

**ANALISIS KELAYAKAN LKS MODEL PjBL BERORIENTASI STEAM  
UNTUK MEMBANGUN KREATIVITAS SISWA SMA KELAS XI PADA  
PEMBUATAN INDIKATOR ASAM BASA BERBAHAN BUNGA DAN  
PENENTUAN TRAYEK pH-NYA**

**SKRIPSI**

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



Oleh

**Nela Andani**

**NIM. 1701362**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2021**

Nela Andani, 2021

*ANALISIS KELAYAKAN LKS MODEL PjBL BERORIENTASI STEAM UNTUK MEMBANGUN  
KREATIVITAS SISWA SMA KELAS XI PADA PEMBUATAN INDIKATOR ASAM BASA BERBAHAN  
BUNGA DAN PENENTUAN TRAYEK pH-NYA*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

**ANALISIS KELAYAKAN LKS MODEL PjBL BERORIENTASI STEAM  
UNTUK MEMBANGUN KREATIVITAS SISWA SMA KELAS XI PADA  
PEMBUATAN INDIKATOR ASAM BASA BERBAHAN BUNGA DAN  
PENENTUAN TRAYEK pH-NYA**

Oleh  
**Nela Andani**  
**NIM. 1701362**

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

Nela Andani  
© Universitas Pendidikan Indonesia  
Agustus 2021

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan difotokopi,  
dicetak ulang, atau cara lainnya tanpa izin penulis

## LEMBAR PENGESAHAN

NELA ANDANI

### ANALISIS KELAYAKAN LKS MODEL PjBL BERORIENTASI STEAM UNTUK MEMBANGUN KREATIVITAS SISWA SMA KELAS XI PADA PEMBUATAN INDIKATOR ASAM BASA BERBAHAN BUNGA DAN PENENTUAN TRAYEK pH-NYA

disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing 1



Dr. Wawan Wahyu, M.Pd.

---

NIP. 197111201998021001

Pembimbing 2



Drs. Ali Kusrijadi, M.Si.

---

NIP. 196706291992031001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Kimia



Dr. Hendrawan, M.Si.

---

NIP. 196309111989011001

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul “Analisis Kelayakan LKS Model PjBL Berorientasi STEAM untuk Membangun Kreativitas Siswa SMA Kelas XI pada Pembuatan Indikator Asam Basa Berbahan Bunga dan Penentuan Trayek pH-nya” ini beserta seluruh isinya benar-benar karya saya sendiri. Tidak ada penjiplakan atau pengutipan yang dilakukan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya.

Bandung, 1 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Nela Andani

NIM. 1701362

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmaanirrahiim*

Segala puji bagi Allah SWT. yang telah memberikan banyak kenikmatan bagi kita semua. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari kegelapan menuju jalan terang seperti sekarang ini.

Atas segala rahmat dan karunia-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana pada Program Studi Pendidikan Kimia dengan judul “Analisis Kelayakan LKS Model PjBL Berorientasi STEAM untuk Membangun Kreativitas Siswa SMA Kelas XI pada Pembuatan Indikator Asam Basa Berbahan Bunga dan Penentuan Trayek pH-nya”.

Penulis menyadari dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, seperti kata pribahasa “Tak Ada Gading yang Tak Retak” Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif agar di masa yang akan datang dapat lebih baik. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

*Wassalamu’alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Bandung, Agustus 2021

Penulis

Nela Andani

NIM. 1701362

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam proses penyusunan skripsi, penulis banyak sekali mendapatkan bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Wawan Wahyu, M.Pd. dan Bapak Drs. Ali Kusrijadi, M.Si., selaku pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menilai, membimbing, memberi saran dan arahan, serta dukungan kepada penulis hingga skripsi ini selesai.
2. Bapak Dr. Hendrawan, M.Si. selaku Ketua Departemen Pendidikan Kimia, Ibu Dr. Hernani, M.Si. selaku sekretaris Departemen Pendidikan Kimia, dan Ibu Dr. Sri Mulyani, M.Si. selaku Ketua Prodi Pendidikan Kimia yang telah memfasilitasi, memberikan informasi, dan memberikan kemudahan bagi penulis menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. rer. nat. Omay Sumarna, M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberi dukungan, kesempatan, serta membantu kelancaran selama penulis menempuh pendidikan.
4. Bapak Drs. Asep Suryatna, M.Si., Ibu Dra. Supraptini, Bapak Enceng Sanjaya, S.Pd., M.M.Pd., dan Ibu Arin Tentrem Mawati, S.Pd., M.M.Pd., selaku penilai uji internal yang telah memberikan penilaian dan masukan pada penelitian ini.
5. Canberra Chelciliana Poetranto, Namaarikul Jannah, dan Solihah selaku observer yang telah memberikan penilaian dan masukan pada penelitian ini.
6. Siswa Kelas XI SMA selaku partisipan dalam kegiatan uji coba.
7. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi Pendidikan Kimia yang telah memfasilitasi dan memberikan kemudahan kepada penulis selama menempuh pendidikan.

Semoga Allah SWT memberikan pahala yang berlimpah dan membalas kebaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis.

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh LKS model PjBL berorientasi STEAM dalam membangun kreativitas siswa SMA Kelas XI pada pembuatan indikator asam basa berbahan bunga dan penentuan trayek pH-nya yang layak ditinjau dari kelayakan internal, kelayakan eksternal, kelayakan berdasarkan tinjauan TCOF, kualitas karya kreatif siswa, dan tanggapan siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif evaluatif dengan desain penelitian *Design-based Research*. Partisipan penelitian ini adalah 5 orang ahli kimia, 20 orang siswa SMA Kelas XI dari salah satu SMA Negeri di Kota Bandung, dan 3 orang observer. Instrumen yang digunakan yaitu lembar penilaian uji kelayakan internal (lembar penilaian konten, lembar penilaian konstruk, dan lembar penilaian teknis), lembar penilaian uji kelayakan eksternal (lembar penilaian jawaban LKS siswa, lembar observasi aktivitas siswa), TCOF, lembar penilaian kualitas karya kreatif siswa, dan angket siswa. Pengolahan data dilakukan dengan pemberian skor, kemudian diubah ke dalam bentuk persentase dan dikategorisasi. Hasil uji kelayakan internal berdasarkan penilaian konten, konstruk, dan teknis termasuk kategori sangat baik. Hasil uji kelayakan eksternal berdasarkan penilaian jawaban LKS siswa dan observasi aktivitas siswa termasuk kategori baik. Hasil uji kelayakan dari tinjauan TCOF termasuk level tinggi baik saat perencanaan dan pelaksanaan. Berdasarkan penilaian kualitas karya kreatif termasuk kategori sangat baik, dan penilaian angket siswa termasuk kategori baik. Berdasarkan hasil penilaian tersebut, maka LKS dapat dikatakan layak. Trayek pH yang dihasilkan yaitu: (1) kembang sepatu: 9-10 dan 12-13; (2) mawar merah: 9-10; (3) pacar air: 4-5,8-9, dan 11-12; (4) bunga kertas: 12-13; dan eforbia merah: 9-10.

**Kata kunci:** LKS, PjBL, STEAM, TCOF, Kreativitas, Indikator asam basa

## ABSTRACT

This study aims to obtain STEAM-oriented PjBL model worksheets in building the creativity of Class XI high school students in making flower-based acid-base indicators and determining the pH trajectory in terms of internal feasibility, external feasibility, feasibility based on TCOF review, quality of student's creative work, and student responses. The research method used is descriptive evaluative with Design-based Research. The participants of this study were 5 chemists, 20 class XI high school students from one of the high schools in Bandung, and 3 observers. The instruments used are the internal feasibility test assessment sheet (content assessment sheet, construct assessment sheet, and technic assessment sheet), external feasibility test assessment sheet (student answer assessment sheet, student activity observation sheet), TCOF, student creative work quality assessment sheet, and student questionnaire. Data processing is done by giving a score, then converted into percentage form and categorized. The results of the internal feasibility based on content, construct, and technic assessments are in the very good category. The results of the external feasibility test based on the assessment of student's answers and observations of student activities are included in the good category. The results of the feasibility based on TCOF included a high level of both planning and implementation. Based on the assessment of the quality of creative work, it is in the very good category, and the assessment of the student questionnaire is in the good category. Based on the results of the assessment, the LKS can be said to be feasible. The resulting pH trajectory are: (1) hibiscus: 9-10 and 12-13; (2) red roses: 9-10; (3) water henna: 4-5, 8-9, and 11-12; (4) paper flowers: 12-13; and red euphoria: 9-10.

**Keywords:** LKS, PjBL, STEAM, TCOF, Creativity, Acid-base Indicator.



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	5
1.3. Pembatasan Penelitian .....	5
1.4. Tujuan Penelitian .....	6
1.5. Manfaat Penelitian .....	6
1.6. Struktur Organisasi .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	8
2.1. Lembar Kerja Siswa (LKS) .....	8
2.2. Kreativitas .....	9
2.3. Model <i>Project-based Learning</i> (PjBL) .....	13
2.4. Pendekatan STEAM .....	16
2.5. Indikator Asam Basa .....	19
2.6. Uji Kelayakan .....	25
2.7. <i>The Teaching for Creativity Observation Form</i> (TCOF) .....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	28
3.1. Metode Penelitian .....	28

3.2. Desain Penelitian .....	28
3.3. Prosedur Penelitian.....	29
3.4. Partisipan Penelitian.....	32
3.5. Instrumen Penelitian.....	32
3.6. Pengolahan Data dan Analisis Data .....	34
<b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1. Hasil Uji Kelayakan Internal LKS Model PjBL Berorientasi STEAM ...	38
4.2. Hasil Uji Kelayakan Eksternal LKS Model PjBL Berorientasi STEAM	58
4.3. Hasil Uji Kelayakan LKS berdasarkan Tinjauan TCOF.....	70
4.4. Hasil Penilaian Kualitas Karya Kreatif Siswa .....	74
4.5. Hasil Penilaian Angket Siswa .....	78
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI .....</b>	<b>80</b>
5.1. Simpulan .....	80
5.2. Implikasi .....	80
5.3. Rekomendasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>82</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>88</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>288</b>

## DAFTAR TABEL

### Tabel

2.1. Indikator Keterampilan Perilaku Kreatif (William, 1986) .....	11
2.2. Komponen STEAM dalam kegiatan pembuatan indikator asam basa .....	17
3.1. Sumber data dan instrumen penelitian .....	32
3.2. Kriteria penilaian berdasarkan skala Likert .....	34
3.3. Kriteria kategori skor .....	35
3.4. Kategori skor menurut Al-Abdali dan Al-Balushi .....	36
4.1. Hasil penilaian kesesuaian antara perilaku kreativitas William dengan perilaku kreatif yang harus dicapai pada sintaks menyiapkan pertanyaan .....	39
4.2. Hasil penilaian kesesuaian antara perilaku kreativitas William dengan perilaku kreatif yang harus dicapai pada sintaks menyusun perencanaan proyek .....	40
4.3. Hasil penilaian kesesuaian antara perilaku kreativitas William dengan perilaku kreatif yang harus dicapai pada sintaks menyusun jadwal .....	41
4.4. Hasil penilaian kesesuaian antara perilaku kreativitas William dengan perilaku kreatif yang harus dicapai pada sintaks memonitoring kegiatan proyek .....	42
4.5. Hasil penilaian kesesuaian antara perilaku kreativitas William dengan perilaku kreatif yang harus dicapai pada sintaks menguji hasil.....	42
4.6. Hasil penilaian kesesuaian antara perilaku kreativitas William dengan perilaku kreatif yang harus dicapai pada sintaks evaluasi kegiatan .....	43
4.7. Hasil penilaian kesesuaian antara perilaku kreatif yang harus dicapai dengan instruksi dalam LKS pada sintaks menyiapkan pertanyaan.....	44
4.8. Hasil penilaian kesesuaian antara perilaku kreatif yang harus dicapai dengan instruksi dalam LKS pada sintaks menyusun perencanaan proyek .....	45
4.9. Hasil penilaian kesesuaian antara perilaku kreatif yang harus dicapai dengan instruksi dalam LKS pada sintaks menyusun jadwal .....	46
4.10. Hasil penilaian kesesuaian antara perilaku kreatif yang harus dicapai dengan instruksi dalam LKS pada sintaks memonitoring kegiatan proyek .....	47
4.11. Hasil penilaian kesesuaian antara perilaku kreatif yang harus dicapai dengan instruksi dalam LKS pada sintaks menguji hasil.....	48
4.12. Hasil penilaian kesesuaian antara perilaku kreatif yang harus dicapai dengan instruksi dalam LKS pada sintaks evaluasi kegiatan.....	48

<b>4.13.</b> Hasil penilaian kesesuaian antara sintaks model PjBL dengan aspek STEAM pada sintaks menyiapkan pertanyaan.....	50
<b>4.14.</b> Hasil penilaian kesesuaian antara sintaks model PjBL dengan aspek STEAM pada sintaks menyusun perencanaan proyek .....	50
<b>4.15.</b> Hasil penilaian kesesuaian antara sintaks model PjBL dengan aspek STEAM pada sintaks menyusun jadwal .....	52
<b>4.16.</b> Hasil penilaian kesesuaian antara sintaks model PjBL dengan aspek STEAM pada sintaks memonitoring kegiatan proyek .....	52
<b>4.17.</b> Hasil penilaian kesesuaian antara sintaks model PjBL dengan aspek STEAM pada sintaks menguji hasil.....	53
<b>4.18.</b> Hasil penilaian kesesuaian antara sintaks model PjBL dengan aspek STEAM pada sintaks evaluasi kegiatan .....	54
<b>4.19.</b> Hasil penilaian kesesuaian dengan syarat konstruk LKS dari para penilai .....	56
<b>4.20.</b> Hasil penilaian kesesuaian dengan syarat teknis LKS .....	57
<b>4.21.</b> Hasil perolehan skor jawaban LKS dari masing-masing kelompok pada perilaku kreatif 1 .....	59
<b>4.22.</b> Hasil perolehan skor jawaban LKS dari masing-masing kelompok pada perilaku kreatif 2 .....	60
<b>4.23.</b> Hasil perolehan skor jawaban LKS dari masing-masing kelompok pada perilaku kreatif 3 .....	61
<b>4.24.</b> Hasil perolehan skor jawaban LKS dari masing-masing kelompok pada perilaku kreatif 4 .....	62
<b>4.25.</b> Hasil perolehan skor jawaban LKS dari masing-masing kelompok pada perilaku kreatif 5 .....	64
<b>4.26.</b> Hasil perolehan skor jawaban LKS dari masing-masing kelompok pada perilaku kreatif 6 .....	65
<b>4.27.</b> Hasil perolehan skor jawaban LKS dari masing-masing kelompok pada perilaku kreatif 7 .....	66
<b>4.28.</b> Hasil perolehan skor jawaban LKS dari masing-masing kelompok pada perilaku kreatif 8 .....	67
<b>4.29.</b> Hasil perolehan skor jawaban LKS dari masing-masing kelompok pada perilaku kreatif 9 .....	68

4.30. Hasil perolehan skor jawaban LKS dari masing-masing kelompok pada perilaku kreatif 10 .....	68
4.31. Hasil penilaian observasi aktivitas siswa pada masing-masing sintaks PjBL .....	69
4.32. Hasil penilaian kelayakan LKS berdasarkan tinjauan TCOF saat perencanaan pada setiap sintaks PjBL .....	71
4.33. Hasil penilaian kelayakan LKS berdasarkan tinjauan TCOF saat pelaksanaan pada setiap sintaks PjBL .....	72
4.34. Hasil penilaian kualitas indikator asam basa berbahan bunga dari setiap kelompok .....	74
4.35. Trayek pH masing-masing bunga yang dipilih kelompok .....	77
4.36. Hasil penilaian angket siswa pada masing-masing sintaks PjBL .....	78

## DAFTAR GAMBAR

### Gambar

2.1. Kertas lakmus dan perubahan warnanya .....	20
2.2. Indikator universal .....	21
2.3. pH meter .....	21
2.4. Trayek pH beberapa larutan indikator .....	22
2.5. Bahan alam yang dapat dijadikan indikator alami asam basa .....	22
2.6. Struktur dasar antosianin .....	23
2.7. Bentuk kesetimbangan antosianin .....	25
3.1. Langkah-langkah DBR menurut Amiel & Reeves .....	28
3.2. Alur penelitian .....	30
4.1. Jawaban LKS kelompok 4 dan 5 pada perilaku kreatif 1 .....	60
4.2. Jawaban LKS kelompok 4 dan 5 pada perilaku kreatif 2.....	61
4.3. Jawaban LKS kelompok 4 pada perilaku kreatif 3 .....	62
4.4. Jawaban LKS kelompok 1 pada perilaku kreatif 4 .....	63
4.5. Jawaban LKS kelompok 1 pada perilaku kreatif 5 .....	64
4.6. Jawaban LKS kelompok 5 pada perilaku kreatif 7 .....	66
4.7. Jawaban LKS kelompok 5 pada perilaku kreatif 8 .....	67
4.8. Jawaban LKS kelompok 4 pada perilaku kreatif 10 .....	69
4.9. Indikator asam basa dari kembang sepatu dan perubahan warna oleh kelompok 1... 76	
4.10. Indikator asam basa dari bunga mawar merah dan perubahan warnanya oleh kelompok 2 .....	76
4.11. Indikator asam basa dari bunga pacar air dan perubahan warnanya oleh kelompok 3 .....	77
4.12. Indikator asam basa dari bunga kertas dan perubahan warnanya oleh kelompok 4 77	
4.13. Indikator asam basa dari bunga eforbia merah dan perubahan warnanya oleh kelompok 5 .....	77

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

1.1. Lembar Penilaian Kesesuaian dengan Syarat Konten LKS (Kesesuaian antara Perilaku Kreativitas William dengan Perilaku Kreatif yang Harus Dicapai) .....	90
1.2. Lembar Penilaian Kesesuaian dengan Syarat Konten LKS (Kesesuaian antara Perilaku Kreatif yang Harus Dicapai dengan Instruksi dalam LKS) .....	93
1.3. Lembar Penilaian Kesesuaian dengan Syarat Konten LKS (Kesesuaian antara Aspek STEAM dengan Sintaks Model Pembelajaran PjBL) .....	97
1.4. Lembar Penilaian Kesesuaian dengan Syarat Konstruksi LKS (Kesesuaian antara Tata Bahasa dan Kejelasan Kalimat dalam LKS).....	101
1.5. Lembar Penilaian Kesesuaian dengan Syarat Teknis LKS (Kesesuaian antara Tata Letak dan Perwajahan dalam LKS) .....	105
1.6. Lembar Penilaian Kesesuaian Rubrik Penilaian Jawaban LKS dengan Instruksi dalam LKS .....	107
1.7. Lembar Observasi Aktivitas Siswa terhadap Penggunaan LKS Model PjBL Berorientasi STEAM pada Pembuatan Indikator Asam Basa Berbahan Bunga dan Penentuan Trayek pH-nya.....	115
1.8. Uji Kelayakan LKS berdasarkan Tinjauan TCOF (Perencanaan) .....	117
1.9. Uji Kelayakan LKS berdasarkan Tinjauan TCOF (Pelaksanaan).....	123
1.10. Lembar Penilaian Kualitas Karya Kreatif Siswa pada Pembuatan Indikator Asam Basa Berbahan Bunga.....	131
1.11. Angket Siswa terhadap Penggunaan LKS Model PjBL Berorientasi STEAM pada Pembuatan Indikator Asam Basa Berbahan Bunga dan Penentuan Trayek pH-nya .....	133
1.12. LKS sebelum revisi .....	136
1.13. Pemetaan antara Sintaks PjBL, Indikator Kreativitas, dan Aspek STEAM .....	146
2.1. Hasil Penilaian Kesesuaian dengan Syarat Konten LKS (Kesesuaian antara Perilaku Kreativitas William dengan Perilaku Kreatif yang Harus Dicapai) .....	150
2.2. Hasil Penilaian Kesesuaian dengan Syarat Konten LKS (Kesesuaian antara Perilaku Kreatif yang Harus Dicapai dengan Instruksi dalam LKS) .....	161
2.3. Hasil Penilaian Kesesuaian dengan Syarat Konten LKS (Kesesuaian antara Aspek STEAM dengan Sintaks Model Pembelajaran PjBL) .....	174

<b>2.4.</b> Hasil Penilaian Kesesuaian dengan Syarat Konstruk LKS (Kesesuaian antara Tata Bahasa dan Kejelasab Kalimat dalam LKS) .....	190
<b>2.5.</b> Hasil Penilaian Kesesuaian dengan Syarat Teknis LKS (Kesesuaian antara Tata Letak dan Perwajahan dalam LKS) .....	200
<b>2.6.</b> Hasil Validasi Lembar Penilaian Kesesuaian Rubrik Penilaian Jawaban LKS dengan Instruksi dalam LKS.....	204
<b>2.7.</b> Hasil Validasi Lembar Penilaian Kualitas Karya Kreatif Siswa pada Pembuatan Indikator Asam Basa Berbahan Bunga .....	242
<b>2.8.</b> Hasil Uji Kelayakan LKS berdasarkan Tinjauan TCOF (Perencanaan).....	245
<b>2.9.</b> Hasil Uji Kelayakan LKS berdasarkan Tinjauan TCOF (Pelaksanaan) .....	248
<b>2.10.</b> LKS setelah revisi .....	252
<b>3.1.</b> Hasil Penilaian Jawaban Siswa terhadap LKS pada Pembuatan Indikator Asam Basa Berbahan Bunga dan Penentuan Trayek pH-nya .....	265
<b>3.2.</b> Hasil Penilaian Observasi Aktivitas Siswa terhadap Penggunaan LKS Model PjBL Berorientasi STEAM pada Pembuatan Indikator Asam Basa Berbahan Bunga dan Penentuan Trayek pH-nya.....	274
<b>3.3.</b> Hasil Penilaian Kualitas Karya Kreatif Siswa pada Pembuatan Indikator Asam Basa Berbahan Bunga .....	277
<b>3.4.</b> Hasil Angket Siswa terhadap Penggunaan LKS Model PjBL Berorientasi STEAM pada Pembuatan Indikator Asam Basa Berbahan Bunga dan Penentuan Trayek pH-nya.....	280
<b>3.5.</b> Dokumentasi Kegiatan Penelitian .....	284



## DAFTAR PUSTAKA

- Addiin, I., dkk. (2014). Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Pokok Larutan Asam dan Basa di Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Ajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 3 (4), 7-16.
- Al-Abdali, N. S., & Al-Balushi, S. M. (2016). Teaching for Creativity by Science Teachers in Grades 5–10. *International Journal of Science and Mathematics Education*, (14), 251-268.
- Alghafri dan Ismail. (2014). The Effects of Integrating Creative and Critical Thinking on Schools Students' Thinking. *International Journal of Social Science and Humanity*, 4 (6), 518-525. doi: 10.7763/IJSSH.2014.V4.410.
- Annisa, R. dkk. (2018). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dengan Menggunakan Model Project Based Learning Terintegrasi STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts dan Mathematic) pada Materi Asam dan Basa di SMAN 11 Kota Jambi. *Jurnal of the Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 10 (2), 42-46. doi: <https://doi.org/10.22437/jisic.v10i2.6517>.
- Baihaqi, M. (2016). *Pengantar Psikologi Kognitif*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Badriyah, dkk. (2020). Application of PjBL with Brain-Based STEAM Approach to Improve Learning Achievement of Students. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6 (1), 88-100. doi: <https://doi.org/10.21831/jipi.v6i1.29884>.
- Chang, R. (2005). *Chemistry (edisi kesepuluh)*. New York: McGraw Hill Companies.
- Charley, H. (1970). *Food Science*. New York: John Willey and Sons Inc.
- Dariyo, A. (2003). Menjadi Orang Kreatif Sepanjang Masa dalam *Jurnal Psikologi*, 1 (1), 29-37
- Daugherty. (2013). The Prospect of an "A" in STEM Education. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 14 (2), 10–15.

- Fahrucah & Sugiarto. (2012). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Pada Pembelajaran Kimia SMA Kelas XI Pokok Bahasan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi Melalui Pendekatan Scaffolding. *Unesa Journal of Chemical Education*, 1 (1), 92-96.
- Fauziah, I. (2020). *Analisis Kelayakan LKS Model PjBL Berbasis STEAM untuk Membangun Kreativitas Siswa SMA Kelas XI pada Pembuatan Alat Titrasi Sederhana*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Gerintya, S. (2019). *Indeks Pendidikan Indonesia Rendah, Daya Saing pun Lemah*. [Daring]. Tersedia: <https://tirto.id>. (22 November 2020, 11.00 WIB).
- Hizbul, M., dkk. (2008). Pemanfaatan Bunga Tapak Dara sebagai Alternatif Pembuatan Indikator Asam-Basa. *Laporan Penelitian*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Jolly, A. (2014). *Six Characteristics of a Great STEM Lesson* [Daring] Tersedia: [https://www.edweek.org/tm/articles/2014/06/17/ctq\\_jolly\\_stem.html](https://www.edweek.org/tm/articles/2014/06/17/ctq_jolly_stem.html). (30 Juli 2021).
- Kapilraj, N., dkk. (2019). Natural Plant Extract as Acid-Base Indicator and Determination of Their pKa Value. *Journal of Chemistry*. doi: <https://doi.org/10.1155/2019/2031342>.
- Kemdikbud. (2014). *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Tahun Ajaran 2014/2015: Mata Pelajaran IPA SMP/MTs*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kurniansyah, I. (2020). *Analisis Kelayakan LKS Model PBL Berbasis STEM untuk Membangun Kreativitas Siswa SMA Kelas XI pada Pembuatan Penjernih Air Berbahan Alam*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Magdalena, O., dkk. (2014). Pengaruh Pembelajaran Model PBL dan Inquiry terhadap Prestasi Belajar Siswa Ditinjau dari Kreativitas Verbal pada Materi Hukum Dasar Kimia Kelas X SMAN 1 Boyolali Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 3 (4), 162-169.

- Martin, dkk. (2013). The Role of Arts Participation in Students' Academic and Nonacademic Outcomes: A Longitudinal Atudy of School, Home, and Community Factors. *Journal of Educational Psychology*, 105 (3), 709–727.
- Moss, B. (2002). *The Chemistry of Food Colour*. Washington: CRC Press.
- Mufida, dkk. (2020). Integrated Project-Based e-Learning with Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (PjBL-STEAM): Its Effect on Science Process Skills. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 13 (2), 183-200. doi: <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v13n2.183-200>.
- Mulyono. (2002). *Ilmu Kimia 2*. Bandung: Acarya Media Utama.
- Mulyoto, M. (2015). *Kreativitas dalam Kurikulum 2013*. [Daring]. Tersedia: <https://www.kompasiana.com>. (22 November 2020, 12.15 WIB).
- Munandar, S.C.U. (1999). *Kreativitas & Keberbakatan. Strategi Mewujudkan Potensi Kreatif & Bakat*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Munandar, U. (2004). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- National Art Education Association [NAEA] (2016). Using Art Education to Build a Stronger Workforce. [Daring]. Tersedia: <https://arteducators-prod.s3.amazonaws.com>. (24 November 2020, 17.30 WIB).
- Noor, J. (2013). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Oxtoby, dkk. (2001). *Prinsip-prinsip Kimia Modern (edisi keempat)*. Jakarta: Erlangga.
- Parkhurst, H. (1999). Confusion, Lack of Consensus, and The Definiton of Creativity as a Construct, *Journal of Creative Behavior*, 33, 1-21.
- Partana. (2009). *Mari Belajar Kimia untuk SMA/MA kelas XI IPA*. Jakarta: SIC.
- Patrakar, R., dkk. (2010). Flower Extract of *Jacaranda acutifolia* used as a Natural Indicator in Acid Base Titration, *International Journal of PharmTech Research*, 2 (3), 1954-1957.
- Plomp, T. (2013). *Educational Research: An Introduction*, dalam *An Introduction to Educational Research* Enschede, Netherlands: National Institute for Curriculum Development.
- Prihatin, L. (2005). Pengembangan Indikator Asam Basa Bahan Alam. *Laporan Penelitian*. Yogyakarta: FMIPA UNY.

- Priska, M., dkk. (2018). Review: Antosianin dan Pemanfaatannya, *Cakra Kimia (Indonesian e-Journal of Applied Chemistry)*, 6 (2), 79-97.
- Riduwan & Akdon. (2014). *Rumus dan Data dalam Analisis Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Ridwan, A., dkk. (2017). STEAM Integration in Chemistry Learning for Developing 21<sup>st</sup> Century Skills. *Journal of Educational Studies, Trends & Practices*, 7 (2), 184-194.
- Rohaeti, E., dkk. (2009). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Mata Pelajaran Sains Kimia untuk SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 10 (1), 1-11.
- Rosid, M. (2019). Analisis Keterampilan Berpikir Kreatif dan Aktivitas Belajar Siswa dalam Pembelajaran Kimia: Bahan Kimia dalam Kehidupan Sehari-hari menggunakan Model Project Based Learning. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8 (3), 195-201.
- Sappaile. (2007). Konsep Instrumen Penelitian Pendidikan. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 13 (66), 379-391.
- Shaheen, R. (2010). Creativity and Education, *Creative Education*, 1 (3), 166-169. doi: 10.4236/ce.2010.13026.
- Shisir, dkk. (2006). Use of Miriabilis Jalapa L Flower Extracts as a Natural Indicator in Acid Base Titration, *Journal of Pharmacy Research*, 1 (2).
- Sila, R. (2017). Peningkatan Aktivitas Belajar Siswa Kelas XI SMAN Miomaffo Tengah pada Materi Sistem Eksresi pada Manusia dengan Lembar Kerja Siswa sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 2 (1), 6-7.
- Sudjana, N. & Rivai, A. (2011). *Media Teaching*. Bandung: New Light.
- Suryani, I. (2016). Pengembangan Instrumen Penilaian Sikap Ilmiah pada Pembelajaran dengan Model Latihan Penelitian di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 3 (2), 217-227.
- Suwastono, A. (2011). *Pengembangan Pembelajaran E-Learning Berbasis Moodle pada Mata Kuliah Penginderaan Jauh*. Malang: PPs UM.
- Suyanto, S. (2006). Pengenalan Sains untuk Anak SD dengan Pendekatan “Open Inquiry”. *Jurnal EduKid*, 1 (1).

- Swaminathan, S., & Schellenberg, E. G. (2015). Arts Education, Academic Achievement and Cognitive Ability. In P. P. Tinio, & J. K. Smith (Eds.). *The Cambridge Handbook of The Psychology of Aesthetics and The Arts* (364–384). New York: Cambridge University Press.
- Thomas, J.W. (2000). *A Review of Research on Project Based Learning*. California: The Autodesk Foundation.
- Torrance, E.P. (1988). “The Nature of Creativity as Manifest in Its Testing” dalam R.J.Sternberg (ed.), *The Nature of Creativity*. New York: Cambridge University Press.
- Trilaksono, D., dkk. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Menggunakan *Adobe Flash Profesional* Berbasis Literasi untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa, *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Univ. Muhammadiyah Metro*, 7 (2), 180-191.
- Trilling, B. & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. San Francisco: Jossey-Bass/John Wiley & Sons, Inc.
- Tseng, dkk. (2013). Attitudes towards Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) in a Project-Based Learning (PjBL) Environment. *Spriner*, (162), 87–102. <https://doi.org/10.1007/s10798-011-9160-x>.
- Usman, M. (2013). *Relevansi Program Penataran Jarak Jauh dengan Tuntutan Kemampuan Profesional Guru SD : Studi Deskriptif Evaluatif Bahan dan Pelaksanaan Kegiatan PPPG Tertulis Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah*. (Thesis). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Wahyuni. (2016). *Konstruksi Lembar Kerja Siswa Pola 5M Bermuatan Nilai Kreatif bagi Siswa SMA Kelas XI dalam Pembuatan Indikator Asam Basa Alami*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Whitten, dkk. (2004). *General Chemistry (edisi ketujuh)*. Australia: ThomsonBrooks/Cole.
- William, F. E. (1986). *Workshop On The Use And Adaptation Of New Media For Developing Creativity*. USA: U.S.Department of health, education and welfare office of education.

- Wulandari, D, & Tutik, R. (2010). Karakterisasi Trayek pH dan Spektrum Absorpsi Indikator Asam Basa Alami dari Bunga Soka, *Laporan Penelitian*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Yamin, M. (2003). *Strategi dan Metode dalam Model Pembelajaran*. Jakarta: GP. Press G.
- Zubaidah, S. (2017). *Keterampilan Abad ke-21: Keterampilan yang diajarkan melalui Pembelajaran*. [Daring]. Tersedia: <https://www.researchgate.net>. (23 November 2020, 08.00 WIB).
- Zubaidah, S. (2019). *STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics): Pembelajaran untuk Memberdayakan Keterampilan Abad ke-21*. [Daring]. Tersedia: <https://www.researchgate.net>. (24 November 2020, 17.00 WIB).