

## **Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning Tentang Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Peserta Didik Kelas X/E SMA**

**Agustina Konyep<sup>1</sup>, Lufri<sup>2</sup>, Ardi<sup>3</sup>, Suci Fajrina<sup>4</sup>**

<sup>1234</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Padang  
e-mail: konyepagustina101099@gmail.com

### **Abstrak**

Kurikulum merdeka menekankan pada kemampuan memecahkan masalah. Guru bertugas memfasilitasi peserta didik belajar. Wadah yang dapat digunakan untuk menganalisis masalah adalah lembar kerja peserta didik. Model pembelajaran yang sesuai dengan Kurikulum Merdeka adalah model problem based learning. penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan lembar kerja peserta didik berbasis problem based learning yang valid dan praktis. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan menggunakan model Plomp yang terdiri dari tahap investigasi awal, pengembangan/pembuatan prototipe, dan penilaian. Instrumen pada penelitian ini adalah angket validitas dan angket praktikalitas. Teknik analisis data validitas dan praktikalitas menggunakan statistik deskriptif (persentase). Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan rata-rata hasil validitas 87,82% dengan kriteria sangat valid, dan rata-rata hasil uji praktikalitas oleh guru 84,86% dengan kriteria sangat praktis dan rata-rata oleh peserta didik 88,85% dengan kriteria sangat praktis. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis PBL tentang materi pencemaran lingkungan yang dikembangkan dinyatakan valid dan praktis.

**Kata kunci:** *Pengembangan LKPD, PBL, Pencemaran Lingkungan*

### **Abstract**

The independent curriculum emphasizes problem-solving skills. Teachers are tasked with facilitating learners to learn. A container that can be used to analyze problems is a student worksheet. The learning model in accordance with the Independent Curriculum is a problem-based learning model. This study aims to produce valid and practical problem-based learning worksheets for students. This type of research is development research using the Plomp model which consists of the initial investigation, development/prototyping, and assessment stages. The instruments in this study are validity questionnaires and practicality questionnaires. Data analysis techniques of validity and practicality use descriptive statistics (percentages).

Based on the results of the study, an average validity result of 87.82% was obtained with very valid criteria, and an average of practicality test results by teachers were 84.86% with very practical criteria and an average by students of 88.85% with very practical criteria. Based on these results, it can be concluded that the PBL-based LKPD on environmental pollution material developed is declared valid and practical.

**Keywords :** *LKPD Development, PBL, Environmental Pollution*

## **PENDAHULUAN**

Kurikulum merdeka menekankan pada pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar dengan tenang, santai, menyenangkan, bebas stres dan tekanan. Dengan adanya kurikulum merdeka diharapkan peserta didik dapat berkembang sesuai potensi dan kemampuan yang dimiliki (Rahayu dkk., 2022). Program sekolah ini dirancang untuk menciptakan generasi yang berkepribadian sebagai siswa pelajar Pancasila (Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia, berkebinekaan global, bergotong royong, mandiri, bernalar kritis, dan kreatif).

Untuk keberhasilan semua itu dibutuhkan peran seorang guru. Dalam pembelajaran guru bertugas memfasilitasi dan membimbing peserta didik dalam menyelesaikan masalah sehingga dapat mengembangkan kreativitas, menciptakan kondisi belajar yang menyenangkan, menantang dan kontekstual (Astuti dkk., 2018). Dalam proses pembelajaran, peserta didik dituntut agar mampu memadukan dua kegiatan dalam pembelajaran yakni aktivitas fisik dan mental peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Supaya suatu kegiatan pembelajaran dapat berlangsung dengan efektif dan efisien serta menyenangkan, untuk itu dibutuhkan suatu bahan ajar. Menurut Trianto (2011), bahan ajar berperan penting dalam menentukan keberhasilan maupun kegagalan suatu proses pembelajaran. Oleh karena itu guru dituntut untuk dapat mengembangkan bahan ajar untuk membantu peserta didik dalam proses pembelajaran (Ulfah, 2020).

Bahan ajar yang sangat cocok dalam menunjang terlaksananya proses pembelajaran di sekolah salah satunya dengan menggunakan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) (Herawan, 2007) LKPD ini merupakan suatu lembaran yang didalamnya terdapat tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik, serta terdapat petunjuk-petunjuk pengerjaan tugas untuk peserta didik. Dalam proses pembelajaran LKPD ini dibutuhkan untuk menunjang terlaksananya proses pembelajaran. Agar terlaksananya pembelajaran dengan baik untuk itu rancangan LKPD harus dilengkapi dengan model pembelajaran yang dapat membuat peserta didik menjadi lebih aktif dalam merumuskan permasalahan-permasalahan yang harus diselesaikan dalam proses pembelajaran. Model yang dapat menunjang pembelajaran adalah model PBL (*Problem Based Learning*). Model PBL merupakan model yang berkaitan dengan penyelesaian permasalahan dan siswa dituntut agar dapat menyelesaikan permasalahan tersebut.

Permasalahan yang kompleks seperti masalah pencemaran lingkungan tidak cukup diajarkan dengan metode konvensional yang berpusat pada guru, namun dibutuhkan metode yang lebih kontekstual dengan pembelajaran lebih dipusatkan pada peserta didik, yaitu dengan penerapan model PBL (Saputra & Kuntjoro, 2019). Materi pencemaran lingkungan membutuhkan analisis dalam memecahkan persoalan lingkungan yang terjadi maka LKPD berbasis PBL sangat cocok digunakan dalam proses pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan karena lebih mengutamakan kemampuan berpikir peserta didik dalam mengemukakan solusi dari persoalan lingkungan yang terjadi ataupun masalah faktual yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan pada rabu, 30 november 2022 kepada salah satu guru mata pelajaran biologi SMAN 9 Padang yaitu Ibu Dra. Arbita Suryani dan penyebaran angket kepada 30 peserta didik kelas X/E.5 diperoleh informasi bahwa peserta didik menggunakan LKPD yang disusun oleh guru setiap kali pembelajaran, dan sesuai dengan tuntutan kurikulum merdeka maka LKPD maupun bahan ajar yang disusun harus dapat mengakomodir karakter peserta didik yang beragam. LKPD berbasis PBL dikatakan penting untuk digunakan namun pada materi pencemaran lingkungan sendiri belum digunakan LKPD berbasis PBL, dikatakan juga bahwa guru kesulitan dalam membuat bahan ajar yang menarik karena kemampuan IT-nya kurang.

Selain itu, hasil analisis angket observasi peserta didik terhadap LKPD diketahui lebih dari 50% peserta didik menginginkan warna biru muda (73,3%), toska (60%), dan hijau olive (66,6%), untuk dijadikan sampul dan isi LKPD. Selanjutnya diketahui juga lebih dari 50% peserta didik menyukai jenis tulisan Times New Roman (80%), Maiagandra GD (63,3%), dan Baskerville old face (60%) untuk dijadikan sampul dan isi LKPD. Penelitian pengembangan yang dilakukan oleh peneliti ini bertujuan untuk mengembangkan suatu produk yang akan digunakan dalam proses pembelajaran yaitu LKPD berbasis *problem based learning* tentang materi pencemaran lingkungan untuk peserta didik kelas X/E yang valid dan praktis.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau Research and Development (R & D). Menurut Lufri dan Ardi (2017), penelitian pengembangan merupakan kegiatan penelitian dan pengembangan, memiliki kaitan dengan komersial dan riset ilmiah. Penelitian pengembangan dalam bidang pendidikan tidak dimaksudkan untuk menguji dan menentukan teori, akan tetapi jenis penelitian ini berorientasi pada mengembangkan dan menghasilkan sebuah produk. Penelitian ini dilakukan di Jurusan biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Negeri Padang (UNP) dan SMAN 9 Padang. Produk yang dikembangkan berupa LKPD berbasis PBL yang diuji cobakan di kelas X/E SMAN 9 Padang pada semester genap tahun pelajaran 2022/2023.

Subjek penelitian ini terdiri dari 3 orang validator yaitu 2 orang dosen Jurusan Biologi FMIPA UNP dan seorang guru Biologi SMAN 9 Padang serta 30 orang peserta

didik kelas X/E SMAN 9 Padang. Sedangkan objek penelitian ini adalah LKPD berbasis PBL tentang materi pencemaran lingkungan.

Jenis data pada penelitian ini adalah data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung dari subjek penelitian. Data pertama diperoleh dari hasil validasi LKPD oleh validator melalui hasil angket uji Validitas . Data kedua diperoleh dari guru dan peserta didik pada pelaksanaan uji coba LKPD yang terdiri dari data hasil angket uji praktikalitas.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah angket evaluasi diri sendiri (*self evaluation*), angket validitas untuk tahap *expert review*, angket evaluasi satu-satu (*one to one evaluation*), angket evaluasi kelompok kecil (*small group*), angket uji coba lapangan (*field test*), dan angket uji praktikalitas.

LKPD berbasis *problem based learning* dikembangkan dengan menggunakan model Plomp yang terdiri dari 3 tahapan yaitu tahap investigasi awal (*preliminary research*), tahap pengembangan atau pembuatan prototipe (*development or prototyping phase*) dan penilaian (*assessment phase*). Tahap penilaian terdiri atas dua kriteria yaitu uji praktikalitas dan uji efektivitas. Pada artikel ini hanya dilaporkan hasil uji validitas dan uji praktikalitas saja.

Data yang dikumpulkan dari penelitian ini adalah hasil validitas dan praktikalitas LKPD. Data hasil validitas dan praktikalitas ini dianalisis secara kuantitatif. Analisis data validitas dan praktikalitas dilakukan dengan beberapa langkah sebagai berikut.

1. Memberikan skor jawaban dengan skala likert yang dimodifikasi dari (Purwanto, 2012), dengan alternatif jawaban sebagai berikut.

SS = sangat setuju skor 4

S = setuju skor 3

TS = tidak setuju skor 2

STS = sangat tidak setuju skor 1

- a. Menentukan skor tertinggi. Skor tertinggi = jumlah validator x jumlah indikator x skor maksimum.
- b. Menentukan jumlah skor dari masing-masing validator dengan menjumlahkan semua skor yang diperoleh dari masing-masing validator.
- c. Penentuan nilai validitas dengan cara berikut ini.

$$\text{Nilai validitas} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

- d. Untuk menentukan nilai kevalidan ditetapkan tingkat validitas LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi pencemaran lingkungan sebagai berikut.

0% - 20 % = tidak valid

21% - 40% = kurang valid

41% - 60% = cukup valid

61% - 80% = valid

81% - 100% = sangat valid

Dimodifikasi dari (Riduwan, 2009).

- e. Penentuan nilai praktikalitas dengan cara berikut ini

$$\text{Nilai praktikalitas} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

- f. Untuk menentukan nilai kepraktisan ditetapkan tingkat praktikalitas LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi pencemaran lingkungan sebagai berikut.
- 0% - 20 % = tidak praktis
  - 21% - 40% = kurang praktis
  - 41% - 60% = cukup praktis
  - 61% - 80% = praktis
  - 81% - 100% = sangat praktis
- Dimodifikasi dari (Riduwan, 2009).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan (*research and development*) ini menggunakan model Plomp yang terdiri dari tiga tahapan, tahap pertama yaitu investigasi awal (*preliminary research phase*) Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran kondisi mengenai karakteristik produk yang dikembangkan dan dapat digunakan dalam pembelajaran.

Tahap kedua yaitu pengembangan atau pembuatan prototipe (*development or prototyping phase*) tahap ini merupakan tahap perancangan LKPD dengan serangkaian prototipe yang mengacu pada evaluasi formatif. Tessmer dalam Plomp (2013), mengungkapkan bahwa evaluasi formatif meliputi *self evaluation, expert review, one to one evaluation, small group evaluation, dan field test*. Setelah merancang LKPD kemudian divalidasi oleh para ahli.

Validitas LKPD berbasis PBL dilakukan dengan mengisi angket validasi oleh validator yang mencakup aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan. Data hasil analisis uji validitas LKPD oleh validator secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Uji Validitas LKPD Berbasis PBL**

No	Aspek	Nilai Validitas (%)	Kriteria
1	Kelayakan Isi	91,66	Sangat valid
2	Kebahasaan	85	Sangat valid
3	Penyajian	88,54	Sangat valid
4	Kegrafikaan	86,11	Sangat valid
Rata-rata		87,82	Sangat valid

Hasil validitas pada (Tabel 1) menunjukkan nilai rata-rata 87,82%, dengan kriteria sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD yang dirancang dan dikembangkan sudah sangat valid baik dari aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan. Selain memberi penilaian, validator juga memberikan saran-saran untuk perbaikan. Saran-saran tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Saran-saran Validator dan Perbaikan LKPB Berbasis PBL**

No	Nama Validator	Saran	Tindak Lanjut
1	Drs. Ardi, M.Si	a. Kata dalam bahasa asing dicetak miring	Sudah dicetak miring
		a. Perbaiki tampilan cover	Sudah diperbaiki
		b. Tambahkan sumber pada gambar dan materi	Sudah ditambah
2	Dr. Suci Fajrina, M.Pd	c. Hilangkan kolom mind mapping	Sudah dihilangkan
		d. Tambahkan wacana pada lembar kerja 1	Sudah ditambah
		e. Ikon tahapan PBL pada setiap lembar kerja diganti menggunakan penomoran	Sudah diganti
3	Iswi Widarti, S.Pd	a. Permasalahan pada wacana gunakan yang terbaru dan terdekat dengan siswa	Sudah ditindaklanjuti

Ditinjau dari aspek kelayakan isi, LKPD berbasis PBL memiliki kriteria sangat valid dengan nilai 91,66%. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan telah sesuai dengan kurikulum merdeka yang menekankan pada kemampuan memecahkan masalah salah satunya dengan bernalar kritis yang dapat diterapkan melalui pembelajaran dengan menggunakan model PBL. Selain itu, materi dan gambar yang disajikan benar, sehingga mendukung dalam pemahaman materi.

Ditinjau dari aspek kebahasaan, LKPD memiliki kriteria sangat valid dengan nilai 85%. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan memuat keterbacaan, susunan kalimat yang tepat, jelas dan sederhana sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia (EBI) yang baik dan benar, sehingga informasi pada LKPD dapat tersampaikan dengan jelas, mudah dimengerti dan tidak menimbulkan kerancuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Prastowo (2011), yang harus diperhatikan yaitu kalimat yang digunakan dalam LKPD harus sederhana, jelas dan efektif agar peserta didik mudah memahaminya.

Ditinjau dari aspek penyajian, LKPD yang dikembangkan termasuk kriteria sangat valid dengan nilai 88,54%. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan dalam LKPD yang dikembangkan disajikan secara sistematis sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, selain itu Kegiatan pembelajaran pada LKPD disajikan secara sistematis dan sesuai dengan tahapan PBL, yaitu terdiri dari tahapan mengorientasi peserta didik pada masalah, menyusun dan melaksanakan rencana, selanjutnya memberikan solusi, lalu yang terakhir adalah mengevaluasi.

Ditinjau dari aspek Kegrafikaan, LKPD berbasis PBL dinyatakan sangat valid oleh validator dengan nilai 86,11%. Hal ini menunjukkan bahwa komponen kegrafikaan pada LKPD seperti jenis huruf, ukuran huruf, tampilan cover, tata letak isi, gambar yang disajikan, dan desain tampilan LKPD secara keseluruhan menarik, jelas, dan mudah dipahami. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Arsyad (2010), bahwa

konsistensi format dan tata letak pada setiap halaman itu merupakan elemen penting dalam media cetak.

Dari hasil analisis validasi keempat aspek tersebut, menunjukkan bahwa LKPD berbasis PBL yang dikembangkan telah dapat digunakan sebagai salah satu sumber belajar oleh peserta didik dalam pembelajaran biologi di kelas X/E, khususnya materi pencemaran lingkungan. Hal ini sejalan dengan penelitian Arsih, dkk (2017), bahwa hasil validasi yang telah valid memberikan indikasi bahwa bahan ajar sudah dapat dan layak digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran.

Tahap ketiga yaitu, penilaian (*assessment phase*). Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah penilaian LKPD yang dikembangkan pada kondisi yang sebenarnya. Hasil yang didapatkan pada tahap ini adalah LKPD berbasis PBL yang telah diuji kepraktisannya. Hasil analisis uji praktikalitas yang telah diisi guru secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Analisis Uji Praktikalitas LKPD Oleh Guru**

	<b>Aspek</b>	<b>Persentase (%)</b>	<b>Kriteria</b>
A	Kemudahan Penggunaan	75	Praktis
B	Efisiensi Waktu	75	Praktis
C	Daya Tarik	93,75	Sangat Praktis
D	Mudah diinterpretasikan	95,83	Sangat Praktis
	Rata-rata	84,86	Sangat Praktis

Dari hasil analisis uji praktikalitas LKPD berbasis PBL oleh guru pada Tabel 3, LKPD berbasis PBL memiliki nilai rata-rata 84,86% dengan kriteria sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD berbasis PBL praktis untuk digunakan oleh guru sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran biologi di kelas X/E, khususnya materi pencemaran lingkungan. Hasil analisis uji praktikalitas LKPD oleh peserta didik secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Analisis Uji Praktikalitas LKPD Oleh Peserta Didik**

	<b>Aspek</b>	<b>Persentase (%)</b>	<b>Kriteria</b>
A	Kemudahan Penggunaan	88,75	Sangat Praktis
B	Efisiensi Waktu	90	Sangat Praktis
C	Daya Tarik	88,66	Sangat Praktis
D	Mudah diinterpretasikan	88	Sangat Praktis
	Rata-rata	88,85	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa rata-rata nilai praktikalitas LKPD berbasis PBL oleh peserta didik kelas X/E.3 SMAN 9 Padang adalah 88,85% dengan kriteria sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD berbasis PBL praktis untuk digunakan oleh peserta didik dalam pembelajaran biologi di kelas X/E, khususnya materi pencemaran lingkungan.

Ditinjau dari aspek kemudahan penggunaan, LKPD berbasis PBL dikategorikan praktis oleh guru dengan nilai 75% dan oleh peserta didik dikategorikan sangat praktis dengan nilai 88,75%. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan

memberikan kemudahan dalam hal penggunaan, baik pada penyajian materi yang menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami dan juga ukuran huruf yang jelas dan nyaman dibaca.

Ditinjau dari aspek efisiensi waktu pembelajaran, LKPD berbasis PBL dikategorikan praktis oleh guru dengan nilai 75% dan dikategorikan sangat praktis oleh peserta didik dengan nilai 90% . Hal ini menunjukkan bahwa guru dan peserta didik tertarik dan senang belajar dengan menggunakan LKPD, sehingga penggunaan LKPD sesuai dengan waktu yang tersedia sehingga tidak mengganggu pembelajaran lain. Selain itu, peserta didik juga dapat belajar sesuai dengan kecepatan belajarnya masing-masing dengan menggunakan LKPD tersebut.

Ditinjau dari aspek Daya tarik, LKPD berbasis PBL dinyatakan sangat praktis oleh guru dengan nilai 93,75% dan dinyatakan sangat praktis oleh peserta didik dengan nilai 88,66%. Hal ini menunjukkan bahwa tampilan isi LKPD secara keseluruhan yang meliputi *cover*, tampilan isi LKPD, pemilihan jenis dan ukuran huruf, penyajian gambar dengan kombinasi warna yang menarik sehingga peserta didik tertarik untuk membaca isi LKPD.

Ditinjau dari aspek manfaat, LKPD berbasis PBL dinyatakan sangat praktis oleh guru dengan nilai 95,83% dan dinyatakan sangat praktis oleh peserta didik dengan nilai 88%. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD berbasis PBL memiliki manfaat karena membantu guru membimbing peserta didik belajar, kemudian bagi peserta didik, LKPD dapat membantu peserta didik memahami materi, membantu peserta didik belajar secara mandiri, serta meningkatkan minat belajar peserta didik.

Berdasarkan uji validitas dan praktikalitas yang telah dilakukan, LKPD berbasis PBL dinyatakan sudah sangat valid dan sangat praktis. Hal ini telah mampu memberikan solusi terhadap permasalahan belum tersedia LKPD berbasis PBL tentang materi pencemaran lingkungan yang valid dan praktis. LKPD berbasis PBL ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu bahan ajar oleh guru dan peserta didik dalam pembelajaran biologi di kelas X/E, khususnya materi pencemaran lingkungan.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut, Hasil validasi oleh validator menunjukkan LKPD yang dikembangkan memiliki kriteria sangat valid dengan nilai rata-rata 87,82%. Hasil uji praktikalitas yang dilakukan oleh guru dan peserta didik menunjukkan LKPD berbasis PBL tentang materi pencemaran lingkungan memiliki kriteria sangat praktis dengan nilai rata-rata oleh guru 84,86% dan juga sangat praktis oleh peserta didik dengan nilai rata-rata 88,85%. Peneliti juga menyarankan agar LKPD yang telah dikembangkan dapat digunakan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran, kemudian diharapkan bagi guru, calon guru ataupun peneliti lain agar dapat mengembangkan LKPD berbasis PBL pada materi lainnya.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas tersusunnya artikel ini. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Prof. Dr. Lufri, M.S., yang telah bersedia membantu penulis dalam mengembangkan bahan ajar berupa lembar kerja peserta didik berbasis *problem based learning*. Kemudian penulis ucapkan terimakasih kepada orangtua yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga penyusunan artikel ini dapat terselesaikan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arsih, F., Fitri, R., & Yogica, R. (2017). Validitas Panduan Praktikum Fisiologi Hewan Berbasis Keterampilan Proses Sains untuk Mahasiswa Jurusan Biologi Universitas Negeri Padang. *Bioeducational Journal*, Vol.1, No.
- Astuti, S., Danial, M., & Anwar, M. (2018). Pengembangan Lkpd Berbasis Pbl (Problem Based Learning) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Chemistry Education Review (CER)*, 1, 90.
- Azhar, A. (2010). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Herawan. (2007). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Universitas terbuka.
- Lufri dan Ardi. (2017). *Metodologi Penelitian*. Padang: UNP Press.
- Plomp, T & Nieveen, N. (2013). *Educational Design Research Part A: An Introduction*. Enchede, Netherlands: SLO.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press .Riduwan. 2013 *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfa beta.
- Purwanto, N. (2012). *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Riduwan, S. (2009). *Pengantar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Saputra, S. A., & Kuntjoro, S. (2019). The Effectiveness Of Students Worksheet Based On Problem Based Learning In Environmental Changes Material To Promote Critical Thinking Skill. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 8(2), 291–297.
- Trianto. (2011). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, Dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Ulfah, N. P. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Sistem Reproduksi Manusia Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI SMAN 1 Kubung Kabupaten Solok. In *Thesis*. Tidak diterbitkan. Padang: Program Pascasarjana UNP.