal LKS Berdasarkan Penilaian Jawaban LKS Siswa .....	158
1.10 Lembar Penilaian Kelayakan Eksternal LKS Berdasarkan Lembar Observasi Aktivitas Siswa .....	167
1.11 Lembar Penilaian Kelayakan LKS Berdasarkan Tinjauan TCOF .....	170
1.12 Lembar Penilaian Kualitas Karya Kreatif Siswa .....	176
1.13 Angket Respon Siswa Terhadap Penggunaan LKS .....	178
2.1 Hasil Penilaian Kelayakan Internal Berdasarkan Syarat Konten (Kesesuaian Indikator Kreativitas dengan Perilaku Kreatif (Sub-Indikator Kreativitas) .....	183



2.2 Hasil Penilaian Kelayakan Internal Berdasarkan Syarat Konten (Kesesuaian Perilaku Kreatif yang Harus Dicapai dengan Instruksi dalam LKS) .....	192
2.3 Hasil Penilaian Kelayakan Internal LKS Berdasarkan Syarat Konten (Kesesuaian Desain LKS Model PjBL Terhadap Aspek STEAM).....	205
2.4 Hasil Penilaian Kelayakan Internal Berdasarkan Syarat Konstruksi LKS (Kesesuaian Kebahasaan, Susunan Kalimat, dan Kejelasan LKS) .....	220
2.5 Hasil Penilaian Kelayakan Internal Berdasarkan Syarat Teknis LKS (Kesesuaian Tulisan, Gambar dan Tampilan LKS) .....	231
2.6 LKS Setelah Revisi .....	234
2.7 Hasil Penilaian Rubrik Jawaban LKS Model PjBL Berbasis STEAM Pada Pembuatan dan Penentuan Trayek pH Indikator Asam Basa Berbahan Sayuran .....	247
2.8 Rubrik Jawaban LKS Siswa Hasil Revisi .....	268
2.9 Hasil Penilaian Rubrik Kualitas Karya Kreatif Siswa .....	280
2.10 Rubrik Kualitas Karya Kreatif Siswa .....	285
2.11 Hasil Penilaian Kelayakan Eksternal Berdasarkan Jawaban LKS Siswa .....	287
2.12 Hasil Penilaian Kelayakan Eksternal Berdasarkan Observasi Aktivitas Siswa .....	290
2.13 Hasil Penilaian Kelayakan LKS Berdasarkan Tinjauan TCOF Perencanaan LKS (Merencanakan Pengajaran Kreativitas) .....	296
2.14 Hasil Penilaian Kelayakan LKS Berdasarkan Tinjauan TCOF Penggunaan LKS (Melaksanakan Pengajaran Kreativitas) .....	300
2.15 Hasil Penilaian Kelayakan Eksternal Berdasarkan Kualitas Karya Kreatif Siswa .....	305
2.16 Hasil Angket Respon Siswa .....	307
2.17 Pemetaan Desain LKS antara Sintaks PjBL, Indikator Kreativitas, Perilaku Kreatif (Sub-Indikator Kreativitas), Instruksi dalam LKS dan Aspek STEAM Setelah Revisi .....	311
3.1 Dokumentasi Kegiatan Penelitian .....	317

## DAFTAR PUSTAKA

- 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. Doi:10.4236/Gsc.2012.23017
- Alifian, S. H. (2020). Studi Potensi Bayam Merah (*Althernanthena Amoenna Voss*) Sebagai Indikator Titrasi Asam-Basa. *Skripsi*.
- 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. Doi: 10.1007/S10763-014-9612-3
- 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. Doi:[https://Doi.Org/10.15294/Jpii.V6i2.11100](https://doi.org/10.15294/jpii.v6i2.11100)
- Andarias, S. H. (2018). Potensi Organ Tumbuhan Sebagai Indikator Asam Basa. 4(2), 64-69.
- Ary, D., Jacobs, L. C., Sorensen, C., & Razavieh, G., (2010). *Introduction to Research and Education*. Canada: Nelson Education, Ltd.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Barlenti, I. (2017). Pengembangan Lks Berbasis Project Based Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 5(1), 81-86. Retrieved From <http://jurnal.unsyiah.ac.id/jpsi>
- Blumenfeld, P. C. (1991). Motivating Project-Based Learning: Sustaining The Doing, Supporting The Learning. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 369–398. Doi:[https://Doi.Org/10.1080/00461520.1991.9653139](https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653139)
- Brilhante, S. E. (2015). Evaluation Of Vegetable Extracts From The Semi-Arid As Natural pH Indicator. 31(1), 3-12. Doi:10.15628/Holos.2015.1868
- BNSP. (2007). *Kegiatan Penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan. Retrieved From [http://www .Bsnp-Indo Nesia.Org](http://www.bsnp-Indonesia.org)
- Chavan, H., Shirodkar, P., Dhake, A., & Jadhav, A. (2017). . Indo American Journal Of Pharmaceutical Sciences. *Iajps. Indo American Journal Of Pharmaceutical Sciences*, 4, 4078–4082. Retrieved From

[Http://Apps.Webofknowledge.Com.Ezproxy.Lib.Vt.Edu/Full\\_Record.Do?Product=Ua&Searc](http://Apps.Webofknowledge.Com.Ezproxy.Lib.Vt.Edu/Full_Record.Do?Product=Ua&Searc)

- Chang, R. (2005). *Kimia Dasar Jilid 2*. Jakarta : Erlangga.
- Cropley, A. J. (2001). *Creativity In Education And Learning* . New York : Routledgefalmer.
- Cheng.,M.Y.V. (2011). Infusing Creativity Into Eastern Classroom: Evaluations Froms Students Perspectives. *Journal Of Thinking Skills And Creativity*, 6, 67-87.
- Educational Technology Division Ministry Of Education, M. (2019, Januari 19). *Ministry Of Education, Malaysia*. Retrieved From Project-Based Learning Handbook, "Educating The Millennial Learner". : <http://fliphtml5.com/ygry/apzb/basic>
- Erwin, M. A., Asfian, M., & Panggabean, S., (2015). Potensi Pemanfaatan Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica Oleracea L.*) Sebagai Indikator Asam Basa Alami. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 13(1), 15-18.
- Firdaus, H. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Proses Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Pada Pembelajaran Biologi. *Indonesian Journal Of Biology Education*, 1(1), 21-28.
- Florida, R., Mellander, C., & King, K., (2015). *The Global Creativity Index 2015*. Australia: Martin Prosperity Institute.
- Gustriani, N., Novitriani, K., & Mardiana, U. (2016). Penentuan Trayek Ph Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica Oleracea L*) Sebagai Indikator Asam Basa Dengan Variasi Konsentrasi Pelarut Etanol. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 16(1), 94-100.
- 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. Retrieved From [Http://www.Ncsu.Edu/Meridian/Win2002/514/2.html](http://www.Ncsu.Edu/Meridian/Win2002/514/2.html)
- Hong, O. & Song, L. (2020). A Componential Model Of Science Classroom Creativity (SCC) For Understanding Collective Creativity In The Science Classroom,. 37. Doi:Org/10.1016/J.Tsc.2020.100698
- Irma & Sumarni, J. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Bermuatan Etnosains Guna Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Journal Of Chemistry In Education*, 9(2), 1-9.
- Stivers., J.P. (2010). *Project-Based Learning*. U.S: Educational Psychology.

Namaarikul Jannah, 2021

**ANALISIS KELAYAKAN LKS MODEL PjBL BERORIENTASI STEAM UNTUK MEMBANGUN KREATIVITAS SISWA PADA PEMBUATAN DAN PENENTUAN TRAYEK pH INDIKATOR ASAM BASA BERBAHAN SAYURAN**  
Universitas Pendidikan Indonesia | [respository.upi.edu](https://respository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

Kaplan, D. E. (2019). Creativity In Education: Teaching For Creativity Development. *Social Sciences & Humanities*, 10(2), 140-147. Doi:10.4236/psych.2019.102012.

*Keputusan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan No 719.*

Kurnia, E. (2015). Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Berbasis Project Based Learning Pada Kompetensi Dasar Laporan Keuangan Perusahaan Jasa. *Jurnal Pendidikan Akuntansi*, 3(2), 1-9.

W.-A.,L.I. (2006). Acid-Base Indicator Properties Of Dyes From Local Plants I: Dyes From Basella Alba (Indian Spinach) And Hibiscus Sabdariffa (Zobo). *J. Appl. Sci. Environ. Mgt*, 10(1), 5 - 8. Retrieved From [Www.Bioline.Org.Br/Ja](http://www.Bioline.Org.Br/Ja)

Ladyana, B. (2014). Kelayakan Teoritis Lks Project Based Learning Penggunaan Bahan Alternatif Produk Bioteknologi Konvensional. *Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 3(3), 396- 403.

Laksono, D. Iriansyah, S. H., & Oktaviana, E., (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Video Interaktif Powtoon Pada Mata Pelajaran Ipa Materi Komponen Ekosistem. *Prosiding G Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara Ii*, 255-262.

Mahmudatuss'adah, A., Fardiaz, D., Andarwulan, N., & Kusnandar, F. (2014). Karakteristik Warna Dan Aktivitas Antioksidan Antosianin Ubi Jalar Ungu. *J.Tekmol Dan Industri Pangan*, 25(2), 176-184.

Meita, L., Indah, F., & Sri, H., (2018). Eksperimen Model Pembelajaran Project Based Learning Dan Project Based Learning Terintegrasi Stem Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kreativitas Siswa Pada Kompetensi Dasar Teknologi Pengolahan Susu. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(1), 49-60.

Motto, M. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Dalam Dunia Pendidikan. *Indonesian Journal Of Primary Education*, 3(1). Doi:<https://doi.org/10.17509/Ijpe.V3i1.16060>

Mulyono, H. (2005). *Membuat Reagen Kimia Di Laboratorium*. Jakarta: Bumi Aksara. Meitikasari. (2014). Pengembangan Lks Dalam Pembelajaran Sains Bermuatan Nilai Ketuhanan Dan Kecintaan Terhadap Lingkungan. 1-14.

Munandar, U. (2009). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta : Rineka Cipta

- Muslem. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematika*, 7(1), 28-34.
- Nieveen, N. (2007). *An Introduction To Educational Design Research*. China: Netzdruk, Enschede.
- Nurdyansyah, E. F. (2016). *Inovasi Model Pembelajaran Sesuai Kurikulum 2013*. Retrieved From Nizmania Learning Center: Nizamia Learning Center
- Octaviyani, I., Kusumah, Y. S., & Hasanah, A. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Model Project-Based Learning Dengan Pendekatan Stem. *Journal On Mathematics Education Research*, 1(1), 10-14.
- Ozela, S., & Cano-Chauca. (2007). Stability Of Anthocyanin In Spinach Vine (*Basella Rubra*) Fruits. *Jurnal Agrikultura*, 34(2), 1-10.
- Pariska, I. S. (2012). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Matematika Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 75-80. Retrieved From [Http://Ejournal.Unp.Ac.Id/Students/Index.Php/Pmat/Article/Download/1195/887](http://Ejournal.Unp.Ac.Id/Students/Index.Php/Pmat/Article/Download/1195/887)
- Park, H. (2016). Teachers' Perceptions And Practices Of Steam Education In South Korea. *Eurasia Journal Of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(7), 1739-1753. Doi:Doi: 10.12973/Eurasia.2016.1531a
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 .*
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 37 Tahun 2018.*
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 36 Tahun 2018.*
- Petrucci, R. H. (2007). *Kimia Dasar: Prinsip-Prinsip Dan Aplikasi Modern Ed.9 Jil.2*. Jakarta: Erlangga.
- Phitaloka, D. A., Wahyu, W., & Kusrijadi, A. (2018). Implementasi Lks Berbasis Model Kreatif Produk Pada Pembuatan Indikator Asam-Basa Untuk Membangun Kreativitas Siswa Sma Kelas Xi. *Jurnal Riset Dan Praktik Pendidikan Kimia*, 6(1), 1-8.
- Plomp, T. (2007). *An Introduction To Educational Design Research*. Shanghai (Pr China),: East China Normal University.
- Priska, M., Peni, N., Carvallo, L., & Dala, Y., (2018). Review: Antosianin Dan Pemanfaatannya. (*Indonesian E-Journal Of Applied Chemistry*), 6(2), 79-97.

Namaarikul Jannah, 2021

**ANALISIS KELAYAKAN LKS MODEL PjBL BERORIENTASI STEAM UNTUK MEMBANGUN KREATIVITAS SISWA PADA PEMBUATAN DAN PENENTUAN TRAYEK pH INDIKATOR ASAM BASA BERBAHAN SAYURAN**  
 Universitas Pendidikan Indonesia | [respository.upi.edu](http://respository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

- Ratnasari, D. (2014). Pemanfaatan Ekstrak Daun Bayam Merah (Alternanthera Amoenavoss) Dalam Bahan Pembuatan Kertas Indikator Ph Pada Mata Pelajaran Kimia Di Madrasah Aliyah . *Skripsi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau* .
- Redhana, W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239 – 2253.
- Rein, M. (2005). *Copigmentation Reactions And Color Stability Of Berry Anthocyanins*. Finlandia: Universitas Helsinki.
- 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.
- Runco, M. (2016). Creativity. In The Curated Reference Collection In Neuroscience. *Elsevier Science Ltd*, 83–87. Doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809324-5.03042-X>
- 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. Doi:<https://doi.org/10.21009/Jrpk.082.05>
- Samber, L. N., Semangun, H., & Prasetyo, B. (2015). Karakteristik Antosianin Sebagai Pewarna Alami. *Seminar Nasional X Pendidikan Biologi Fkip Uns* (Pp. 1-4). Semarang: Fkip Uns.
- Santoso, B., & Wahyu, E. (2015). Penapisan Zat Warna Alam Golongan Anthocyanin Dari Tanaman Sekitar Sebagai Indikator Asam Basa. *Jurnal Fluida Volume*, 11(2), 1-8.
- Semmler, L. & Pietzener (2017). Creativity In Chemistry Class And In General – German Student Teachers’ Views. *Chem. Educ. Res. Pract*, 18, 310-328. Doi:[10.1039/C6rp00230g](https://doi.org/10.1039/C6rp00230g)
- Starko, A. J. (2010). *Creativity In The Classroom: Schools Of Curious Delight*. New York : Routledge.
- Siregar, H. (2020). Kreativitas Siswa Dalam Mata Pelajaran Ipa. *Journal Evaluation In Education (Jee)*, 1(1), 21-26. Doi:[10.37251/Jee.V1i1.27](https://doi.org/10.37251/Jee.V1i1.27)
- Suminar, M. (N.D.). Ph Larutan (Trayek Ph). Jakarta: Kemendikbud PPPTK IPA. Retrieved From [https://Rest-](https://rest-)

App.Belajar.Kemdikbud.Go.Id/Files/Pdf/A83628e248a04a4a9bc019481cfefef3.Pdf

- Talavera, S. F. Felgine, C., & Texier, O., (2004). Bioavailability Of A Bilberryanthocyanin Extract And Its Impact On Plasma Antioxidant Capacity In Rats.46 Alaboratoirede Pharmacognosie, Facultéde Pharmacie, Clermont-Ferrand, France Blaboratoire Des Maladies Métaboliques Et Des Micronutriments, Institut.
- 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 Padakurikulum Tingkat Satuanpendidikan(KTSP). Jakarta : Prenada Media Group .
- UU Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003.*
- Virliantari, D. A. (2018). Pembuatan Indikator Alami Asam-Basa Dari Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*). *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 2018* (Pp. 1-6). Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Wahyu, W. (2018). The Suitability Of William's Creativity Indicators With The Creativity-Based Worksheet For The Junior High School Students On Designing Simple Distillation Tool. *Journal Of Engineering Science And Technology*, 13(7), 1959 - 1966.
- Wahyu K., Hidayar, A., & Retnoyuni, M., (2008). Efektivitas Penggunaan Limbah Serbuk Gergaji Pohon Nangka (*Artocarpus Heterophyllus L.*) Sebagai Alternatif Pembuatan Indikator Asam Basa\*). *Pelita*, 3(2).
- Wibowo, T. (2018). Penerapan Pembelajaran Berorientasi Chemoentrepreneurship (Cep ) Terhadap Kreativitas Siswa Sma Modern Pondok Selamat Pada Materi Kelarutan Dan Ksp. *Jurnal Tadris Kimiya*, 3(1), 62-72. Doi:Https://Doi.Org/10.15575/Jtk.V3i1.2030
- Widjajanti, E. (2008, Agustus 22). *Kualitas Lembar Kerja Siswa*. Retrieved From Pendidikan Kimia Fmipa Uny: Uny.Ac.Id
- Wiersma, W. &. (2009). *Research Methods In Education: An Introduction*.

- Williams, F. E. (1968). *Workshops On The Use And Adaptation Of New Media For Developing Creativity*. Saint Paul, Minnesota: U. S. Department Of Health, Education And Welfare .
- Yakman, G. ' . (2008). *STE@M Educational Model* . Pulaski: Virginia Polytechnic And State University .
- Yakman, G. & Lee, H. (2012). Exploring The Exemplary Steam Education In The U.S. As A Practical Educational Framework For Korea. *J Korea Assoc. Sci. Edu*, 1073-1086. Doi:Pp. 1072-1086(2012. 8)
- Zuhrowati, M. (2018). Pengembangan Komik Sebagai Media Pembelajaran IPA Pada Materi Pemanasan Global. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 144-158.