

Pengembangan LKPD Hukum Dasar Kimia Berbasis Model Guided Inquiry Learning untuk Peserta Didik Fase E Kurikulum Merdeka

Herpadora Yulika^{1)*}, Hardeli¹⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Padang

*Corresponding Author: herpadora99@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini berlatar belakang tingginya tingkat kesulitan pada materi Hukum Dasar Kimia berdasarkan hasil observasi 77% mengalami kesulitan belajar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat LKPD Hukum Dasar Kimia untuk Siswa Tahap E Kurikulum Mandiri Berbasis Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. Memanfaatkan model pengembangan Plomp, metodologi penelitiannya adalah R&D (Research and Development). Ini memiliki tiga tahap: (1) studi pendahuluan (penelitian pertama), (2) pembentukan prototipe (prototyping tahap kedua), dan (3) penilaian (tahap penilaian ketiga). Luaran penelitian, LKPD Hukum Dasar Kimia Berbasis Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Siswa Tahap E Kurikulum Mandiri mempunyai nilai praktikalitas sebesar 94,76% dari guru dengan kategori sangat praktis dan dari siswa sebesar 89, dengan nilai validitas sebesar 0,95741 pada kategori valid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Guided Inquiry Learning* valid dan efektif.

Kata Kunci: LKPD, Hukum-hukum Dasar Kimia, dan *Guided Inquiry Learning*

1. PENDAHULUAN

Perubahan kurikulum di Indonesia terus terjadi dengan tujuan perbaikan dan perubahan kearah yang lebih baik, yang pada saat ini mengarah pada implementasi kurikulum merdeka (Musta, 2023). Pada kurikulum merdeka ini lebih menuntut peserta didik mampu belajar mandiri didalam lingkup sekolah ataupun tidak. Pembelajaran mandiri berpotensi merangsang pengembangan literasi, perluasan pengetahuan, kreativitas, dan komunikasi (Siska Handa Yani & Yerimadesi Yerimadesi, 2023). Dalam proses penyerataan kurikulum ini pastinya di perlukan peran seorang pendidik dalam merancang pembelajaran yang berkaitan perangkat maupun media pembelajaran (Musta, 2023).

Hukum Dasar Kimia merupakan salah satu materi yang digunakan dalam Mata Kuliah Kimia Tingkat Menengah (SMA). Kaidah dasar kimia terdapat pada kegiatan mandiri yang dipelajari di unit E (Kementerian Pendidikan, 2022). Materi yang sulit bagi peserta didik bahkan cenderung merasa bosan, jenuh, mengantuk yang diakibatkan oleh pembelajaran yang masih belum menarik bagi peserta didik tersebut sehingga proses pembelajaran berlangsung tidak aktif (Rusijono et al., 2020). Namun siswa sering kali melakukan ekstrapolasi dari satu hukum dasar kimia ke hukum dasar lainnya. Diperlukan sumber daya pengajaran, media, dan gaya belajar yang sesuai untuk menunjang kemampuan siswa dalam mengatasi kesulitan tersebut (Ayunda & Azhar, 2023).

Bahan ajar yang tepat berpengaruh terhadap tercapainya tujuan pembelajaran. Salah satu bahan ajarnya adalah Lembar Kerja Siswa (LKPD). LKPD merupakan tabel berisi tugas-tugas yang harus diselesaikan siswa untuk memaksimalkan pemahaman sehingga terbentuk kompetensi dasar berdasarkan indikator hasil belajar (Trianto, 2012). Penggunaan LKPD tanpa dibarengi tidak akan memberikan hasil yang memuaskan. Menggunakan model pembelajaran dalam proses pembelajaran (Ayunda & Azhar, 2023).

Dalam penerapannya model pembelajaran guided inkuiri learning fokusnya terletak pada memberikan siswa pengalaman belajar langsung melalui latihan investigasi dan penemuan ide dunia nyata. Tujuan dari model inkuiri terbimbing adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar mandiri atau belajar kelompok ketika mengatasi masalah, memungkinkan pendidik untuk mengajar siswa dalam pembelajaran mandiri dan kelompok saat mereka mengatasi hambatan. Untuk menjamin pembelajaran yang efektif dan efisien, pertanyaan-

pertanyaan diajukan secara logis, kritis, metodis, dan analitis. Tujuannya adalah agar siswa akan menggunakan pertanyaan panduan untuk menciptakan penemuan mereka sendiri (Sholekhah et al., 2020).

Berdasarkan hasil angket yang diminta untuk diselesaikan oleh siswa dari SMA Negeri 2 Padang, SMA Negeri 9 Padang, dan SMA Negeri 1 Kapur IX. Ketiga sekolah tersebut sudah menggunakan kurikulum merdeka pada ajaran 2023/2024 yang pembelajaran tersebut berpusat kepada peserta didik. Berdasarkan hasil angket menghasilkan bahwa pembelajaran kimia pada salah satu materi yang sulit bagi peserta didik adalah Hukum Dasar Kimia. Peserta didik cenderung merasa bosan, jenuh, mengantuk yang diakibatkan oleh pembelajaran yang masih belum menarik bagi peserta didik tersebut sehingga proses pembelajaran berlangsung tidak aktif.

Berdasarkan hasil observasi juga menunjukkan bahwa guru menggunakan bahan ajar berupa LKPD yang masih belum memiliki karakteristik berupa ilustrasi/gambar dan soal aplikasi untuk latihan soal dalam pemantapan konsep peserta didik sehingga pemahaman peserta didik pada materi hukum dasar kimia masih rendah. Penggunaan bahan ajar berupa LKPD berdasarkan implementasi kurikulum merdeka yang penerapannya berpusat pada peserta didik dan menekankan pada pembelajaran bermakna diharapkan dapat menjadikan peserta didik lebih aktif, kreatif dan dapat berkembang, serta mampu melatih keterampilan berpikir peserta didik dalam menemukan konsepnya sendiri. Oleh karena itu dibutuhkan bahan ajar yang memiliki ilustrasi/gambar dalam kehidupan sehari-hari bagi peserta didik agar terciptanya proses pembelajaran yang bermakna bagi peserta didik sehingga peserta didik aktif dalam proses pembelajaran dan terbentuknya pemahaman terhadap materi Hukum Dasar Kimia.

Berdasarkan permasalahan tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat LKPD Hukum Dasar Kimia untuk Siswa Tahap E Kurikulum Mandiri Berbasis Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing peneliti ingin sekali mengetahui lebih jauh latar belakang yang telah disajikan. "Pengembangan LKPD Hukum Dasar Kimia Berbasis Model Guided Inquiry Learning Untuk Peserta Didik Fase E Kurikulum Merdeka".

2. METODE

Jenis penelitian dan pengembangan (R&D) adalah jenis penelitian yang digunakan di sini. Penelitian dan pengembangan adalah suatu teknik atau prosedur yang digunakan untuk menciptakan produk baru atau menyempurnakan barang yang sudah ada yang didalamnya dapat dipertimbangkan seluruh kegiatannya. LKPD dikembangkan dengan menggunakan pengembangan Plomp. Model pengembangan Plom dibagi menjadi tiga tahap, yaitu (1) penelitian pendahuluan, (2) tahap prototyping, dan (3) tahap evaluasi (Plomp, 2007). Subyek penelitiannya adalah 3 orang Dosen Kimia, 2 orang Guru Mata Pelajaran Kimia dan siswa kelas X SMA Negeri 9 Padang.

Pada tahap investigasi awal (preliminary research) dilakukan (a) analisis kebutuhan (b) analisis latar belakang (c) studi literatur (d) pengembangan kerangka konseptual (Plomp & Nieveen, 2013). Tahap pengembangan atau prototyping (tahap pengembangan atau prototyping) dilakukan sebagai (a) Prototype I, dikembangkan dalam bentuk desain LKPD (b) Prototype II, untuk evaluasi diri (c) Prototype III, untuk tahap validasi (expert review) dan evaluasi eksperimen satu lawan satu (d) Prototipe IV, dilakukan pengujian kelompok (Plomp & Nieveen, 2013). Alat pengumpulan data penelitian yang digunakan adalah angket validasi dan angket pragmatis. Evaluasi verifikasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus Aiken's V sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]}$$

V = Indeks validitas

n = Indeks validitas Banyak validator

s = r-10

r = Skor yang diberikan panel ahli

10 = Skor terendah dalam kategori penilaian

c = Banyaknya kategori pada penilaian

Untuk mengetahui valid atau tidak valid yang dihasilkan mengacu pada skala formula Aiken's V yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai Validitas

Skala Aiken's V	Kategori
$V < 0,8$	Tidak Valid
$V \geq 0,8$	Valid

(Nugroho & Ruwanto, 2017)

Penilaian praktikalitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang dimodifikasi dari (Purwanto, 2010) sebagai berikut:

$$\text{Nilai Person} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} 100\%$$

Hasil yang diperoleh merujuk pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai Kepraktisan

Interval	Kategori
86-100%	Sangat Praktis
76-85%	Praktis
60-75%	Cukup Praktis
55-59%	Kurang Praktis
$\leq 54\%$	Tidak Praktis

(Agus Purwanto et al., 2020)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan produk berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Hukum Dasar Kimia Berbasis Model Guided Inquiry Learning untuk peserta didik fase E kurikulum merdeka dengan menggunakan proses Research and Development (R&D). Hasil penelitian dan pengembangan LKPD hukum dasar kimia berbasis proses pembelajaran terbimbing pada siswa pada kurikulum merdeka menggunakan model Plomp diuraikan sebagai berikut.

Penelitian Awal (Preliminary research)

Analisis Kebutuhan

Pada tahap kebutuhan dilakukan observasi pada tiga sekolah yaitu SMAN 2 Padang, SMAN 9 Padang dan SMAN 1 Kapur IX. Observasi dilakukan melalui wawancara dengan empat orang guru kimia dan penyebaran angket observasi kepada peserta didik. Hasil wawancara yang dilakukan menunjukkan bahwa 50% guru belum menggunakan LKPD dan 50% sudah menggunakan LKPD sebagai media pembelajaran di sekolah. Observasi juga menunjukkan 100% masih diperlukan pengembangan media pembelajaran yang lebih kreatif. Sedangkan hasil angket observasi yang diberikan kepada 100 peserta didik dari SMAN 2 Padang, SMAN 9 Padang dan SMAN 1 Kapur IX menyatakan bahwa 77% peserta didik menganggap materi Hukum dasar Kimia merupakan materi yang sulit. Data juga menunjukkan sebanyak 63% peserta didik merasa kombinasi antara media pembelajaran belum menarik minat peserta didik untuk belajar. Tercatat sebanyak 15% peserta didik yang baru menggunakan LKPD sebagai media dalam pembelajaran. Dari hasil observasi tersebut ditemukan sebuah masalah yaitu kombinasi media pembelajaran salah satunya LKPD yang sudah ada belum bisa menarik minat peserta didik untuk belajar mandiri dan aktif dalam pembelajaran.

Analisis Konteks

Analisis konteks ini berupaya untuk menunjukkan dengan tepat, menjelaskan, dan menyusun secara metodis topik-topik utama yang dibahas oleh siswa dalam isi mata kuliah Hukum Dasar Kimia. Pada titik ini dalam proses analisis, kurikulum dan silabus diperiksa. Pada tahap analisis ini, dilakukan analisis terhadap kurikulum dan silabus. Pada analisis silabus, langkah pertama yang harus dilakukan adalah menganalisis keterampilan yang harus dikuasai peserta didik melalui penentuan isi dalam satuan pembelajaran yang sesuai dengan Kurikulum Merdeka.

Analisis Literatur

Tujuan dilakukan studi literatur ini adalah untuk menginterpretasikan sumber terkait dengan kegiatan pengembangan. Studi literatur dilakukan dengan cara mencari sumber dan referensi yang berkaitan dengan kegiatan penelitian. Referensi dan sumber yang digunakan berasal dari buku, jurnal ataupun internet.

Pengembangan kerangka konseptual

Pengembangan kerangka konseptual dilakukan setelah masalah ditemukan dan studi literatur telah dilakukan. Analisis ini dicapai dengan menentukan konsep-konsep yang perlu diajarkan dan mengaturnya secara metodis sesuai dengan urutan penyajian dan kekhususan konsep-konsep yang bersangkutan. Langkah ini dilakukan dengan cara mengidentifikasi, merinci dan menyusun konsep kunci yang dipelajari dalam 28 materi Hukum Dasar Kimia. Analisis terhadap konsep ini disusun dalam bentuk tabel analisis konsep yang bisa mempermudah pembentukan peta konsep pada materi Hukum Dasar Kimia.

Tahap pembentukan pototipe

Prototipe I

Prototipe I dirancang dalam bentuk LKPD Hukum Dasar Kimia berbasis Guided Inquiry Learning. Format rancangan awal LKPD Hukum Dasar Kimia berbasis Guided Inquiry Learning Menurut Prastowo (2014) didasarkan pada komponen LKPD. Laporan LKPD dibuat menggunakan aplikasi Canva dan Microsoft Word.

Prototipe II

Pada tahap ini dilakukan penilaian formatif dengan menggunakan evaluasi diri terhadap prototipe I yang telah selesai. Evaluasi yang dilakukan yaitu merapikan tampilan pada LKPD serta melakukan cross check mengenai penggunaan bahasa yang ada pada LKPD.



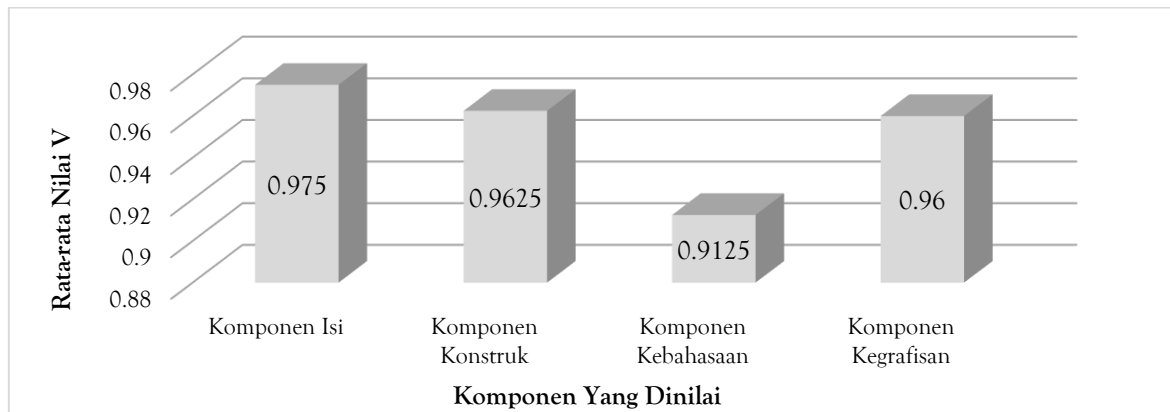
Gambar1. Cover LKPD Berbasis Guided Inquiry Learning

LKPD yang dihasilkan sesuai dengan (DEZOLA & Hardeli, 2020) mengemukakan bahwa bentuk, lembaran kertas yang didikenali dengan jelas oleh mata secara visual salah satu komponennya yaitu adanya anjuran untuk mengerjakan sesuatu yang ada diharuskan mengerjakan oleh peserta didik berguna melatih kemampuan peserta didik secara langsung dan tidak langsung.

Prototipe III

Pada tahap ini keempat unsur penilaian keabsahan LKPD menjalani uji validasi. Lima validator menyelesaikan proses validasi. Dua orang instruktur kimia di SMAN 9 Padang dan tiga orang dosen kimia FMIPA UNP bertugas sebagai validator. Alasan pemilihan lima orang validator didasari oleh (Sugiyono, 2002)

bahwa dalam pengujian validasi dapat dilakukan dengan meminta pendapat para ahli. Hasil validasi dimuat pada Gambar 2.

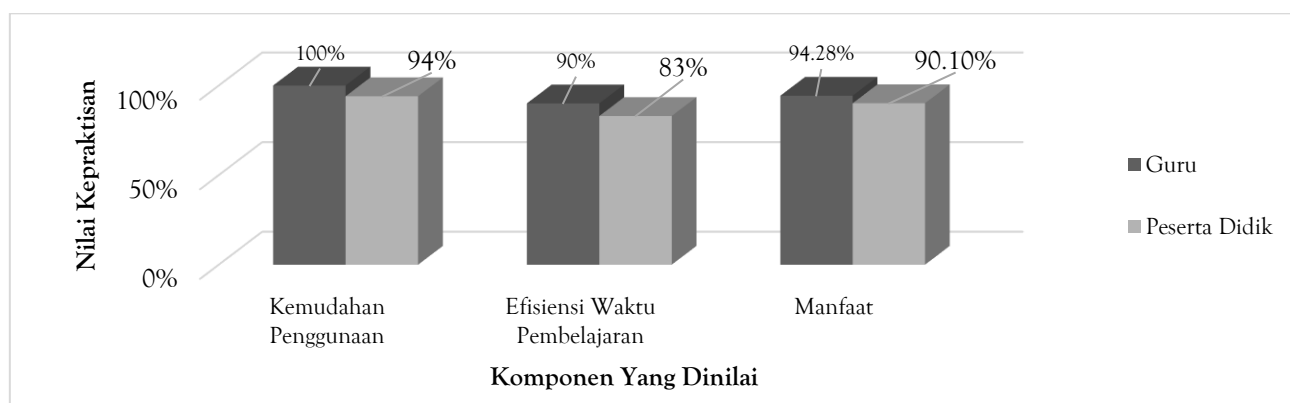


Gambar 2. Hasil Validasi

Hasil validitas keempat aspek LKPD yang dinilai dengan menggunakan nilai Aiken V adalah 0,95714 dengan kategori validitas. Kategori ini menunjukkan bahwa materi LKPD Hukum Dasar Kimia yang dikembangkan berdasarkan pembelajaran inkuiri terbimbing telah sesuai dengan hasil belajar, tujuan pembelajaran, dan urutan tujuan pembelajaran. Rata-rata skor Aiken's V untuk komponen isi LKPD sebesar 0,975 untuk kategori valid. Menurut (Rochmad, 2012) validitas isi menunjukkan bahwa produk disusun sesuai dengan kurikulum dan bertumpu pada landasan teori yang kokoh. Ketika suatu produk memenuhi persyaratan dan komponen-komponennya didasarkan pada pemahaman ilmiah terkini, maka produk tersebut dianggap valid dari segi konten (DEZOLA & Hardeli, 2020).

Penilaian ini menunjukkan kesesuaian sistematis penggunaan langkah-langkah model penelitian terstruktur untuk mengembangkan LKPD. Materi disajikan secara berurutan mengikuti tujuan pembelajaran. Komponen-komponen dalam suatu produk saling berkaitan dan mempunyai hubungan yang konsisten (Rochmad, 2012). Suatu produk dianggap valid secara konstruktif jika semua komponen secara konsisten terhubung satu sama lain (Plomp & Nieveen, 2013). Rata-rata penilaian V Aiken untuk komponen penyajian LKPD sebesar 0,95714 dengan kategori valid. Indikator terkait kebahasaan yang dinilai oleh validator meliputi keterbacaan, kejelasan informasi, kesesuaian kaidah bahasa Indonesia yang dikembangkan dengan benar, serta penggunaan bahasa yang efektif dan efisien Departemen Pendidikan Nasional (2008).

Untuk penilaian komponen grafis LKPD diperoleh rata-rata Aiken's V untuk kategori valid sebesar 0,96. Komponen grafis menunjukkan jenis dan ukuran teks produk yang dikembangkan, aspek tata letak LKPD, ilustrasi, gambar, desain, penggunaan warna (Depdiknas, 2008), dan menjadikan LKPD secara keseluruhan menarik. lakukanlah. Pemahaman siswa terhadap ide yang dipelajari dibantu dengan pencantuman visual dan simbol visual dalam LKPD (Kurniawan et al., 2018). Kuesioner akan digunakan dalam kelompok kecil untuk melaksanakan tes praktik tingkat. Di SMAN 9 Padang, dua orang guru kimia dan siswa diberikan angket praktikalitas. Guru dan siswa mengevaluasi ujian praktikalitas pada empat dimensi berbeda: kegunaan, efisiensi waktu, daya tarik, dan kemudahan penggunaan. Perhitungan persentase digunakan untuk menghitung nilai data utilitas. Dapatkan hasil ujian tiruan guru dan siswa.



Berdasarkan hasil uji praktikalitas yang telah dilakukan di SMAN 1 Kec. Kapur IX dengan 2 orang guru kimia dan 6 orang peserta didik sebagai subjek praktikalitas, dapat disimpulkan bahwa LKPD Hukum Dasar Kimia berbasis Model Guided Inquiry Learning yang dikembangkan telah memenuhi ketiga komponen kepraktisan, yaitu kemudahan penggunaan LKPD, efisiensi waktu dan manfaat penggunaan LKPD. Nilai yang diperoleh terhadap LKPD yang dikembangkan adalah 90% untuk praktikalitas peserta didik dan 95% untuk praktikalitas guru dengan kategori praktikalitas sangat praktis.

Penilaian aspek kemudahan penggunaan untuk praktikalitas guru dan grafik pada gambar 11 untuk praktikalitas peserta didik. Diperoleh presentase kepraktisan berdasarkan formula modifikasi (Nuryana, 2010) sebesar 100% (guru) dan 94% (peserta didik) dengan kategori sangat praktis. Hasil penilaian aspek kemudahan penggunaan yang dinyatakan sangat praktis menunjukkan bahwa LKPD disampaikan secara jelas sehingga mudah dipahami dan digunakan oleh guru dan juga peserta didik.

Penilaian aspek kemudahan penggunaan untuk guru dan pada gambar 11 untuk peserta didik, diperoleh presentase kepraktisan berdasarkan formula modifikasi (Nuryana, 2010) sebesar 90% guru dengan kategori sangat praktis dan 83% peserta didik dengan kategori praktis. Tugas-tugas yang ada pada LKPD bertujuan untuk membantu dan memotivasi peserta didik dalam melakukan kegiatan pembelajaran dalam rangka menguasai suatu pemahaman, keterampilan atau sikap. Menurut Majid dan (Rochmad, 2012), penggunaan LKPD dapat membantu proses pembelajaran lebih efektif dan efisien.

Berdasarkan aspek manfaat hasil penilaian aspek manfaat penggunaan LKPD yang dinyatakan sangat praktis menunjukkan bahwa LKPD yang telah dikembangkan memberikan manfaat bagi guru maupun peserta didik. Manfaat LKPD ini bagi guru diantaranya bisa memudahkan guru dalam mencapai tujuan pembelajaran, dengan menggunakan LKPD guru terbantu untuk memberikan konsep kepada peserta didik, dan dengan menggunakan LKPD aktivitas peserta didik meningkat selama proses pembelajaran. Manfaat yang diperoleh peserta didik diantaranya bisa membantu peserta didik dalam memahami dan menemukan konsep dalam materi Hukum Dasar Kimia.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, LKPD Hukum Dasar Kimia Berbasis Model Guided Inquiry Learning telah dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan Plomp. Hal tersebut sesuai dengan Hasil validitas keempat aspek LKPD yang dinilai dengan menggunakan nilai Aiken V adalah 0,95714 dengan kategori valid dan Manfaat LKPD ini bagi guru diantaranya bisa memudahkan guru dalam mencapai tujuan pembelajaran, dengan menggunakan LKPD guru terbantu untuk memberikan konsep kepada peserta didik, dan dengan menggunakan LKPD aktivitas peserta didik meningkat selama proses pembelajaran. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengembangan LKPD berbasis *Guided Inquiry Learning* Hukum-hukum Dasar Kimia untuk Fase E yang telah dikembangkan Valid dan Praktis.

Daftar Pustaka

- Aiken, L. R. (1985). Three Coefficients for Analyzing The Reliability, and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*.
- Agus Purwanto, Rudy Pramono, Masduki Asbari, Choi Chi Hyun, Laksmi Mayesti Wijayanti, Ratna Setyowati Putri, priyono Budi santoso, Yolanda, A, P., R, P. P., M, A., C, H., M, W., R, P. P., B, S., Agus Purwanto, Rudy Pramono, Masduki Asbari, Choi Chi Hyun, ... priyono Budi santoso. (2020). Studi Eksploratif Dampak Pandemi COVID-19 Terhadap Proses Pembelajaran Online di Sekolah Dasar. *EduPsyCouns: Journal of Education, Psychology and Counseling*, 2(1), 1-12. <https://ummaspul.ejournal.id/EduPsyCouns/article/view/397>
- Ayunda, W. K., & Azhar, M. (2023). Pengembangan LKPD Materi Keseimbangan Kimia Berbasis Inkuiri Terstruktur Pada Liveworksheet Untuk Fase F SMA. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 16582-16588.
- DEZOLA, R. V., & Hardeli, H. (2020). DEVELOPMENT OF LKPD PROBLEM BASED LEARNING MODEL BASED ON COGNITIVE CONFLICT IN ADITIVE AND ADDICTIVE MATERIALS OF CLASS VIII SMP/MTs. *Universe*, 1(1), 8-15. <https://doi.org/10.24036/universe.v1i1.4>

- Kurniawan, D. A., Astalini, & Anggraini, L. (2018). Evaluasi Sikap Siswa SMP Terhadap IPA EVALUASI SIKAP SISWA SMP TERHADAP IPA DI KABUPATEN MUARO JAMBI. *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA*, 19(1), 124–139.
- Musta, R. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Koloid. *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo*, 8(1), 47–58. <https://doi.org/10.36709/jpkim.v8i1.7>
- Nugroho, I. R., & Ruwanto, B. (2017). Media pembelajaran berbasis. *Jurnal Pendidikan Fisika Nomor*, 6(6), 319–326.
- Nuryana, A. (2010). Efektivitas brain gym dalam meningkatkan konsentrasi belajar pada anak. *Ilmiah Berkala Psikologi*, VOL.12 No., 88–98.
- Rochmad. (2012). Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika. *Jurnal Kreano*, 3(1), 59–72.
- Rusijono, R., Jaedun, A., Kartowagiran, B., Ahman, A., Laliyo, L. A. R., & Mam, S. (2020). Developing the teacher's social competency assessment instrument in the fourth industrial revolution era. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 24(2), 125–135. <https://doi.org/10.21831/pep.v24i2.29482>
- Sholekhah, D. A., Savitri, E. N., Inquiry, G., Simulations, P., & Sains, K. P. (2020). Pengembangan Modul Ajar Model Guided Inquiry Berbantuan Phet Simulations Untuk Melatih. *Prosding Seminar Nasional IPA XIII*.
- Siska Handa Yani, & Yerimadesi Yerimadesi. (2023). Validitas dan Praktikalitas Modul Reaksi Kimia Berbasis Guided Discovery Learning Terintegrasi Etnosains untuk Fase E SMA. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(2), 436–444. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i2.986>
- Sugiyono, F. X. (2002). *Neraca Pembayaran Konsep, Metodologi, dan Penerapan* (Issue 4, p. 37).
- Trianto, A. (2012). Peningkatan Kompetensi Mata Pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar Siswa SMK Ma'arif 1 Wates Melalui Penggunaan Model Pembelajaran *Skripsi: UNY*. [https://eprints.uny.ac.id/9962/1/Peningkatan Kompetensi Mata Pelajaran Pembuatan Rangkaian Pengendali Dasar Siswa SMK Ma'arif 1 Wates Melalui Penggunaan.pdf](https://eprints.uny.ac.id/9962/1/Peningkatan_Kompetensi_Mata_Pelajaran_Pembuatan_Rangkaian_Pengendali_Dasar_Siswa SMK_Ma'arif_1_Wates_Melalui_Penggunaan.pdf)