

PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA SISWA KELAS XI SMAN 1 PRAYA BARAT

Zuharah Zuharah¹, I Nyoman Loka², Sunniarti Ariani³

^{1 2 3} Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Mataram. Jalan Majapahit No. 62
Mataram, NTB 83112, Indonesia.

* Corresponding Author. E-mail: zuharah129@gmail.com

Received: 16 Juli 2025

Accepted: 30 November 2025
doi: 10.29303/cep.v8i2.9712

Published: 30 November 2025

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau Research and Development (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berkategori layak dan praktis mengenai materi larutan penyangga. Jenis pengembangan yang digunakan adalah research and development (R&D) yang mengacu pada model 4D. Validasi LKPD dilakukan oleh dua dosen Pendidikan Kimia dan satu guru mata pelajaran Kimia di tingkat SMA, dengan dua validasi utama, yaitu validasi materi dan validasi media. Proses validasi menggunakan formula Indeks Aiken's. Hasil validasi menunjukkan bahwa indeks validitas media sebesar 0,76 yang berarti tingkat kelayakannya tergolong layak, indeks validitas materi sebesar 0,77 yang berarti tingkat kelayakannya tergolong layak, yang mengindikasikan bahwa LKPD memiliki validitas yang baik. Setelah melalui proses validasi, LKPD diuji cobakan kepada 36 siswa guna mengukur tingkat kepraktisannya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tingkat kepraktisan LKPD mencapai 79,44% yang berarti tingkat kepraktisannya tergolong praktis. Berdasarkan hasil tersebut, LKPD ini dinyatakan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran mengenai larutan penyangga di tingkat SMA.

Kata Kunci: Pengembangan, LKPD, Model Problem Based Learning, Larutan Penyangga

Development of LKPD Based on Guided Inquiry and Critical Thinking Instruments in Acid Base Chemistry Lessons

Abstract

This research is a development research or Research and Development (R&D) which aims to produce Student Worksheets (LKPD) that are categorized as minimally feasible and practical regarding the material of buffer solutions. The type of development used is research and development (R&D) which refers to the 4D model. LKPD validation was carried out by two Chemistry Education lecturers and one Chemistry subject teacher at the high school level, with two main validations, namely material validation and media validation. The validation process uses the Aiken's Index formula. The validation results show that the media validity index is 0.76, which means that the level of feasibility is classified as feasible, the material validity index is 0.77, which means that the level of feasibility is classified as feasible, which indicates that the LKPD has good validity. After going through the validation process, the LKPD was tested on 36 students to measure its level of practicality. The test results show that the level of practicality of the LKPD reached 79.44%, which means that the level of practicality is classified as practical. Based on these results, this LKPD is declared feasible to be used as a learning medium regarding buffer solutions at the high school level.

Keywords: development, LKPD, problem based learning model, buffer solution.

PENDAHULUAN

Ilmu kimia adalah salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari berbagai

aspek materi, termasuk sifat, struktur, komposisi, dan perubahan materi (Nugraha, 2013). Ilmu kimia memiliki peran yang sangat penting karena relevansinya yang besar dengan kehidupan sehari-hari.

Melalui pembelajaran kimia disekolah, siswa dapat memahami bagaimana konsep, prinsip, dan hukum kimia (Hemayanti dkk., 2020). Data menunjuk kan bahwa nilai rata – rata siswa di tiga kelas yaitu XI MIA1, XI MIA 2, dan XI MIA 3 belum mencapai nilai KKM yaitu sebesar 75.

Berdasarkan studi awal melalui wawancara dengan guru mata pelajaran kimia dan siswa SMAN 1 Praya Barat diperoleh informasi masalah tersebut disebabkan oleh beberapa hal. Pertama, kurangnya motivasi atau minat belajar yang dimiliki peserta didik. Kedua, banyak siswa yang mampu menyajikan tingkat hapalan yang baik terhadap materi pelajaran yang dijelaskan, tetapi kenyataannya siswa tidak menghubungkan antara apa yang mereka pelajari dengan bagaimana pengetahuan tersebut akan dipergunakan atau dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Keempat, kurangnya keterlibatan dalam kelas atau siswa tidak aktif berpartisipasi dalam diskusi kelas atau enggan bertanya ketika tidak mengerti atau mengalami kesulitan memahami materi secara mendalam. Hal ini disebabkan juga karena proses pembelajaran di dalam kelas masih konvensional, yaitu model pembelajaran yang masih berpusat pada guru atau Teacher Centered Learning (TCL).

Dalam usaha mengatasi masalah rendahnya hasil belajar siswa yang berhubungan dengan model pembelajaran, ada beberapa model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar, tergantung pada konteks dan tujuan pendidikan. Model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) ini merupakan sebuah model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan cara menghadapkan para peserta didik dengan berbagai masalah yang dihadapi dalam kehidupan nyata dan peserta didik mencoba untuk masalah tersebut .

Terhadap memecahkan masalah yang dialami siswa dalam pembelajaran yaitu menghadirkan sebuah masalah sebagai awal untuk memancing siswa berpikir, sehingga siswa aktif dan mampu menyelesaikan kesulitannya dalam memecahkan masalah tersebut digunakan model yang dapat meningkatkan aktivitas belajar, antara lain model pembelajaran berbasis Problem Based Learning (PBL). Proses pembelajaran dengan menggunakan model PBL terbagi menjadi 3 tahapan. Tahap pertama yaitu rancangan permasalahan, memaparkan dan mengkaji masalah. Masalah merupakan hal penting dalam pembelajaran berbasis masalah. Masalah yang berkualitas dapat mempengaruhi hasil dari proses pembelajaran. Tahap kedua adalah belajar secara mandiri dan memecahkan permasalahan yang terakut. Tahap ketiga adalah menyederhanakan, memberi penilaian dan mempresentasikan (Zhiyu Li, 2012). Hal yang menarik

dari model pembelajaran PBL adalah lebih kepada instrumen yang didesain oleh guru adalah bermuansa masalah dalam kehidupan sehari-hari terutama masalah yang dekat dengan kehidupan peserta didik itu sendiri. Karena dengan demikian bisa menumbuhkan minat peserta didik dan kehobyan peserta didik dalam memaknai masalah yang diaktualisasi dalam lembar kerja peserta didik dan soal evaluasi (Wena, 2013).

Berdasarkan uraian di atas dapat disintesis bahwa tahapan-tahapan model PBL seperti tabel 1.

Tabel 1. Sintaks Model Problem Based Learning

Tahap	Kegiatan Guru
Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran logistic yang dibutuhkan, mengajukan fenomena atau demonstrasi atau cerita untuk memunculkan masalah, memotivasi siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah yang dipilih.
Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
Mengembangkan dan menyajikan hasil Karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, vid eo, dan model serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temanya.

Iniyati, M. (2022)

Pada pembelajaran dengan suatu model perlu didukung dengan perangkat pembelajaran yang lain, diantaranya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD adalah salah satu media pembelajaran atau bahan ajar cetak yang berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk pelaksanaan tugas dengan tujuan mengaktifkan siswa, memungkinkan siswa dapat belajar sendiri menurut kemampuan dan minatnya merangsang kegiatan belajar dan juga merupakan variasi pengajaran agar siswa tidak menjadi bosan. LKPD berfungsi untuk menuntun siswa dalam menemukan konsep yang dipelajari, sehingga pembelajaran bersifat konstruktivis (Muthoharoh dkk.,2017). Unsur-unsur LKPD harus ada dalam mengembangkan LKPD. LKPD terdiri atas enam unsur utama, yaitu: 1) judul; 2) petunjuk belajar; 3) kompetensi dasar atau materi pokok; 4) informasi pendukung; 5) tugas atau langkah kerja; dan 6) penilaian (Prastowo, 2013).

METODE

Jenis penelitian ini adalah R&D (*Research and Development*) modifikasi dari Borg & Gall (1983) yang dilakukan untuk menghasilkan produk berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan yaitu model 4D untuk menghasilkan suatu produk tertentu, selanjutnya dilakukan uji validasi untuk mengetahui kelayakan dan kepraktisan terhadap produk LKPD yang dikembangkan (Sutarti, 2017). Pengembangan dilakukan sampai tiga tahap yaitu (1) Tahap pendefinisian (*Define*) meliputi analisis ujung depan, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep dan perumusan tujuan pembelajaran; (2) Tahap perancangan (*Design*) meliputi pengumpulan referensi, pemilihan format, pemilihan aplikasi, penyusunan instrumen penelitian; (3) Tahap pengembangan (*Development*) meliputi uji validitas untuk mengukur kevalidan produk oleh ahli dalam hal ini terdiri dari 2 orang Dosen Pendidikan Kimia FKIP UNRAM dan 1 orang Guru Kimia SMAN 1 Praya Barat dan Uji Kepraktisan produk dilakukan oleh 1 orang Guru Kimia dan 36 peserta didik kelas XII MIA 2 tahun ajaran 2024/2025. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XII MIA 2 SMAN 1 Praya Barat.

Data dikumpulkan melalui angket. Angket terdiri dari uji validitas materi, uji validitas media, praktikalitas guru, dan angket respon peserta didik kelas XII MIA 2 SMAN 1 Praya Barat. Data dikumpulkan melalui angket. Angket terdiri dari uji validitas materi, uji validitas media, praktikalitas guru, dan angket respon peserta didik. Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2017). Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis statistik deskriptif. Metode deskriptif bertujuan untuk memberi gambaran atau mendeskripsikan terkait sesuatu yang menjadi objek yang diteliti berdasarkan sampel atau populasi dan instrumen yang digunakan. Indeks Aiken's V merupakan indeks kesepakatan validator terhadap kesesuaian butir (sesuai tidak butir) dengan indikator yang diukur dengan butir tersebut (Retnawati, 2016).

Tingkat reliabilitas diukur dengan menghitung indeks kesepahaman validator (aspek yang sama) pada LKPD berbasis PBL, maka digunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Percentage of Agreement}(R) = \left[1 - \frac{A-B}{A+B}\right] \times 100\% \quad (\text{Borich, 1994}).$$

Keterangan:

A: Hasil penelitian pengamat yang memberikan nilai lebih tinggi

B: Hasil penilaian pengamat yang memberikan nilai lebih rendah (instrumen dikatakan baik jika mempunyai indeks kesepahaman $\geq 0,75$ atau memiliki presentase 75%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan dari LKPD berbasis model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi larutan penyangga menggunakan model pengembangan 4D. Rahmawati (2020) menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar LKPD sangat diperlukan dalam dunia pendidikan. Pengembangan LKPD diperkirakan mampu meningkatkan hasil belajar dan aktivitas belajar peserta didik dengan cara proses dipandu dengan tahapan dari model PBL.

Adapun aspek yang perlu dinilai meliputi: 1) kesesuaian dengan kurikulum; 2) kesesuaian materi; 3) keterlaksanaan soal; 4) penggunaan bahasa; 5) struktur yang jelas; dan 6) tujuan yang bermanfaat. Berikut ini hasil validasi dari keenam aspek dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Materi pada LKPD berbasis PBL

ASPEK	V	Kategori
Kesesuaian dengan kurikulum	0,86	Sangat Layak
Kesesuaian materi	0,66	Layak
Keterlaksanaan soal	0,70	Layak
Penggunaan bahasa	0,75	Layak
Struktur yang jelas	0,77	Layak
Tujuan yang bermanfaat	0,80	Layak
Rata-rata seluruh aspek	0,77	Layak

Berdasarkan tabel 2 diperoleh hasil analisis validasi LKPD berbasis PBL pada aspek kesesuaian dengan kurikulum dengan nilai $V=0,86$ tergolong yang berkategori sangat layak, aspek kesesuaian materi dengan nilai $V=0,66$ tergolong yang berkategori layak, aspek keterlaksanaan soal dengan nilai $V=0,70$ tergolong yang berkategori layak, aspek penggunaan bahasa dengan nilai $V = 0,75$ tergolong yang berkategori layak, aspek struktur yang jelas dengan nilai $V = 0,77$ tergolong pada kategori valid, dan aspek tujuan yang bermanfaat $V = 0,80$ tergolong yang berkategori sangat layak. Sehingga berdasarkan data di atas diperoleh

dengan nilai V secara keseluruhan sebesar 0,77 atau dikategorikan layak.

Analisis hasil reliabilitas LKPD berbasis PBL pada komponen materi menggunakan persamaan *Percentage of Agreement (R)*. Perhitungan nilai R dilakukan untuk setiap aspek dan menunjukkan hasil yang sudah reabel. Hasil analisis reliabilitas keenam aspek dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Reliabilitas Materi LKPD

ASPEK	R	Kategori
Kesesuaian dengan kurikulum	88 %	Sangat Tinggi
Kesesuaian materi	85 %	Sangat Tinggi
Kesesuaian soal	87 %	Sangat Tinggi
Penggunaan bahasa	96 %	Sangat Tinggi
Struktur yang jelas	88 %	Sangat Tinggi
Tujuan yang bermanfaat	92%	Sangat Tinggi
Rata-rata seluruh aspek	89 %	Sangat Tinggi

Adapun aspek yang perlu dinilai meliputi: 1) ketepatan teks; 2) kebahasaan; 3) penggunaan LKPD; 4) kualitas *cover*; 5) kualitas gambar/foto/ilustrasi; 6) kualitas tampilan LKPD; dan 7) kesesuaian dengan model pembelajaran. Berikut ini hasil validasi dari ketujuh aspek dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Media pada LKPD berbasis PBL

ASPEK	V	Kategori
Ketepatan teks	0,70	Layak
Kebahasaan	0,83	Sangat Layak
Penggunaan LKPD	0,83	Sangat Layak
Kualitas <i>cover</i>	0,70	Layak
Kualitas gambar/foto/ilustrasi	0,75	Layak
Kualitas tampilan LKPD	0,83	Sangat Layak
Kesesuaian dengan model pembelajaran	0,66	Layak
Rata-rata seluruh aspek	0,76	Layak

Berdasarkan tabel 4 diperoleh hasil analisis validasi LKPD berbasis PBL pada aspek ketepatan teks dengan nilai V=0,70 tergolong yang berkategori layak, aspek kebahasaan dengan nilai V = 0,83 tergolong yang berkategori sangat layak, aspek penggunaan LKPD dengan nilai V=0,83 tergolong yang berkategori sangat layak, aspek kualitas *cover* dengan nilai V = 0,70 tergolong yang berkategori layak, aspek kualitas gambar/foto/ilustrasi dengan nilai V = 0,75 tergolong yang berkategori layak, aspek kualitas tampilan LKPD dengan nilai V = 0,83 tergolong yang berkategori sangat layak, dan aspek

kesesuaian dengan model pembelajaran dengan nilai V = 0,66 tergolong yang berkategori layak. Sehingga berdasarkan data di atas diperoleh nilai V secara keseluruhan sebesar 0,76 atau dikategorikan layak. Latifah (2020) menjelaskan bahwa aspek kebahasaan merupakan aspek penting dalam pengembangan bahan ajar. Kriteria bahan ajar yang baik apabila memuat informasi dan pengetahuan yang sesuai dengan kaidah bahasa dan mudah dipahami oleh peserta didik.

Analisis hasil reliabilitas LKPD berbasis PBL pada komponen media menggunakan persamaan *Percentage of Agreement (R)*. Perhitungan nilai R dilakukan untuk setiap aspek dan menunjukkan hasil yang sudah reabel. Hasil analisis reliabilitas ketujuh aspek dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Reliabilitas Media LKPD

ASPEK	R	Kategori
Ketepatan teks	87 %	Sangat Tinggi
Kebahasaan	94 %	Sangat Tinggi
Penggunaan LKPD	100 %	Sangat Tinggi
Kualitas <i>cover</i>	94 %	Sangat Tinggi
Kualitas gambar/foto/ilustrasi	87 %	Sangat Tinggi
Kualitas tampilan LKPD	92 %	Sangat Tinggi
Kesesuaian dengan model pembelajaran	75%	Tinggi
Rata-rata seluruh aspek	89 %	Sangat Tinggi

Hasil uji praktikalitas LKPD berbasis PBL diperoleh dengan menyebarkan angket respon kepada 36 orang peserta didik dan 1 guru kimia SMAN 1 Praya Barat setelah melakukan validasi. Uji praktikalitas LKPD terdiri dari beberapa aspek penilaian. Pertama, praktikalitas guru terdiri dari beberapa aspek yaitu kelayakan isi, kebermanfaatan, penyajian, keterbacaan LKPD, keterbacaan media, dan kebahasaan. Sedangkan untuk peserta didik terdiri dari aspek ketertarikan, materi, bahasa, dan kualitas teknis. Adapun kriteria dalam mempertimbangkan kepraktisan suatu produk diantaranya yaitu, mudah untuk digunakan, mudah diinterpretasikan, dan waktu penggunaan tepat (Zakirman dan Hidayati, 2017). Kepraktisan yang diukur berupa aspek kemudahan penggunaan dan aspek penyajian materi. Adapun untuk aspek kemudahan dapat meliputi kemudahan memahami materi dan bahasa yang digunakan, sedangkan untuk aspek penyajian hanya fokus pada tampilan (Agustyaningrum dan Gusmania, 2017).

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Khovivah dkk., (2022) yang memperoleh persentase rata-rata 92,65 % dengan kategori sangat praktis. Sedangkan pada Tabel 4.7 dapat diketahui bahwa peserta didik juga memberikan tanggapan positif terhadap kepraktisan LKPD dengan nilai rata-rata kepraktisan 79,44 % yang termasuk dalam kategori praktis artinya peserta didik tertarik, merasa terbantu dan menjadi lebih aktif dalam kegiatan bertanya, menalar, dan bisa memecah masalah pada pembelajaran kimia materi larutan penyangga dikelas menggunakan LKPD yang berbasis dengan model PBL yang telah dikembangkan.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lutfiah dkk., (2023) dan Firtiyah dkk., (2021) yang memperoleh presentase yang berkategori praktis pada uji coba skala kecil sehingga bisa membantu siswa untuk mempermudah dalam proses pembelajaran. Hasil penilaian uji praktikalitas dari guru dengan rata-rata 81,00% dengan kategori sangat praktis. Hal ini dikarenakan perolehan skor rata-rata 81,00% berada pada rentan $80\% < x \leq 100\%$. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD yang telah dikembangkan sudah sangat praktis digunakan dalam proses pembelajaran.

Uji kepraktisan selanjutnya dilakukan dengan melihat respon peserta didik terhadap LKPD yang sudah dikembangkan berdasarkan persepsi peserta didik. Uji kepraktisan dari peserta didik memperoleh nilai rata-rata sebesar 79,44 % dengan kategori praktis. Diantara empat aspek dalam instrumen kepraktisan yang memperoleh skor tertinggi yakni aspek ketertarikan sebesar 80,30 % dengan kategori praktis. Kemenarikan LKPD ini tentunya tidak terlepas dari desain tampilan dan sajian isi yang termuat di dalamnya. Arini (2015), yang menyatakan bahwa adanya kombinasi warna dan ilustrasi memegang peranan penting dalam suatu bahan ajar, dikarenakan dapat membuat bahan ajar lebih menarik untuk dipelajari. Sedangkan aspek yang memperoleh nilai terendah yaitu aspek bahasa sebesar 78,61 % dengan kategori praktis. Aspek bahasa pada uji kepraktisan yang memperoleh nilai rendah dapat disebabkan oleh beberapa faktor terkait penggunaan bahasa dalam instruksi atau materi yang diuji. Secara umum, nilai rendah pada aspek bahasa menunjukkan bahwa penggunaan bahasa dalam materi atau instruksi tidak efektif dalam mendukung pemahaman peserta.

Berdasarkan perolehan aspek-aspek penilaian LKPD yang dikembangkan diperoleh

rata-rata 79,44 % dengan kategori praktis. Hal ini dikarenakan perolehan skor berada pada rentan $60\% < x \leq 80\%$. Berdasarkan Ridwan (2018), perolehan skor tersebut berarti bahwa media pembelajaran yang dikembangkan sudah praktis dan layak digunakan dalam pembelajaran di kelas.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis model Problem Based Learning (PBL) pada materi larutan penyangga berhasil dikembangkan dengan nilai kevalidan dan kepraktisan sebagai berikut. LKPD yang telah dikembangkan dapat dikatakan layak dan praktis untuk diterapkan dalam pembelajaran.

Instrumen validasi pada aspek materi dinyatakan layak dan memenuhi kriteria sebagai alat evaluasi pembelajaran yang baik dengan hasil validasi materi memiliki rata-rata 0,77 (kategori layak), reliabilitas memiliki rata-rata 89 % (kategori sangat tinggi), sedangkan instrumen validasi pada aspek media juga dinyatakan layak dan memenuhi kriteria sebagai alat evaluasi pembelajaran yang baik dengan hasil validasi media memiliki rata-rata 0,76 (kategori layak), reliabilitas memiliki rata-rata 89 % (kategori sangat tinggi), berdasarkan hasil praktikalitas guru memiliki rata-rata 81,00 % (kategori sangat praktis), dan hasil respon peserta didik memiliki rata-rata 79,44 % (kategori praktis).

DAFTAR PUSTAKA

- Agustyaningrum, N., & Gusmania, Y. (2017). Praktikalitas dan keefektifan modul geometri analitik ruang berbasis konstruktivisme. *Jurnal Dimensi*, 6(3).
- Arini, A. D. (2015). Pengembangan Modul Berbasis Pendekatan Saintifik Sebagai Bahan Ajar Materi Rekonsiliasi Bank. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*, 3(2).
- Borich, G D. (1994). *Obeservation skill for effective teaching*. New York: Mac Millian Publisihing Company.
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh pembelajaran STEAM berbasis PjBL (Project-Based Learning) terhadap keterampilan berpikir kreatif dan berpikir kritis . *Inspiratif Pendidikan*, 10(1), 209-226.
- Hemayanti, K. L., Muderawan. I. W., & Selamat, I. N. (2020). Analisis minat belajar siswa kelas XI MIA pada mata

- pelajaran kimia. Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia, 4(1), 20-25.
- Inayati, M. (2022). Penerapan model pembelajaran berbasis masalah (Problem Based Learning) dalam pembelajaran PAI; Teori David Ausubel. Vigotsky, Jerome S. Brunne. Al Yasini: Jurnal Keislaman , Sosial, Hukum Dan Pendidikan, 7(2), 144-144.
- Khovivah, A., Gultom, E. S., & Lubis, S. S. (2022). Pengembangan LKPD berbasis problem based learning dan pengaruhnya terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. LENSEA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA, 12(2), 152-161.
- Latifah, N., Ashari, A., & Kurniawan, E. S. (2020). Pengembangan e-modul fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Jurnal Inovasi Pendidikan Sains (JIPS), 2020, 1.1: 1-7.
- Lutfiah, Z., Linda, P. V., & Apreasta, L. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Powerpoint Interaktif Pada Materi Pembagian Kelas IV SDN 10 Sitiung. Inovatif: Journal Of Socilal Science Research. 3(3), 5800-5808.
- Muthoharoh, M., Kirna, I. M., & ayu Indrawati, G. (2017) Penerapan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis multimedia untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar kikia. Jurnal Pendidikan Kimai Indonesia, 1(1), 13-22.
- Nugraha,I.(2013).Pengertian Ilmu Kimia Menurut Para Ahli.
- Prastowo, A. (2013). Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif. Yogyakarta: Diva Press
- Rahmawati, L. H., & Wulandari, S. S. (2020). Pengembangan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) berbasis scientific approach pada mata pelajaran administrasi umum semester genap kelas X OTKP di SMK Negeri 1 Jombang. Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP), 8(3), 504-515.
- Retnawati, H. (2016). Analisis kuantitatif instrumen penelitian (panduan peneliti, mahasiswa, dan psikometrian). Parama publishing.
- Ridwan, W. (2018). Pengembangan media pembelajaran berbasis e-learning pada mata kuliah pengembangan teknologi pendidikan islam (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR).
- Sugiyono, (2017). Memahami penelitian kualitatif . Bandung: Alfabeta
- Sutarti, T. (2017). Kiat Sukses meraih hibah penelitian pengembangan. Sleman: CV Budi Utama.
- Wena, M. (2013). Strategi pembelajaran inovatif kontenporer. Jakarta: Bumi Aksara
- Zakirman & Hidayati. (2017). Praktikalitas media video dan animasi dalam pembelajaran fisika di SMP. Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni. 6(1):85-93
- Zhiyu, L. (2012). Study on the cultivation of college stutent's science and technology innovative ability in electrotechnics teaching based on PBL mode. SciVerse Science Direct, 2, 287-292.