

# Pengembangan LKPD Materi Hukum-Hukum Dasar Kimia Berbasis Inkuiri Terstruktur pada *Liveworksheet* untuk Fase E SMA

Meri Andani<sup>1</sup>, Minda Azhar<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang

e-mail: [minda@fmipa.unp.ac.id](mailto:minda@fmipa.unp.ac.id)

## Abstrak

Hukum-hukum dasar kimia adalah materi bersifat abstrak yang dianggap sulit oleh peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD materi hukum–hukum dasar kimia berbasis inkuiri terstruktur pada *Liveworksheet* untuk fase E SMA dan menentukan validitas dan praktikalitas LKPD. Jenis penelitian ini adalah *educational design research (EDR)* dengan model Plomp. LKPD divalidasi oleh 5 orang validator yaitu 3 dosen kimia FMIPA UNP dan 2 guru kimia SMAN 1 Salimpaung. Hasil penelitian menunjukkan uji validitas rata-rata Aiken's V 0,88 dengan kategori valid. Praktikalitas 2 guru kimia SMAN 1 Salimpaung adalah 95% dengan kategori sangat praktis. Praktikalitas 9 peserta didik SMAN 1 Salimpaung adalah 92% dengan kategori sangat praktis. Hasil penelitian LKPD materi hukum-hukum dasar kimia berbasis inkuiri terstruktur pada *Liveworksheet* untuk fase E SMA telah valid dan praktis.

**Kata kunci:** *LKPD, Hukum-Hukum Dasar Kimia, Inkuiri Terstruktur, Liveworksheet*

## Abstract

The basic laws of chemistry are abstract materials that are considered difficult for students. This study aims to develop LKPD on basic laws of chemistry based on structured inquiry on the *Liveworksheet* for phase E SMA and determine the validity and practicality of LKPD. The type of research is educational design research (EDR) with the Plomp model. This student worksheet validated by 5 people validators, namely 3 chemistry lecturers from FMIPA UNP and 2 chemistry teachers from SMAN 1 Salimpaung. The results showed that validity test is Aiken's V was 0.88 with the valid category. The practicality by 2 chemistry teachers at SMAN 1 Salimpaung is 95% the very practical category. The practicality by 9 students of SMAN 1 Salimpaung was 92% the very practical category. The results of the research worksheet on the basic laws of chemistry based on structured inquiry on the *Liveworksheet* for phase E SMA are valid and practical.

**Keywords :** *LKPD, Basic Laws of Chemistry, Inquiry Structured, Liveworksheet*

## PENDAHULUAN

Hukum-hukum dasar kimia merupakan salah satu materi pada pelajaran kimia untuk tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA). Hukum-hukum dasar kimia terdapat pada kurikulum merdeka yang dipelajari pada fase E (Kementerian Pendidikan, 2022). Materi ini bersifat abstrak dan matematis yang dianggap sulit oleh peserta didik (Laliyo, 2020). Hukum-hukum dasar kimia sangat penting karena digunakan sebagai dasar dalam mempelajari materi perhitungan kimia (Laliyo, 2020). Namun, peserta didik sering kali menyamaratakan satu hukum dengan hukum dasar kimia lainnya (Laliyo, 2020). Untuk mendukung kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah tersebut, sehingga dibutuhkan bahan ajar yang sesuai, model pembelajaran, dan media (Mustafa & Suyanta, 2019).

Bahan ajar yang sesuai mempengaruhi ketercapaian tujuan pembelajaran. Salah satu bahan ajar adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD adalah lembaran-

lembaran yang berisi tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar (Trianto, 2012). Penggunaan LKPD tidak akan memberikan hasil yang memuaskan tanpa di iringi penggunaan model pembelajaran dalam proses pembelajaran (Rosi Efliana, 2019).

Model pembelajaran yang efektif untuk mengatasi kemampuan berfikir kritis peserta didik yang rendah adalah pembelajaran inkuiri (Alif, 2019). Pembelajaran inkuiri adalah pembelajaran dengan serangkaian kegiatan yang menekankan pada proses berfikir kritis dan analisis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang ditanyakan (Wiyanto, 2017). Tujuan inkuiri terstruktur adalah untuk memperkenalkan konsep, proses, keterampilan dan metode penyelidikan. Memandu peserta didik dalam penemuan-penemuan yang spesifik dan menyediakan pengalaman sebagai basis pembelajaran bersama (Hafsyah & Prihandono, 2012). Tahapan pembelajaran inkuiri digunakan untuk pengembangan LKPD berbasis inkuiri terstruktur, yaitu: observasi, hipotesis, koleksi dan organisasi data, dan kesimpulan (Zion & Mendelovici, 2012).

LKPD interaktif yang dihasilkan akan diubah menjadi berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK) agar dapat bermanfaat sebagai bahan ajar bagi peserta didik berdasarkan karakteristik peserta didik yang telah mengikuti perkembangan TIK (Prianoto, 2017). Tampilan LKPD interaktif yang lebih menarik, praktis, dan efektif yang didukung oleh Android dapat meningkatkan inovasi dan memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran (Fira Farizka, 2021). Salah satu media yang dapat digunakan untuk menunjang pembelajaran adalah *Liveworksheet*. Web *Liveworksheets* adalah sebuah web yang disediakan oleh google (Andriyani, 2020). *Liveworksheet* ini memungkinkan guru untuk mengubah lembar kerja konvensional yang dapat dicetak (Dokumen, pdf, jpg, atau PNG) menjadi aktivitas online interaktif karena dapat memuat video, grafik, dan audio dan langsung mengoreksi jawaban (Widiyani, 2021). Keunggulan web *Liveworksheet* adalah tampilan visualnya yang menarik yang memberikan semangat belajar dan motivasi tersendiri kepada peserta didik dalam pembelajaran dan bagi guru lembar kerja interaktif ini dapat menghemat waktu dan juga menghemat kertas (Yuliana, 2023). Lembar kerja peserta didik elektronik berbantuan website *Liveworksheet* untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan kolaborasi sangat penting untuk dikembangkan sebagai upaya melatih keterampilan abad 21 (Anita Anggrahini, 2022).

Pengembangan LKPD materi hukum-hukum dasar kimia berbasis inkuiri terstruktur pada *Liveworksheet* diharapkan mampu meningkatkan pemahaman konsep materi hukum-hukum dasar kimia, dan menciptakan pembelajaran lebih aktif melalui bimbingan guru. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD materi hukum-hukum dasar kimia berbasis inkuiri terstruktur pada *Liveworksheet* untuk fase E SMA dan menentukan validitas dan praktikalitas terhadap LKPD yang dikembangkan.

## METODE

Penelitian ini termasuk jenis penelitian EDR (*educational design research*). LKPD dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan Plomp. Model pengembangan Plomp terdiri atas tiga tahap yaitu: (1) investigasi awal (*preliminary research*), (2) pengembangan atau pembentukan prototipe (*Development or prototype phase*), (3) penilaian (*assessment phase*) (Plomp & Nieveen, 2013). Subjek penelitian adalah tiga orang dosen kimia FMIPA UNP dan dua orang guru kimia SMAN 1 Salimpaung serta sembilan orang peserta didik fase F (XI) di SMAN 1 Salimpaung. Sembilan orang peserta didik sesuai tingkat kemampuan yang berbeda (tinggi, sedang, dan rendah).

Pada tahap investigasi awal (*preliminary research*) dilaksanakan (a) analisis kebutuhan (b) analisis konteks (c) studi literatur (d) pengembangan kerangka konseptual, (Plomp & Nieveen, 2013). Tahap pengembangan atau pembentukan prototipe (*Development or Prototyping phase*) dilaksanakan (a) prototipe I, dikembangkan berupa rancangan LKPD (b) prototipe II, dilakukan *self evaluation* (c) prototipe III, dilakukan tahapan validasi (*expert review*) dan uji coba *one to one evaluation* (d) prototipe IV, dilakukan uji

*small group* (Plomp & Nieveen, 2013). Instrumen pengumpulan data penelitian yang digunakan adalah angket validasi dan angket praktikalitas. Penilaian validasi dapat dihitung dengan formula Aiken's V sebagai berikut :

$$V = \frac{\sum S}{n(c-1)}$$
$$s = r - I_0$$

Keterangan:

V = Indeks kesepakatan Validator

r = Skor kategori pilihan Validator

n = Jumlah validator

I<sub>0</sub> = Angka penilaian validitas yang terendah (I<sub>0</sub> = 1)

c = Angka penilaian validitas yang tertinggi (c = 5)

Kriteria penilaian validasi menurut Aiken's V disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kategori Validitas Berdasarkan Skala Aiken's V**

Interval Aiken's V	Kategori
V < 0,8	Tidak Valid
V ≥ 0,8	Valid

(Aiken, 1985)

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

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100$$

Keterangan :

NP = Nilai persen yang dicari (Praktikalitas produk)

R = Nilai total yang diperoleh dari angket

SM = Nilai maksimum angket

Kriteria Penilaian Praktikalitas di sajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kategori Kepraktisan**

Skor	Kriteria
86% - 100%	Sangat Praktis
76% - 85%	Praktis
60% - 75%	Cukup Praktis
55% - 59%	Kurang Praktis
≤ 54%	Tidak Praktis

(Yunus, 2020)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tahap investigasi awal (*Preliminary Research*)

#### 1. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan wawancara dengan guru kimia SMAN 1 Salimpaung, SMAN 3 Padang, dan SMAN 13 Padang. Hasil wawancara Kurikulum yang diterapkan di sekolah yaitu kurikulum merdeka. Metode pembelajaran yang digunakan guru pada materi hukum dasar kimia yaitu menerangkan, diskusi, ceramah. Bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran kimia khususnya materi hukum-hukum dasar kimia yaitu Buku teks, LKPD cetak, Modul, Vidio pemahaman materi dan internet. Penggunaan web *Liveworksheet* dalam proses pembelajaran kimia khususnya materi hukum-hukum dasar

kimia belum pernah digunakan oleh guru kimia. Penyebaran angket kepada peserta didik di SMAN 1 Salimpaung, SMAN 3 Padang, dan SMAN 13 Padang. Hasil angket materi hukum-hukum dasar kimia di anggap sulit oleh peserta didik karena didominasi perhitungan-perhitungan. Hal ini dikarenakan peserta didik belum memahami materi prasyarat. Berkaitan dengan bahan ajar yang digunakan, peserta didik masih kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan dalam bahan ajar. Bahan ajar yang tersedia sebagian besar konsep yang masih diberikan secara langsung.

## 2. Analisis Konteks

Kurikulum yang digunakan yaitu kurikulum merdeka. Analisis ini bertujuan untuk mempelajari capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, alur tujuan pembelajaran. Capaian pembelajaran yaitu menerapkan hukum-hukum dasar kimia (Kementerian Pendidikan, 2022). Tujuan pembelajaran menjelaskan hukum dasar kimia dan menerapkan hukum dasar kimia.

## 3. Studi Literatur

Studi literatur pada penelitian ini sebagai berikut : 1) Tahapan model inkuiri terstruktur (Zion & Mendelovici, 2012) ; 2) LKPD terdiri dari beberapa komponen yang dirujuk dari (Kementerian Pendidikan, 2010) 3) Model pengembangan LKPD menggunakan model plomp (Plomp & Nieveen, 2013); 4) Materi hukum dasar kimia dikembangkan berdasarkan buku teks

## 4. Pengembangan Kerangka Konseptual

Setelah analisis capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran maka diperoleh konsep-konsep dalam hukum-hukum dasar kimia meliputi hukum Lavoisier, hukum Proust, hukum Dalton, hukum Gay-Lussac dan Hipotesis Avogadro. Dari analisis konsep disusun peta konsep yang menghubungkan konsep-konsep yang harus dipahami peserta didik.

## Tahap Pembentukan Prototipe

### 1. Protipe I

Tahap ini dilakukan pembuatan LKPD hukum-hukum dasar kimia berbasis inkuiri terstruktur pada *Liveworksheet* untuk fase E SMA yang memiliki beberapa komponen seperti cover, petunjuk penggunaan, peta konsep, lembar kegiatan, soal evaluasi dan kunci jawaban (Departemen Pendidikan Nasional, 2008). Cover dirancang memuat identitas LKPD yang meliputi judul, sasaran penggunaan dan kepemilikan LKPD.

### 2. Prototipe II

Berdasarkan hasil evaluasi *self evaluation* melalui daftar check list maka diperoleh prototipe II dengan komponen-komponen LKPD yang lengkap sesuai sumber studi literatur sehingga tidak dibutuhkan revisi.

### 3. Prototipe III

#### a. *Expert review*

Pada tahap ini dilakukan uji validasi terhadap empat komponen penilaian validitas LKPD. Validasi dilakukan oleh 5 orang validator. Validator dari 3 orang dosen kimia FMIPA UNP dan 2 orang guru kimia di SMAN 1 Salimpaung. Hasil validasi dimuat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Validasi**

No	Aspek yang dinilai	V	Kategori
1	Komponen isi	0,86	Valid
	Komponen		Valid
2	kebahasaan	0,87	
3	Komponen penyajian	0,91	Valid
	Komponen		Valid
4	kegrafikkan	0,88	
	Rata-rata keseluruhan		Valid

Hasil Validitas LKPD untuk keempat aspek yang dinilai dengan nilai Aiken's V adalah 0,88 dengan kategori valid. Kategori ini menunjukkan bahwa LKPD materi hukum-hukum dasar kimia berbasis inkuiri terstruktur pada *Liveworksheet* yang dikembangkan sudah sesuai dengan capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran. Penilaian komponen Isi LKPD memiliki rata-rata Aiken's V sebesar 0,86 dengan kategori valid. Validitas isi menunjukkan produk yang dikembangkan sesuai dengan kurikulum dan berdasarkan pada rasional teoritik yang kuat (Rochmad, 2012). Produk dikatakan valid dari segi isi apabila memenuhi kebutuhan dan komponennya berdasarkan pada pengetahuan ilmiah mutakhir (Plomp & Nieveen, 2013).

Penilaian komponen konstruk, LKPD memiliki rata-rata Aiken's V sebesar 0,87 dengan kategori valid. Penilaian ini menunjukkan bahwa terdapat kesesuaian sistematika penyusunan LKPD dengan langkah-langkah model inkuiri terstruktur. materi disajikan secara berurutan sesuai dengan alur tujuan pembelajaran. komponen dalam produk memiliki keterkaitan satu dengan yang lainnya dan memiliki hubungan secara konsisten (Rochmad, 2012). Produk dikatakan valid dari segi konstruk apabila semua komponen saling terkait secara konsisten (Plomp & Nieveen, 2013).

Penilaian komponen penyajian LKPD memiliki rata-rata Aiken's V sebesar 0,91 dengan kategori valid. indikator yang dinilai validator dari segi kebahasaan mencakup kekerbacaan, kejelasan informasi, kesesuaian penulisan kaidah bahasa Indonesia yang benar serta pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (Departemen Pendidikan Nasional, 2008).

Penilaian komponen kegrafisan LKPD memiliki rata-rata Aiken's V sebesar 0,88 dengan kategori valid. Komponen kegrafisan menunjukkan aspek penggunaan jenis dan ukuran huruf, tata letak (*layout*) LKPD, ilustrasi, gambar, desain, dan warna produk yang dikembangkan (Departemen Pendidikan Nasional, 2008), sehingga LKPD menarik secara keseluruhan. Adanya gambar dan lambang visual di dalam LKPD dapat membantu peserta didik memahami konsep yang dipelajari (Astalini, 2019).

b. *One to one evaluation*

Berdasarkan wawancara tiga orang peserta didik fase E SMAN 1 Salimpaung dengan kemampuan rendah, sedang, dan tinggi. Ada tiga aspek yang dievaluasi pada tahap ini yaitu kejelasan, daya tarik, dan kesalahan yang tampak. Berdasarkan hasil dari wawancara yang dilakukan diperoleh bahwa tampilan cover sudah mewakili isi LKPD untuk materi hukum-hukum dasar kimia. Selain itu, petunjuk penggunaan dapat dipahami dengan baik, penyajian materi di dalam LKPD jelas, bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami, gambar dan video yang digunakan di dalam LKPD menarik minat peserta didik, serta peserta didik dapat memahami langkah-langkah pembelajaran menggunakan LKPD pada *Liveworksheet*.

4. Prototipe IV

Tahap ini dilakukan uji *small group* untuk praktikalitas LKPD materi hukum-hukum dasar kimia berbasis inkuiri terstruktur pada *Liveworksheet* dinilai guru kimia SMAN 1 Salimpaung dan peserta didik fase F (XI) SMAN 1 Salimpaung. Rata-rata penilaian praktikalitas dimuat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Praktikalitas Respon Guru dan Peserta Didik**

No	Aspek yang dinilai	Nilai Praktikalitas Guru	Nilai Praktikalitas	
			Peserta Didik	Kategori
1	Daya tarik	100%	94%	Sangat Praktis
2	Kemudahan penggunaan	96%	92%	Sangat Praktis
3	Efisiensi waktu	90%	92%	Sangat Praktis
4	Manfaat	95%	90%	Sangat Praktis
	Rata-rata	95%	92%	Sangat Praktis

Penilaian aspek daya tarik LKPD, nilai rata-rata persentase diperoleh dari 2 orang guru kimia SMAN 1 Salimpung sebesar 100% dengan kategori sangat praktis dan peserta didik sebesar 94% dengan kategori kepraktisan sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD materi hukum-hukum dasar kimia berbasis inkuiri terstruktur pada *Liveworksheet* memiliki tampilan yang menarik untuk dipelajari dan warna yang digunakan bervariasi. Pembelajaran menggunakan LKPD yang berwarna dan bergambar dapat menarik perhatian peserta didik terhadap bahan ajar sehingga meningkatkan motivasi belajar peserta didik (Rosa, 2022).

Penilaian aspek kemudahan penggunaan LKPD nilai rata-rata persentase diperoleh dari 2 orang guru kimia SMAN 1 Salimpung sebesar 96% dengan kategori sangat praktis dan peserta didik sebesar 92% dengan kategori kepraktisan sangat praktis. Hal ini berarti LKPD yang dikembangkan mudah digunakan karena materi yang disampaikan jelas dan sederhana dan petunjuk penggunaan LKPD mudah dipahami. Selain itu, penggunaan LKPD juga memudahkan dan menjadikan peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran. Tingkat praktikalitas produk dapat dilihat dengan mempertimbangkan apakah produk mudah dipahami dan dapat digunakan oleh guru dan peserta didik dalam kondisi normal (Nieveen, 1999).

Penilaian aspek efisiensi waktu pembelajaran yang diperoleh dari respon guru 90% dengan kategori sangat praktis, sedangkan peserta didik diperoleh sebesar 92% dengan kategori kepraktisan sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa waktu yang tersedia cukup dalam memahami materi pada LKPD dan penggunaan LKPD pada *Liveworksheet* dalam proses pembelajaran dapat menghemat waktu pembelajaran. Pembelajaran dengan menggunakan LKPD dapat membuat waktu pembelajaran menjadi lebih efisien dan peserta didik bisa belajar sesuai dengan kecepatannya masing-masing (Daryanto & Dwicahyono, 2014).

Penilaian aspek manfaat yang diperoleh dari respon guru 95% dengan kategori sangat praktis, sedangkan peserta didik diperoleh sebesar 90% dengan kategori kepraktisan sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan LKPD pada *Liveworksheet* dapat membantu peserta didik dalam menemukan konsep serta latihan dan soal-soal evaluasi berguna dalam proses pemantapan konsep. Penggunaan LKPD dalam pembelajaran menjadikan peserta didik aktif dalam kegiatan pembelajaran dan membiasakan peserta didik menemukan konsep secara mandiri (Mak dan Georges, 1997). Peserta didik mengukur tingkat kepuasannya terhadap materi yang dibahas pada LKPD (Prastowo, 2014).

Hasil penelitian praktikalitas guru dan peserta didik menunjukkan bahwa LKPD pada *Liveworksheet* yang dikembangkan mudah digunakan, materi yang disampaikan jelas, waktu pembelajaran menjadi lebih efisien, meningkatkan motivasi dan minat belajar peserta didik serta mendukung peran guru sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan dihasilkan LKPD materi hukum-hukum dasar kimia berbasis inkuiri terstruktur pada *Liveworksheet* untuk fase E SMA 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.
- Alif, N., Shalihin, F., & Saptono, S. (2019). *Journal of Innovative Science Education Implementation of Guided Inquiry Learning To Improve The Critical Thinking Skills of Junior High School Students*. 8(3), 306–314.
- Andriyani, N., Hanafi, Y., Safitri, I. Y. B., & Hartini, S. (2020). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan LKPD Live Worksheet untuk Meningkatkan Keaktifan Mental Siswa pada Pembelajaran Tematik Kelas VA SD Negeri Nogopuro. *Prosiding Pendidikan Profesi Guru (Pp. 122–130)*. Yogyakarta: Fakultas Keguruan Dan Ilmu

- Pendidikan, Universitas Ahmad Dahlan.*
- Anita Anggrahini. (2022). *Improving Science Process Skills And Collaboration On The Lesson On Reaction Rate Using Electronic Student Worksheet Assisted With Liveworksheets Website.* 14(1), 28–43.
- Astalini, Darmaji, Kurniawan, W., Anwar, K., & Kurniawan, D. A. (2019). Effectiveness of using e-module and e-assessment. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 13(9), 21–39.
- Daryanto, D & Dwicahyono, A. (2014). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Silabus, Pembelajaran, PHB, Bahan Ajar).* Gava Media.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar.* Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Fira Farizka. (2021). *Pengembangan LKPD Interaktif Berbasis Android Pada Materi Pembelajaran Sistem Gerak Manusia Kelas XI SMA.* 1, 1058–1065.
- Hafsyah, S. N., & Prihandono, T. (2012). Penerapan Model Inkuiri Terstruktur Dengan Media Virtual-Lab Pada Pembelajaran Fisika Di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1(2,), 158–164.
- Kementerian Pendidikan. (2010). *Juknis Pengembangan Bahan Ajar SMA.* Direktorat Pembinaan SMA.
- Kementerian Pendidikan, K. (2022). *Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka.* 021.
- Laliyo, L. A. R., Kau, M., La Kilo, J., & La Kilo, A. (2020). Kemampuan Siswa Memecahkan Masalah Hukum-Hukum Dasar Kimia Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *AR-RAZI Jurnal Ilmiah*, 8(1), 1–8.
- Mustafa, L. K., & Suyanta. (2019). Exploring Students' Integrated Ability and Creativity: Using 7e Learning Cycle Model in Chemistry Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012019>
- Nieveen, N. (1999). Prototyping to Reach Product Quality. *Design Approaches and Tools in Education and Training*, 125–135.
- Plomp & Nieveen. (2013). Educational Design Research. *Educational Design Research*, 11–50.
- Prastowo, A. (2014). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif.*
- Prianoto, A. D., Gulo, F., & Effendi. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Interaktif Kimia Untuk Pembelajaran Struktur Atom Di Kelas X Sma. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia*, 4(2), 88–96.
- Purwanto, N. (2010). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran.* PT Remaja Rosdakarya.
- Rochmad. (2012). Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika. *Kreano : Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif.*
- Rosa, D. M., Wildan, W., Hadisaputra, S., & Sofia, B. F. D. (2022). Pengembangan E-LKPD Larutan Asam Basa Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Chemistry Education Practice*, 5(1), 60–65.
- Rosi Efliana. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Laju Reaksi Berbasis Inkuiri Terstruktur Kelas XI SMA. *Edukimia*, 1(2), 53–60.
- Trianto. (2012). *Model Pembelajaran Terpadu.* Bumi Aksara.
- Widiyani, A., & Pramudiani, P. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Software Liveworksheet pada Materi PPKn. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 5(1), 132.
- Wiyanto, Nugroho, S. E., & H. (. (2017). *The Scientific Approach Learning : How prospective science teachers understand about questioning.* 3–7.
- Yulawati Yunus, popo radyuli, wahyu tia ningsih. (2020). Perancangan dan pembuatan sistem informasi perpustakaan berbasis web dengan PHP dan MySQL (Studi Kasus SMK Negeri 7 Padang). *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 60–69.

- Yuliana, V., Copriady, J., & Erna, M. (2023). *Pengembangan E-Modul Kimia Interaktif Berbasis Pendekatan Saintifik Menggunakan Liveworksheets pada Materi Laju Reaksi*. 17(1), 1–12.
- Zion & Mendelovici, R. (2012). Moving from Structured to Open Inquiry. In . *Science Education International: Vol. 23(4)*.