

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS PROYEK  
BIOENERGI UNTUK MEMBANGUN KREATIVITAS SISWA**

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Biologi*



**Oleh:  
Siti Nur Hofifah  
1900640**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2023**

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS  
PROYEK BIOENERGI UNTUK MEMBANGUN KREATIVITAS SISWA

Oleh

Siti Nur Hofifah

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

© Siti Nur Hofifah 2023

Universitas Pendidikan Indonesia

Juni 2023

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau Sebagian, dengan dicetak  
ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.


**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGUNAAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS  
PROYEK TENTANG BIOENERGI UNTUK MEMBANGUN  
KREATIVITAS SISWA**

Oleh

SITI NUR HOFIFAH

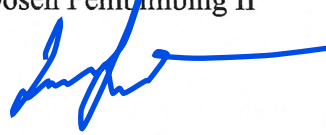
Disetujui dan disahkan oleh:

Dosen Pembimbing I 

Dr. Kushadi, M.Si.

NIP. 196805091994031001


Dosen Pembimbing II

  
Dr. Ana Ratna Wulan, M.Pd.

NIP. 197404171999032001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi,

  
Dr. Amprasto, M.Si.

NIP. 196607161991011001

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS PROYEK BIOENERGI UNTUK MEMBANGUN KREATIVITAS SISWA**” 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, 21 Mei 2023

Yang membuat pernyataan,

Siti Nur Hofifah

NIM 1900640

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmatnya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian dan menulis skripsi yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Proyek Bioenergi Untuk Membangun Kreativitas Siswa” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan gelar Sarjana Pendidikan dari program studi Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia. Selawat bertangkaikan salam semoga selalu tercurah limpahkan kepada junjungan alam Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, serta para pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD berbasis proyek Bioenergi. LKPD yang dikembangkan dapat digunakan oleh guru dan siswa Sekolah Menengah Atas atau Madrasah Aliyah (SMA/MA) untuk menyampaikan konsep tentang perubahan lingkungan. LKPD ini dapat digunakan untuk membimbing siswa membuat produk bioenergi. Pembuatan produk bioenergi dapat dilakukan di dalam sekolah (laboratorium) maupun di luar sekolah. Dengan segala keterbatasan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi baru dan dapat memberikan inspirasi untuk penelitian selanjutnya. Lebih lanjut lagi, LKPD ini diharapkan dapat diterapkan di sekolah-sekolah di Indonesia.

Peneliti menyadari dalam penyusunan skripsi ini banyak terdapat kesalahan, kekurangan serta ketidak sempurnaan. Peneliti sangat mengharapkan kritik, masukan, dan saran yang membangun dari para pembaca. Agar peneliti dapat membuat karya yang lebih baik lagi di kemudian hari.

Bandung, 21 Mei 2023

Siti Nur Hofifah

NIM 1900640

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan hamdalallah penulis haturkan ke hadirat Allah SWT. Atas berkat Rahmat dan karunianya penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini. Di samping itu, penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, motivasi, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Kusnadi, M.Si. selaku dosen pembimbing I serta Ibu Dr. Ana Ratna Wulan, M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membina, mengarahkan, membimbing, memberikan saran, masukan, dukungan, serta motivasi bagi penulis hingga skripsi ini selesai.
2. Ibu Dr. Diana Rochintaniawati, M.Ed selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan dukungan kepada penulis hingga skripsi ini selesai.
3. Bapak Drs. Bambang Supriatno M.Si sebagai Ketua Departemen Pendidikan Biologi yang telah memberikan bantuan untuk kelancaran penulisan skripsi ini
4. Bapak Dr. Amprasto, M.Si. sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan bantuan hingga skripsi ini lancar diselesaikan.
5. Bapak Drs. Suhara, M.Pd. yang sudah membantu menguji kelayakan internal LKPD dan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini
6. Seluruh dosen, staf tata usaha Departemen Pendidikan Biologi, serta laboran yang telah membantu dalam kelancaran skripsi ini.
7. Orang tua Ibu Hj. Halimah alm yang telah mendukung, memberikan kasih sayang, serta memotivasi penulis untuk kuliah dan terus mengejar prestasi. Begitu pula kepada ayah Bapak H. Eman yang telah memberikan support, biaya, do'a, dan motivasi.
8. Tak lupa kepada keluarga penulis kakak, Dodi Maryadi A.Md., Dewi Yulianti, S.Pd., kakak ipar Rina Marlina, Adin Nasrudin serta keponakan, dan keluarga besar yang telah memberikan segenap dukungan dan bantuannya kepada penulis selama menempuh pendidikan.
9. Bapak Ahmad Mujidin, S.Pd. sebagai guru SMA Negeri 1 Bandung yang telah membantu penulis dalam menilai kelayakan LKPD yang dikembangkan dalam skripsi ini.
10. Ibu Tuti S.Pd sebagai Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Bandung, yang telah membantu penulis dalam penelitian ini
11. Bapak Prof. Dr. Eng. Asep Bayu Dani Nandiyanto S.T. M.Eng. yang sudah memberikan dukungan serta memberikan peluang kepada peneliti untuk mengembangkan diri.
12. Teman teman seperjuangan Syfa Hanifah, Saffanah Nadhirah, Elsa Dwi Melia Wardoyo, Rini Rudianti Fatimah, Zentina Lubby Layina Andini, teman-teman Bigger kelas B19, juga teman teman angkatan 2019 Arka

Siti Nur Hofifah, 2023

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS PROYEK BIOENERGI UNTUK  
MEMBANGUN KREATIVITAS SISWA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Adigama yang sudah memberikan bantuan, saling menguatkan, dan saling mendukung selama penulisan skripsi ini
13. Siswa kelas X-3 SMAN 1 Bandung yang telah menjadi subjek dalam penelitian ini
  14. Sahabat SMA yang dipertemukan dalam Amanah ekstrakurikuler Forum Silaturahmi Remaja Masjid (FSRM) yang telah menjadi bagian penting dari hidup peneliti serta menjadi teman untuk mencairkan kepenatan yang dirasakan peneliti.
  15. Dosen dan teman-teman seperjuangan di Kantor Jurnal dan Publikasi University Center UPI Ibu Dr. Nur Indri Rahayu, M.Ed., Ibu Muktiarni, M.Pd., Risti Ragadhita, S.Si, Meli Fiandini, S.Pd. Dwi Fitria Al Husaeni, Dwi Novia Al Husaeni, Sofi Septiani Julaeha Nursaniah, dan Syahla Shidqiyah yang telah menemani hari-hari penulis bertahan dan berjuang untuk membagi waktu menyelesaikan skripsi ini.
  16. Serta seluruh pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Semoga semua kebajikannya diberi balasan oleh Allah SWT.

Bandung, 21 Mei 2023

Siti Nur Hofifah

NIM 1900640

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menganalisis penggunaan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis proyek bioenergi untuk membangun kreativitas siswa. LKPD yang digunakan dianalisis kelayakan internal dan eksternalnya. Selain itu dianalisis kualitas karya kreatif siswa, respon siswa terhadap penggunaan LKPD, serta *peer assessment* siswa. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitik dengan model penelitian 4D. Penguji kelayakan dalam penelitian ini adalah dua orang dosen serta guru Biologi SMA. Observer dalam penelitian ini adalah tiga orang mahasiswa Pendidikan Biologi. Sampel dalam penelitian ini adalah 34 siswa SMA kelas 10. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan LKPD yang ditinjau dari semua aspek uji kelayakan internal termasuk kategori sangat baik yang berarti LKPD sudah sangat layak digunakan. Hasil observasi penerapan LKPD menunjukkan aktivitas siswa di tahap awal termasuk ke dalam kategori baik (72%), sedangkan di tahap seterusnya termasuk kategori sangat baik (80-100%). Hasil jawaban LKPD siswa menunjukkan kreativitas siswa dimensi proses meliputi fleksibilitas, kelancaran, orisinalitas, evaluasi, dan elaborasi termasuk ke dalam kategori sangat baik (80-100%). Karya kreatif (dimensi produk) yang dikembangkan siswa adalah biobriket dan biobaterai dari biomassa di lingkungan sekitar. Hasil biobriket dan biobaterai dari seluruh kelompok siswa menunjukkan kualitas yang baik pada aspek *novelty* (70%), sedangkan pada aspek *resolution*, *elaboration* dan *synthesis*, efektivitas, dan konsep termasuk ke dalam kategori sangat baik (90-100%). Hasil respon siswa terhadap penggunaan LKPD termasuk ke dalam kategori baik (72%). Hasil *peer assessment* siswa menunjukkan di dalam setiap kelompok ada beberapa siswa yang sangat dominan dan ada yang seperlunya dalam kontribusi membuat produk kreatif. Berdasarkan hasil uji kelayakan internal, uji kelayakan eksternal, dan produk bioenergi yang dibuat siswa disimpulkan LKPD yang dikembangkan berbasis proyek bioenergi dapat membangun kreativitas siswa. LKPD ini diharapkan dapat memandu siswa supaya peka terhadap lingkungan, membangun ide kreatifnya, dan mengembangkan kreativitas mereka melalui pembuatan bioenergi yang bermanfaat bagi kehidupan.

Kata kunci: Biobaterai, Biobriket, Bioenergi, Kreativitas, Lembar Kerja Peserta Didik, Model *Project Based Learning*.



## ABSTRACT

*This study aims to compile and analyze the use of bioenergy project-based student worksheets to build student creativity. The used worksheets were analysed for its internal and external feasibility. In addition, the quality of students' creative work was analyzed, student responses to the use of worksheets, as well as student peer assessment. This study used descriptive analytic methods with a 4D model research. The feasibility testers in this study were two lecturers and high school biology teachers. The observers in this study were three Biology Education undergraduate students. The sample in this study were 34 grade 10 senior high school students. The results showed that the development of worksheets in terms of all aspects of internal due diligence was included in the very good category, which means that worksheets was very suitable for use. The results of observations on the application of worksheets showed that student activities in the early stages were included in the good category (72%), while in the later stages they were included in the very good category (80-100). The results of the students' worksheet answers showed that the students' creativity in the process dimension including flexibility, fluency, originality, evaluation, and elaboration was included in the very good category (80-100%). The creative works (product dimensions) developed by students are biobriquettes and bio-batteries from biomass in the surrounding environment. The results of the biobriquettes and biobatteries from all of groups of students showed good quality in the novelty aspect (70%), while the resolution, elaboration and synthesis, effectiveness, and concept aspects were included in the very good category (90-100%). The results of student responses to the use of worksheets are included in the good category (72%). The results of student peer assessment show that in each group there are some students who are very dominant and some are as necessary in contributing to making creative products. Based on the results of internal due diligence, external due diligence, and bioenergy products made by students, it was concluded that worksheets developed based on bioenergy projects can build students' creativity. This worksheet was expected to be able to guide students to be sensitive to the environment, build their creative ideas, and develop their creativity through making bioenergy that is beneficial for life.*

*Keywords: Biobatteries, Biobriquettes, Bioenergy, Creativity, Student Worksheets, Project Based Learning Models.*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
UCAPAN TERIMAKASIH .....	v
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	6
1.3. Tujuan Penelitian .....	6
1.4. Manfaat Penelitian .....	7
1.5. Definisi Operasional .....	7
1.6. Batasan Penelitian .....	8
1.7. Struktur Organisasi Skripsi .....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	10
2.1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada Pembelajaran Biologi .....	10
2.2. Model <i>Project Based Learning</i> (PjBL) pada Pembelajaran Biologi .....	14
2.3. Kreativitas dalam Pembelajaran Biologi .....	16
2.4. Uji Kelayakan LKPD pada Pembelajaran Biologi .....	24
2.5. Tinjauan Pembelajaran Bioenergi Kurikulum Merdeka .....	25
BAB III METODE PENELITIAN .....	30
3.1. Metode dan Design .....	30
3.2. Partisipan dan Lokasi Penelitian .....	33
3.3. Prosedur Penelitian .....	33
3.4. Alur Penelitian .....	37
3.5. Instrumen Penelitian .....	38
3.6. Lembar Observasi Aktivitas Siswa .....	39
3.7. Lembar Penilaian Jawaban LKPD .....	41

Siti Nur Hofifah, 2023

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS PROYEK BIOENERGI UNTUK  
MEMBANGUN KREATIVITAS SISWA**

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

3.8. Lembar Penilaian Produk Karya Kreatif Siswa.....	42
3.9. Angket Respon Siswa.....	44
3.10. <i>Peer Assessment</i> Kreativitas Siswa .....	45
3.11. Analisis data .....	46
<b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>50</b>
4.1. Hasil uji kelayakan internal LKPD.....	50
4.2. Hasil uji kelayakan eksternal LKPD .....	61
4.3. Hasil penilaian kualitas karya kreatif siswa .....	78
4.4. Hasil analisis respon siswa terhadap penggunaan LKPD.....	88
4.5. Hasil analisis <i>peer assessment</i> siswa .....	89
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, REKOMENDASI.....</b>	<b>92</b>
5.1. Simpulan.....	92
5.2. Implikasi .....	93
5.3. Rekomendasi .....	93
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>94</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>	<b>103</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tahapan Model PjBL (George Lucas Educational Foundation, 2005; Fiandini, 2022) .....	15
Tabel 2.2. Indikator Kreativitas William (Williams, 1971; Wahyu & Widhiyanti, 2020) .....	20
Tabel 3.1. Hasil Penilaian Rubrik Aktivitas Siswa yang Akan Digunakan untuk Mengobservasi penerapan LKPD .....	40
Tabel 3.2. Hasil Penilaian Kelayakan Rubrik yang akan Digunakan untuk Menilai Kualitas Karya Kreatif Siswa.....	42
Tabel 3.3. Kisi-kisi Angket Respon Siswa.....	44
Tabel 3.4. Kisi-kisi Angket <i>Peer Assessment</i> Kreativitas Siswa .....	45
Tabel 3.5. Hasil Uji Kelayakan Angket <i>Peer Assessment</i> Siswa.....	46
Tabel 3.6. Kriteria Pemberian Skor Uji Kelayakan Internal (Ernawati & Sujatmika, 2018) .....	46
Tabel 3.7. Pengategorian Skor Uji Kelayakan Internal.....	47
Tabel 3.8. Kategori Interpretasi Skor Aktivitas Siswa.....	47
Tabel 3.9. Kriteria Penilaian Skor Angket Respon Siswa .....	49
Tabel 4.1. Hasil Uji Kelayakan Kesesuaian Tahapan Model PjBL dengan Sub Indikator Kreativitas.....	52
Tabel 4.2. Hasil Uji Kelayakan Kesesuaian Sub Indikator Kreativitas dengan Perilaku yang Harus Dicapai Siswa .....	53
Tabel 4.3. Hasil Uji Kelayakan Kesesuaian Perilaku yang Harus Dicapai Siswa dengan Instruksi pada LKPD .....	56
Tabel 4.4. Hasil Penilaian Aspek Konstruk LKPD.....	56
Tabel 4.5. Hasil Penilaian Teknis LKPD .....	60
Tabel 4.6. Hasil Karya Bioenergi Siswa .....	79
Tabel 4.7. Hasil Penilaian Kualitas Karya Kreatif Siswa .....	81
Tabel 4.8. Hasil <i>Peer Assessment</i> Siswa Terhadap Pelaksanaan Proyek Pembuatan Bioenergi dari Biomassa di Lingkungan Sekitar .....	91

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Alur Penelitian.....	37
Gambar 3.2. Hasil Penilaian Kelayakan Rubrik yang akan Digunakan untuk Menilai Jawaban LKPD Siswa.....	41
Gambar 3.3. Hasil Uji Kelayakan Angket yang akan Digunakan untuk Mengambil Data Respon Siswa terhadap Penggunaan LKPD .....	45
Gambar 4.1. Hasil Observasi Kesesuaian Aktivitas Siswa dengan Tahapan Model PjBL pada LKPD .....	62
Gambar 4.2. Pendapat Mengenai Kemudahan Siswa Memperoleh Informasi dari Cerita atau Gambar .....	63
Gambar 4.3. Pendapat Mengenai Kemudahan Siswa Memunculkan Pertanyaan dari Cerita atau Gambar .....	64
Gambar 4.4. Hasil Analisis Jawaban LKPD Siswa.....	64
Gambar 4.5. Contoh Jawaban LKPD Siswa dalam Menuliskan Daftar Ide Pembuatan Bioenergi .....	65
Gambar 4.6. Contoh Jawaban LKPD Siswa Tentang Variabel Proyek.....	66
Gambar 4.7. Contoh Rumusan Masalah yang Dibuat Siswa .....	67
Gambar 4.8. Contoh Alat dan Bahan yang Dituliskan Siswa .....	68
Gambar 4.9. Contoh Bagan Alur yang Dibuat Siswa .....	68
Gambar 4.10. Contoh Jawaban LKPD Siswa tentang Penafsiran Informasi dari (a) Cerita b) Gambar.....	69
Gambar 4.11. Contoh Jawaban LKPD Siswa tentang Pemilihan Ide yang akan Dilakukan.....	71
Gambar 4.12. Contoh Jadwal Pelaksanaan Proyek yang Dibuat Siswa.....	72
Gambar 4.13. Contoh Jawaban LKPD Siswa tentang Kesulitan yang Dialami....	73
Gambar 4.14. Contoh Jawaban LKPD Siswa tentang Kelebihan dan Kekurangan Produk Bioenergi yang Dibuat.....	74
Gambar 4.15. Contoh Jawaban LKPD Siswa tentang Rencana Pengujian Produk a) Biobriket b) Biobaterai.....	76
Gambar 4.16. Contoh Jawaban LKPD Siswa tentang Hasil Pengujian Produk ...	76
Gambar 4.17. Contoh Pertanyaan-Pertanyaan yang Diajukan Siswa .....	78
Gambar 4.18. Contoh Informasi-Informasi yang Dituliskan Siswa.....	78
Gambar 4.19. Hasil Penilaian Kualitas Karya Kreatif Siswa pada Aspek <i>Novelty</i>	84
Gambar 4.20. Hasil Penilaian Kualitas Karya Kreatif Siswa pada Aspek <i>Resolution</i> .....	85
Gambar 4.21. Hasil Penilaian Kualitas Karya Kreatif Siswa pada Aspek <i>Elaboration</i> dan <i>Synthesis</i> .....	82
Gambar 4.22. Hasil Penilaian Kualitas Karya Kreatif Siswa Setiap Kelompok pada Aspek Efektivitas.....	86
Gambar 4.23. Hasil Penilaian Kualitas Karya Kreatif Siswa Setiap Kelompok pada Aspek Kebenaran Konsep Biologi .....	88
Gambar 4.24. Hasil Respon Siswa Terhadap Penggunaan LKPD.....	89

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....	105
Lampiran 2. LKPD Sebelum Revisi.....	114
Lampiran 3. Pemetaan LKPD Model PjBL Tentang Bioenergi untuk Membangun Kreativitas Siswa.....	124
Lampiran 4. Hasil Uji Kelayakan Instrumen Observasi Aktivitas Siswa .....	128
Lampiran 5. Hasil Uji Kelayakan Instrumen Rubrik Jawaban LKPD.....	131
Lampiran 6. Hasil Uji Kelayakan Instrumen Kualitas Karya Kreatif Siswa .....	138
Lampiran 7. Hasil Uji Kelayakan Instrumen Angket Respon Siswa Terhadap Penggunaan LKPD.....	142
Lampiran 8. Hasil Uji Kelayakan Instrumen Test <i>Peer Assesment</i> .....	145
Lampiran 9. Hasil Penilaian Kesesuaian Desain LKPD Berdasarkan Tahapan Model <i>Project Based Learning</i> (PjBL) dengan Sub Indikator Kreativitas William (Dimensi Proses) .....	147
Lampiran 10. Hasil Penilaian Kesesuaian Desain LKPD Berdasarkan Sub Indikator Kreativitas William (Dimensi Proses) dengan Perilaku Kreatif yang Harus Dicapai Siswa .....	149
Lampiran 11. Hasil Penilaian Kesesuaian Desain LKPD Berdasarkan Perilaku Kreatif yang Harus Dicapai Siswa dengan Instruksi pada LKPD.....	152
Lampiran 12. Hasil Penilaian Kesesuaian Konten LKPD Berdasarkan Tata Bahasa dan Kejelasan Kalimat .....	156
Lampiran 13. Hasil Penilaian Kesesuaian Teknis LKPD Berdasarkan Tata Letak dan Tampilan LKPD .....	159
Lampiran 14. Hasil Penilaian Observasi Aktivitas Siswa.....	162
Lampiran 15. Hasil Jawaban Siswa pada LKPD .....	170
Lampiran 16. Dokumentasi Penerapan LKPD di Sekolah.....	178
Lampiran 17. Hasil Penilaian Kualitas Karya Kreatif Siswa.....	180
Lampiran 18. Hasil Penilaian Respon Siswa .....	183
Lampiran 19. Hasil Penilaian <i>Peer Assessment</i> Siswa.....	185
Lampiran 20. LKPD Hasil Revisi .....	188

## DAFTAR PUSTAKA

- Abas, N., Kalair, E., Kalair, A., ul Hasan, Q., & Khan, N. (2020). Nature inspired artificial photosynthesis technologies for hydrogen production: Barriers and challenges. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45(41), 20787-20799. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2019.12.010>
- Afifah, N. (2019). *Meningkatkan Keterampilan Bercerita secara Kreatif melalui Media "Finger Puppets" di Kelas III MI Kanjeng Sepuh Sidayu Gresik* (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah, Gresik.
- 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(2), 251-268. Doi: <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9612-3>
- Anggraeni, S., Girsang, G. C. S., Nandiyanto, A. B. D., & Bilad, M. R. (2021). Effects of particle size and composition of sawdust/carbon from rice husk on the briquette performance. *Journal of Engineering Science and Technology*, 16(3), 2298-2311.
- Anggraeni, S., Hofifah, S.N., Nandiyanto, A.B.D., & Bilad, M.R. (2021). Effects of Particle Size and Composition of Cassava Peels and Rice Husk on The Briquette Performance. *Journal of Engineering Science and Technology*, 16(1), 527-542.
- Anggraeni, S., Nandiyanto, A.B.D., Putri, S.R., Anshar, A.N., Maulana, A., Nurazizah, S., & Al-Obaidi, A.S.M. (2021). Mechanical Properties of Briquette by Mixing Rice and Micrometer-Sized Carbon Particles from Potato and Yam Skins. *Journal of Engineering Research*, 2021(special issue), 1-15. Doi: <https://doi.org/10.36909/jer.ASSEEE.16069>
- Anggraini, N. F., Hindrasti, N. E. K., & Amelia, T. (2021). Identifikasi Kreativitas Siswa Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia. *Student Online Journal (SOJ) UMRAH-Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 2(1), 422-427.
- Anshar, A. N., Maulana, A., Nurazizah, S., Nurjihan, Z., Anggraeni, S., & Nandiyanto, A. B. D. (2021). Electrical analysis of combination of orange peel and tamarind for bio-battery application as an alternative energy. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Research*, 1(1), 125-128. Doi: <http://dx.doi.org/10.17509/xxxx.vxiix>
- Apertha, F.K.P., Zulkardi, M.Y., & Yusup, M. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis Open-Ended Problem pada Materi Segiempat Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 47-62.
- Aripin, U. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita bangun datar segiempat ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematik untuk siswa kelas VII. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(6), 1135-1142. Doi: <http://dx.doi.org/10.22460/jpmi.v1i6.p1135-1142>
- Arsyad, A., Yana, S., Radhiana, R., Ulfia, U., Fitriliana, F., & Juwita, J. (2023). Kendala Teknologi, Pendanaan dan Ketersediaan Bahan Baku Biomassa dalam Pengembangan Energi Terbarukan. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(1).

- Asmara, R., Susantini, E., & Rahayu, Y.S. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berorientasi Pendekatan TASC (Thinking Actively in Social Contexts) untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Jpps (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 5(1), 855-891. Doi: <https://doi.org/10.26740/jpps.v5n1.p855-891>
- Besemer, S. P., & Treffinger, D. J. (1981). Analysis of creative products: Review and synthesis\*. *The Journal of Creative Behavior*, 15(3), 158–178. Doi:10.1002/j.2162-6057.1981.tb00287.x
- Chen, S.Y., Lai, C.F., Lai, Y.H., & Su, Y.S. (2022). Effect of Project-Based Learning on Development of Students' Creative Thinking. *The International Journal of Electrical Engineering & Education*, 59(3), 232-250. Doi: <https://doi.org/10.1177/0020720919846808>
- Cintia, N. I., Kristin, F., & Anugraheni, I. (2018). Penerapan model pembelajaran discovery learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar siswa. *Perspektif ilmu Pendidikan*, 32(1), 67-75. Doi: <https://doi.org/10.21009/PIP.321.8>.
- Clark, D. M. (1988). *A cognitive model of panic attacks*. Erlbaum Hillsdal
- Coronado, J.M., Moyano, A., Romero, V., Ruiz, R., & Rodríguez, J. (2021). Student Long-Term Perception of Project-Based Learning in Civil Engineering Education: an 18-Year Ex-post Assessment. *Sustainability*, 13(4), 1-16. Doi: <https://doi.org/10.3390/su13041949>
- Cropley, A. (2006). In praise of convergent thinking. *Creativity research journal*, 18(3), 391-404.
- Damira, D., & Alberida, H. (2022). Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik di SMA SDI Silungkang. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 10(1), 11-17. Doi: <https://doi.org/10.23960/jbt.v10i1.23860>
- Dermawati, N., Suprata, S., & Muzakkir, M. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Lingkungan. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 7(1), 74-78. Doi: <https://doi.org/10.24252/jpf.v7i1.3143>
- Dewi, H.R., Mayasari, T., & Handhika, J. (2019). Increasing Creative Thinking Skills and Understanding of Physics Concepts through Application of Stem-Based Inquiry. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 4(1), 25–30. Doi: <https://doi.org/10.26740/jppipa.v4n1.p25-30>
- Erdoğan, V. (2019). Integrating 4C Skills of 21<sup>st</sup> Century into 4 Language Skills in EFL Classes. *International Journal of Education and Research*, 7(11), 113-124.
- Ernawati, T., & Sujatmika, S. (2018). Pengembangan LKS Berbasis Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 2(2), 149-161. Doi: <https://doi.org/10.31331/jipva.v2i2.691>
- Fa, A. N., dkk. (2021). *Bio-Baterai Dari Limbah Kulit Pisang*. Tangerang: Media Sains Indonesia.
- Fiandini, M. (2022). *Pengembangan LKS Model PjBL Topik Polimer pada Pembuatan Lem Berbahan Alami untuk Membangun Kreativitas Siswa SMA Kelas XII (Skripsi)*. Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.



- Freud, S. (1958). *On Creativity and The Unconscious*. Washington: Harper George Lucas Educational Foundation. (2005). *Instructional module project based learning*. [Online]. Diakses dari <http://www.edutopia.org/modules/pbl/project-based-learning>
- González-Pérez, L.I., & Ramírez-Montoya, M.S. (2022). Components of Education 4.0 in 21<sup>st</sup> Century Skills Frameworks: Systematic Review. *Sustainability*, *14*(3), 1-31. Doi: <https://doi.org/10.3390/su14031493>
- Gufron, M., Bahri, M.H., & PN, A.F. (2022). Analisis Kadar Air, Densitas Bulk dan Pembakaran pada Pelet Biomassa Ampas Tebu Variasi Ukuran Partikel dan Penambahan Bahan Aditif Zeolit dan Karbon Aktif. *Jurnal Smart Teknologi*, *3*(5), 567-575.
- Gultepe, N., & Kilic, Z. (2015). Effect of Scientific Argumentation on the Development of Scientific Process Skills in the Context of Teaching Chemistry. *International Journal of Environmental and Science Education*, *10*(1), 111-132.
- Handayani, S. (2010). Perbandingan efektifitas pemberian informasi melalui media cerita bergambar (komik) versi bkkbn dengan media leaflet. *Gaster*, *7*(1), 482-490.
- Hanif, S., Wijaya, A.F.C., & Winarno, N. (2019). Enhancing Students' Creativity through STEM Project-Based Learning. *Journal of science Learning*, *2*(2), 50-57. Doi: <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i2.13271>
- Haryati, T., & Amir, I. (2021, September). Identifikasi Karakteristik Briket Arang Kelapa Yang Diminati Pasar Arab Saudi Dan Prosedur Ekspornya. In *Forbiswira Forum Bisnis dan Kewirausahaan*, *11*(1), 39-57
- Hassan, M.K., Chowdhury, R., Ghosh, S., Manna, D., Pappinen, A., & Kuittinen, S. (2021). Energy and Environmental Impact Assessment of Indian Rice Straw for the Production of Second-Generation Bioethanol. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, *47*(2021), 1-21. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.seta.2021.101546>
- Hidayatullah, Z., Wilujeng, I., Nurhasanah, N., Gusemanto, T.G., & Makhrus, M. (2021). Synthesis of the 21<sup>st</sup> Century Skills (4C) Based Physics Education Research In Indonesia. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, *6*(1), 88-97. Doi: <http://dx.doi.org/10.26737/jipf.v6i1.1889>
- Hussain, Z., Rukh, G., Zada, A., Naz, M. Y., Khan, K. M., Shukrullah, S., & Sulaiman, S. A. (2021). Construction of rechargeable bio-battery cells from electroactive antioxidants extracted from wasted vegetables. *Cleaner Engineering and Technology*, *5*, 1-6. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.clet.2021.100342>
- Insirawati, R., Setyarini, M., & Fadiawati, N. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Everyday Life Phenomenon pada Materi Sistem Koloid. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, *7*(2), 1-14.
- Jayanti, A., Adriani, A., Kristiani, M., & Basri, A. H. H. (2020). Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung dan Getah Karet sebagai Bahan Baku dalam Pembuatan Biobriket. *Agrica Ekstensia*, *14*(1), 1-9. Doi: <https://doi.org/10.55127/ae.v14i1.29>
- Jiang, Z., Dai, Y., & Du, T. (2020). Comparison of the Energetic, Environmental, and Economic Performances of Three Household-Based Modern

- Bioenergi Utilization Systems in China. *Journal of environmental management*, 264(2020), 1-10.
- Karimah, S., Utami, R., & Hidayah, N. (2018). Keefektifan Media Pembelajaran Berbasis Edmodo terhadap Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Utama*, 5(2), 97-101.
- Kemendikbud. (2022a). *Kurikulum Merdeka-Pusat Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemendikbud. (2022b). *Kurikulum Referensi Penerapan Capaian Pembelajaran SD-SMA Biologi Fase-E*. Jakarta: Kemendikbud.
- Khalwani, K.M. (2021). *Hutan untuk Energi*. Bogor: IPB Press.
- Khammayom, N., Maruyama, N., & Chaichana, C. (2022). The effect of climatic parameters on strawberry production in a small walk-in greenhouse. *AgriEngineering*, 4(1), 104-121. Doi: <https://doi.org/10.3390/agriengineering4010007>
- Khasanah, B.A., Fadila, A. (2018). Pengembangan LKPD Geometri Transformasi dengan Motif Tapis Lampung. *Jurnal e-DuMath*, 4(2), 59-64. Doi: <https://doi.org/10.52657/je.v4i2.734>
- Kris, E. (1952). *Psychoanalytic Explorations in Art*. New York: International Universities Press
- Kurniawaty, I., Faiz, A., & Purwati, P. (2022). Strategi Penguatan Profil Pelajar Pancasila di Sekolah Dasar. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(4), 5161-5170. Doi: <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i4.3139>
- Kusumo, D., Priyanti, A., & Saptati, R. A. (2017). Prospek Pengembangan Usaha Peternakan Pola Integrasi. *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*, 5(2), 26-33. Doi: <https://doi.org/10.20961/sainspet.v5i2.4924>
- Lailatul, S. (2022). *Studi Komparasi Model Problem Based Learning (PBL) dengan Model Project Based Learning (PJBL) terhadap Hasil Belajar Kognitif Tematik Terpadu Kelas IV SDN Kotakulon 2 Bondowoso*. (Skripsi). Universitas Jember, Jember.
- Liu, C., Huang, Y., Wang, X., Tai, Y., Liu, L., & Liu, H. (2018). Total Environmental Impacts of Biofuels from Corn Stover using a Hybrid Life Cycle Assessment Model Combining Process Life Cycle Assessment and Economic Input–Output Life Cycle Assessment. *Integrated environmental assessment and management*, 14(1), 139-149. Doi: <https://doi.org/10.1002/ieam.1969>
- Lubaina, A. S., Renjith, P. R., & Roshni, A. S. (2020). Identification and quantification of polyphenols from pineapple peel by high performance liquid chromatography analysis. *Adv. Zool. Bot*, 8, 431-438. Doi: <https://dx.doi.org/10.13189/azb.2020.080507>
- Mahardika, S. B. (2022). Menuju Realisasi Pengelolaan Biomassa Hutan yang Keberlanjutan untuk Energi Indonesia Masa Depan. Dalam Fu, W.H dkk., *Sustainability Development dari Harbin untuk Indonesia*, Yogyakarta: UAD Press.
- Mandas, A. L., & Sensanen, E. (2022). Kesulitan Belajar Spesifik pada Anak SD. *Journal of Psychology "Humanlight"*, 3(2), 114-124.
- Maslow, A., & Lewis, K. J. (1987). Maslow's hierarchy of needs. *Salenger Incorporated*, 14(17), 987-990.

- Maulida, R., Daffa, M. N., Nadhira, S. F., Hotimah, A. P., Anggraeni, S., Nandiyanto, A. B. D., & Sudarjat, H. (2022). Teaching concept of bio-battery material: Use of sweet potato peels and lime juice solution. *ASEAN Journal for Science and Engineering in Materials*, 1(2), 55-58.
- Maulida, R., Daffa, M.N., Nadhira, S.F., Hotimah, A.P., Anggraeni, S., Nandiyanto, A.B.D., & Sudarjat, H. (2022). Teaching Concept of Bio-Battery Material: use of Sweet Potato Peels and Lime Juice Solution. *ASEAN Journal for Science and Engineering in Materials*, 1(2), 55-58.
- Mayasari, T., Kadarohman, A., & Rusdiana, D. (2013). Eksplorasi Dimensi Kreativitas untuk Pengembangan Produk Kreatif Energi Baru dan Terbarukan. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 18(2), 221-229. Doi: <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v18i2.36139>
- Muliawan, A. (2019). *Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Biologi Berbasis Project-Based Learning untuk Meningkatkan Kreativitas dan Hasil Belajar Peserta Didik SMP Kartika XX-3 Makassar*. (Skripsi). Universitas Negeri Makassar, Makassar.
- Munandar, U. S. (1998). *Kreativitas*. Jakarta: Dian rakyat.
- Muskita, M., & Subali, B. (2020). Effects of Worksheets Base the Levels of Inquiry in Improving Critical and Creative Thinking. *International Journal of Instruction*, 13(2), 519-532.
- Mustofa, M. R., Maknun, L. L., & Kusmawati, H. (2023). Strategi Pembelajaran Kurikulum Merdeka di SMP N 1 Tambakromo. *Journal of Student Research*, 1(1), 265-270.
- Nahdliya, A., & Budiyanto, M. (2019). Keefektifan LKS Berbasis Discovery Learning pada Materi Hukum Newton untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 7(2), 37-41.
- Nandiyanto, A. B. D., Hofifah, S. N., Anggraeni, S., Latifah, N. Z., Sitanggang, J. E., Sopian, O., & Saputra, Z. (2022). Physicochemical and mechanical properties of briquettes prepared from the combination of micrometer-sized areca nutshell, tofu dreg, and citronella: from the literature review to experiments. *Materials Physics & Mechanics*, 50(1), 20-36. Doi: [http://dx.doi.org/10.18149/MPM.5012022\\_2](http://dx.doi.org/10.18149/MPM.5012022_2)
- Nandiyanto, A.B.D., Rachmat, L.A., Rahayu, D.L., Azizah, N.N., & Al, D.F. (2020c). Development of Job Sheet Application in Making Biobriquette Based on Coconut (*Cocos nucifera*) Coir with Variation of Particle Size and Banana (*Musa paradisiaca*) Peels for Vocational Students. *Journal of Engineering Education Transformations*, 34, 132-138.
- Nandiyanto, A.B.D., Simbara, A.T., Mudzakir, A., & Maryanti, R. (2020c). Improving the Learning Process in Producing Bio-Charcoal Briquettes from Durian Peels/Banana Midrib with Various Particle Sizes and Composition to High School Students. *Journal of Engineering Education Transformations*, 34(Special Issue), 32-42.
- Nandiyanto, A.B.D., Tahira, A.C., Anwar, B., & Maryanti, R. (2020a). The Impact of Teaching the Effects of Dextrin Binder Composition on Bamboo Fiber and Dried Clove Leaves Briquettes to High School Students. *Journal of Engineering Education Transformations*, 34(Special Issue), 65-74.

- Nandiyanto, A.B.D., Widiaputri, S.I., Maharani, S., & Ragadhita, R. (2020d). Job Sheet Learning Media on Briquette Production from Coffee Grounds and Soybean Peel with Various Compositions and Particle Sizes for Vocational High School Students. *Journal of Engineering Education Transformations*, 34(2020), 139-146.
- Noor, M. (2021). Novelty/kebaruan dalam karya tulis ilmiah skripsi/tesis/disertasi. *Mimbar Administrasi*, 18(1), 14-23.
- Noprinda, C.T., & Soleh, S.M. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS). *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 168-176. Doi: <https://doi.org/10.24042/ij sme.v2i2.4342>
- Nurjamil, A.M., Wolio, N.A., Laila, R.N., Rohmah, S.A., Nandiyanto, A.B.D., Anggraeni, S., & Kurniawan, T. (2021). Eco-Friendly Batteries from Rice Husks and Wood Grain. *ASEAN Journal of Science and Engineering*, 1(1), 45-48. Doi: <https://doi.org/10.17509/ajse.v1i1.33768>
- Pertiwi, W.J., Solfarina, S., & Langitasari, I. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Etnosains pada Konsep Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(1), 2717-2730. Doi: <https://doi.org/10.15294/jipk.v15i1.23228>
- Pranahadi, T.Y. (2022). *Pengaruh Penerapan Home-Based Experiment tentang Biobaterai Melalui E-Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Prasetyo, A. (2020). *Elisitasi Foto: Metode Pengumpulan Data Dalam Penelitian Visual*. Surakarta: ISI Press.
- Pratiwi, I. A., Ardianti, S.D., & Kanzunudin, M. (2018). Peningkatan Kemampuan Kerjasama melalui Model Project Based Learning (PjBL) Berbantuan Metode Edutainment pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial. *Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 8(2), 177-182. Doi: <https://doi.org/10.24176/re.v8i2.2357>
- Putri, D. A. *Hubungan Berpikir Kreatif dengan Kreativitas Siswa dalam Membuat Media Pembelajaran Biologi dari Barang Bekas dalam Pembelajaran Konsep Sel dengan PJBL*. (Skripsi). FITK, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Rafique, S., Hassan, S. M., Mughal, S. S., Hassan, S. K., Shabbir, N., Perveiz, S., & Farman, M. (2020). Biological attributes of lemon: A review. *J Addict Med Ther Sci*, 6(1), 030-034. Doi: <https://dx.doi.org/10.17352/2455-3484.000034>
- Rahayu, D., Puspita, A. M. I., & Puspitaningsih, F. (2020). Keefektifan Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Sikap Kerjasama Siswa Sekolah Dasar. *Pedagogi: Jurnal Penelitian Pendidikan*, 7(2), 111-122. Doi: <https://doi.org/10.25134/pedagogi.v7i2.3626>
- Ramdani, L. E. S. A. (2022). Pelatihan Pemanfaatan Sampah Anorganik Rumah Tangga Menjadi Karya Komersil. *Dedikasi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(02), 1-11.
- Rasheed, R., Javed, H., Rizwan, A., Yasar, A., Tabinda, A.B., Mahfooz, Y., & Su, Y. (2020). Sustainability and CDM Potential Analysis of A Novel Vs Conventional Bioenergi Projects in South Asia By Multi-Criteria Decision-Making Method. *Environmental Science and Pollution*

- Research*, 27(18), 23081-23093. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08862-6>
- Redhana, I.W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239-2253. Doi: <https://doi.org/10.15294/jipk.v13i1.17824>
- Ren, H., Yang, G., Feng, E. X., He, S., & Huang, Q. (2023). First Report of *Mucor inaequisporus* Dade (Mucorales, Mucoromycota) causing Postharvest rot of Strawberry Fruit in Kunming, China. *Plant Disease*, 1, 1-5. Doi: <https://doi.org/10.1094/PDIS-09-22-2262-PDN>
- Rhodes, M. (1961). An Analysis of Creativity. *The Phi delta kappan*, 42(7), 305-310.
- Rogers, C. R. (1954). Toward a theory of creativity. *JSTOR*, 11(4), 249-260.
- Rukmi, H. M. (2022). *Pengaruh Model Challenge Based Learning Terhadap Kreativitas Dalam Penanganan Sampah Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Peserta Didik Kelas X Di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung*. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Raden Intan, Lampung.
- Sabaniah, N., Winarni, E.W., & Jumiarni, D. (2019). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Creative Problem Solving. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 3(2), 230-239. Doi: <https://doi.org/10.33369/diklabio.3.2.230-239>
- Sadrina, S. (2019). Evaluasi Model Pembelajaran Berbasis Proyek di Kelas XII SMKN 2 Meulaboh. *Circuit: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 3(1), 78-86. Doi: <http://dx.doi.org/10.22373/crc.v3i1.4903>
- Sari, K., Sujarwanta, A., & Sutanto, H. (2019). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Ekosistem MTs Kelas VII. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM METRO*, 4(1), 63-72. Doi: <http://dx.doi.org/10.24127/jlpp.v4i1.1092>
- Sari, W.P., & Ma'rifah, D.R. (2020). Pengembangan LKPD Mobile Learning Berbasis Android dengan PBL untuk Meningkatkan Critical Thinking Materi Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 49-58. Doi: <http://dx.doi.org/10.17977/um052v11i2p49-58>
- Seftiani, S., Syafii, W., & Zulfarina, Z. (2021). The Development of Experimental Electronic Student Activity Sheet (E-LKPD) using The Guided Inquiry Learning Model on Blood Circulation System Materials for Class XI SMA/MA. *Journal of Educational Sciences*, 6(1), 24-34. Doi: <http://dx.doi.org/10.31258/jes.6.1.p.24-34>
- Sekaringtias, A., Verrier, B., & Cronin, J. (2023). Untangling the socio-political knots: A systems view on Indonesia's inclusive energy transitions. *Energy Research & Social Science*, 95, 1-13. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102911>
- Smarabawa, I.G.B.N., Arnyana, I.B., & Setiawan, I.G.A.N. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat terhadap Pemahaman Konsep Biologi dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 3(1), 1-28.

- Solehudin, D., Priatna, T., & Zaqiyah, Q. Y. (2022). Konsep Implementasi Kurikulum Prototype. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7486-7495.
- Sugandi, M.K., & Rasyid, A. (2019). Pengembangan Multimedia Adobe Flash Pembelajaran Biologi melalui Project Based Learning untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa pada Konsep Ekosistem: Developing of Adobe Flash Multimedia Learning Biology Through Project Based Learning to Increase Student Creativity in Ecosystem Concepts. *BIODIK*, 5(3), 181-196. Doi: <https://doi.org/10.22437/bio.v5i3.7869>
- Sulviana, F. (2016). Pengembangan LKPD IPA Guided Inquiry untuk Meningkatkan Produk Kreativitas Peserta Didik SMP/MTs. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 4(1), 75-88. Doi: <http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v4i1.12419>
- Sumarni, W., Wijayati, N., & Supanti, S. (2019). Analisis Kemampuan Kognitif dan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Berpendekatan STEM. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 4(1), 18-30. Doi: <http://dx.doi.org/10.17977/um026v4i12019p018>
- Susilowati, S., & Hasri, H. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Untuk Meningkatkan Kreativitas Belajar Matematika Siswa Kelas VIIA SMPN 1 Kalaena Kecamatan Kalaena Kabupaten Luwu Timur. *AL-TA'DIB: Jurnal Kajian Ilmu Kependidikan*, 11(1), 55-72. Doi: <http://dx.doi.org/10.31332/atdb.v11i1.945>
- Syafriandi, S., Fauzan, A., Lufri, L., & Armiati, A. (2021). Lokal Instructional Theory Topik Dua Tipe Kesalahan dalam Pengujian Hipotesis. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 5(2), 181-189. Doi: <https://doi.org/10.24036/jep/vol5-iss2/612>
- Syaparuddin, S., Meldianus, M., & Elihami, E. (2020). Strategi pembelajaran aktif dalam meningkatkan motivasi belajar pkn peserta didik. *Mahaguru: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(1), 30-41.
- Tanjung, A. F., Masthura, M., & Daulay, A. H. Pembuatan bio-baterai dengan memvariasikan elektroda berbahan dasar sari buah tomat (*Solanum lycopersicum*). (2019). *Einstein*, 10(1), 59-64. Doi: <https://doi.org/10.24114/einstein.v10i1.33081>
- Tauhidah, D., & Farikha, Y. (2022). Analisis Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Selama Praktikum Daring. *Jurnal Education and Development*, 10(2), 6-9.
- Thejahanjaya, D., & Yulianto, Y. H. (2022). Penerapan Psikologi Warna Dalam Color Grading Untuk Menyampaikan Tujuan Dibalik Foto. *Jurnal DKV Adiwarna*, 1, 1-9.
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*.
- Torrance, E. P. (1972). Predictive validity of the Torrance Tests of Creative Thinking. *The Journal of Creative Behavior*, 6(4), 236-252. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1972.tb00936.x>
- Trianggono, M.M., & Siswono, H. (2019). Evaluasi Pembelajaran Fisika Berbasis Pemecahan Masalah Sebagai Stimulus Perkembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa. *FKIP e-proceeding*, 3(2), 165-171.
- Utami, R. W., Endaryono, B. T., & Djuhartono, T. (2020). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Pendekatan Open-

- Ended. *Faktor: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1), 43-48. Doi: <http://dx.doi.org/10.30998/fjik.v7i1.5328>.
- Valensia, V., Sadiyyah, F.H., Hibatulloh, M.R., Setiadi, D.P., Nandiyanto, A.B.D., Anggraeni, S., & Kurniawan, T. (2021). The Effect of Comparison of Soybeans and Coconut Water on Bio-Battery Electrical Power. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Research*, 1(1), 17-22. Doi: <https://doi.org/10.17509/ijomr.v1i1.33668>
- Wafiroh, Z., & Budijastuti, W. (2020). Kelayakan Teoritis Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Model Inkuiri Terbimbing Materi Sistem Reproduksi Manusia untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 9(3), 525-534. Doi: <https://doi.org/10.26740/bioedu.v9n3.p525-534>
- Wahyu, W., & Widhiyanti, T. (2020, July). Efektivitas Pengembangan P-bTKS dalam Membuat Karya Kreatif Mahasiswa melalui Perkuliahan Praktikum Kimia Sekolah. In *SINASIS Seminar Nasional Sains*, 1(1), 241-249.
- Wahyuni, S. (2021). *Analisis Sifat Kelistrikan Larutan Elektrolit dari Pasta Buah Buni (Antidesma bunius L) pada Bio Baterai*. (Thesis). UIN Mataram, Mataram.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought* (Vol. 10). Harcourt, Brace.
- Williams, F.E. (1971). *Creativity in the Classroom by Integrating. Behavioral Objectives in Curriculum Development: Selected Readings and Bibliography*. New Jersey: Educational Technology Publication.
- Wulandari, A. S., Suardana, I. N., dan Devi, N. P. L. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kreativitas Siswa Smp Pada Pembelajaran Ipa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 2(1), 47-58. Doi: <https://doi.org/10.23887/jppsi.v2i1.17222>.
- Yetti, r. (2022). Pengembangan lkpd berbasis puzzle untuk meningkatkan hasil belajar ipa siswa kelas 8 SMPN 15 Mukomuko. *Secondary: Jurnal Inovasi Pendidikan Menengah*, 2(1), 50-56. Doi: <https://doi.org/10.51878/secondary.v2i1.840>
- Yustina, Y., Syafii, W., & Vebrianto, R. (2020). The Effects of Blended Learning and Project-Based Learning on Pre-Service Biology Teachers's Creative Thinking through Online Learning in the Covid-19 Pandemic. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(3), 408-420. Doi: <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i3.24706>

### LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
Lampiran 2	LKPD Sebelum Perbaikan
Lampiran 3	Lembar Pemetaan LKPD Model PjBL tentang Bioenergi untuk Membangun Kreativitas Siswa (Syarat Konten LKPD)
Lampiran 4	Hasil Uji Kelayakan Instrumen Observasi Aktivitas Siswa
Lampiran 5	Hasil Uji Kelayakan Instrumen Rubrik Jawaban LKPD Siswa
Lampiran 6	Hasil Uji Kelayakan Instrumen Kualitas Karya Kreatif Siswa
Lampiran 7	Hasil Uji Kelayakan Instrumen Angket Respon Siswa Terhadap Penggunaan LKPD
Lampiran 8	Hasil Uji Kelayakan Instrumen <i>Peer Assessment</i> Siswa
Lampiran 9	Hasil Uji Kelayakan Internal Syarat Konten LKPD Berdasarkan Kesesuaian Sub Indikator Wilian Dengan Tahapan Model PjBL
Lampiran 10	Hasil Uji Kelayakan Internal Syarat Konten LKPD Berdasarkan Kesesuaian Sub Indikator Kreativitas dengan Perilaku Kreatif yang Harus Dicapai Siswa
Lampiran 11	Hasil Uji Kelayakan Internal Syarat Konten LKPD Berdasarkan Kesesuaian Perilaku Kreatif yang Harus Dicapai Siswa dengan Instruksi pada LKPD
Lampiran 12	Hasil Uji Kelayakan Internal Syarat Konstruk LKPD Berdasarkan Tata Bahasa dan Kejelasan Kalimat
Lampiran 13	Hasil Uji Kelayakan Internal Syarat Teknis LKPD Berdasarkan Tata Letak dan Tampilan LKPD
Lampiran 14	Hasil Penilaian Observasi Aktivitas Siswa
Lampiran 15	Hasil Penilaian Jawaban LKPD Siswa
Lampiran 16	Dokumentasi Pembelajaran Selama Implementasi LKPD
Lampiran 17	Hasil Penilaian Kualitas Karya Kreatif Siswa
Lampiran 18	Hasil Perolehan Respon Siswa terhadap Penggunaan LKPD
Lampiran 19	Hasil Penilaian <i>Peer Assessment</i> Siswa
Lampiran 20	LKPD setelah perbaikan



## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	: SMAN 1 Bandung
Tahun pelajaran	: 2022/2023
Mata Pelajaran	: IPA (Biologi)
Kelas / Semeseter	: X/Genap
Materi Pokok	: Perubahan lingkungan
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit (Pembelajaran 1)

### Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase E, siswa harus memiliki kemampuan mengusulkan solusi untuk permasalahan isu lokal, nasional, atau global tentang keanekaragaman hayati dan perannya, virus dan perannya, bioteknologi, komponen ekosistem beserta interaksinya, serta perubahan lingkungan.

### Profil Pelajar Pancasila

1. Kreatif
2. Bernalar kritis
3. Bergotong royong
4. Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia

### Indikator

1. Menafsirkan isi cerita atau gambar
2. Membuat pertanyaan berdasarkan cerita atau gambar
3. Memahami prinsip pembuatan biobriket dan biobaterai
4. Mengusulkan macam-macam ide tentang pembuatan biobriket atau biobaterai
5. Menentukan satu ide untuk di lakukan

### Tujuan Pembelajaran

1. Setelah membaca cerita dan mengamati gambar, siswa mampu menafsirkan isi cerita atau gambar.
2. Setelah berdiskusi Bersama teman kelompok, siswa mampu membuat pertanyaan yang berkaitan dengan biobriket dan biobaterai.
3. Setelah mencari informasi tentang biobriket dan bioenergi, siswa mampu memahami prinsip pembuatan biobriket dan biobaterai
4. Setelah berdiskusi Bersama teman kelompok, siswa mampu mengusulkan macam-macam ide tentang pembuatan biobriket dan biobaterai
5. Setelah berdiskusi Bersama teman kelompok, siswa mampu menentukan satu ide untuk dilaksanakan sebagai proyek.

### Konten

1. Perubahan lingkungan
2. Bioenergy
3. Biomassa
4. Biobaterai
5. Biobriket

### Sumber Belajar/Bahan Ajar/Alat

1. Sumber belajar:
  - o web/ buku elektronik/ video atau materi lain yang bisa diakses internet
2. Bahan ajar
  - o Video pembuatan biobriket dan biobaterai
  - o Gambar dan teks dalam ppt tentang pembuatan biobriket dan biobaterai
  - o LKPD pembuatan bioenergi dari limbah biomassa di lingkungan sekitar
3. Alat  
Handphone, computer/laptop, proyektor, baterai bekas, biomassa, alat pembuatan biobriket, dan alat pembuatan biobaterai.

### Pendekatan, Metode, dan Model

Pendekatan: KPS (keterampilan proses sains)

Metode: diskusi, dan praktek

Model: *project based learning*