

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (E-LKPD)  
BERBASIS *LEVEL OF INQUIRY* UNTUK MENGANALISIS  
KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI LARUTAN  
PENYANGGA**



**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Program Studi Pendidikan Kimia  
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Disusun Oleh :

**Febriana Saraswati Purnomo**

**NIM: 22104060012**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA  
2026**

# HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1543/Un.02/DT/PP.00.9/06/2026

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS *LEVEL OF INQUIRY* UNTUK MENGANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : FEBRIANA SARASWATI PURNOMO  
Nomor Induk Mahasiswa : 22104060012  
Telah diujikan pada : Selasa, 19 Mei 2026  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Setia Rahmawan, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 6a13f31a527e3



Penguji I

Laili Nailul Muna, M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 6a1e6d478f13c



Penguji II

Khamidinal, S.Si., M.Si  
SIGNED

Valid ID: 6a13ed247eaf8



Yogyakarta, 19 Mei 2026

UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 6a1e763d00b4

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

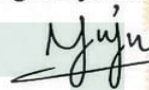
Nama : Febriana Saraswati Purnomo  
NIM : 22104060012  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) berbasis *Level of Inquiry (LOI)* untuk menganalisis Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Larutan Penyangga

Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggungjawab penyusun.

Yogyakarta, 3 Juni 2026

Yang menyatakan



Febriana Saraswati Purnomo

NIM. 22104060012



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-04/R0

### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Kepada:  
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Di Yogyakarta

*Assalamualaikum wr.wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka saya selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Febriana Saraswati Purnomo  
NIM : 22104060012  
Judul Skripsi : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) berbasis *Level of Inquiry (LOI)* untuk menganalisis Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Larutan Penyangga

Sudah dapat diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang pendidikan.

Dengan ini saya berharap agar skripsi tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya saya ucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

Yogyakarta, 3 Juni 2026  
Pembimbing,

Setia Rahmawan, M.Pd

NIP. 19930626 202012 1 005

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## NOTA DINAS KONSULTAN I

## NOTA DINAS KONSULTAN I

Hal : Skripsi Febriana Saraswati Purnomo  
Kepada :  
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga  
Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Febriana Saraswati Purnomo  
NIM : 22104060012  
Judul skripsi : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) berbasis *Level of Inquiry (LOI)* untuk menganalisis Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Larutan Penyangga

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 3 Juni 2026  
Konsultan I,



Naili Nailul Muna, M.Sc  
NIP. 199108202019032018

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## NOTA DINAS KONSULTAN II



Skripsi Febriana Saraswati Purnomo

### NOTA DINAS KONSULTAN II

Hal : Skripsi Febriana Saraswati Purnomo  
Kepada :  
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga  
Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Febriana Saraswati Purnomo  
NIM : 22104060012  
Judul skripsi : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) berbasis *Level of Inquiry (LOI)* untuk menganalisis Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Larutan Penyangga

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 3 Juni 2026  
Konsultan II,

Khamidinal S.Si., M.Si  
NIP. 196911042000031002

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## ABSTRAK

Pengembangan e-LKPD berbasis *level of Inquiry* (LOI) pada materi larutan penyangga ini dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi kelayakan instrumen dari aspek validitas dan reliabilitas, khususnya dalam menganalisis capaian Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa. Metode penelitian yang digunakan mengacu pada kerangka *Research and Development* (R&D) melalui skema pengembangan *Tessmer*. Prosedur penelitian ini dilaksanakan secara sistematis mulai dari tahapan *preliminary* dan *self evaluation*, dilanjutkan dengan fase *prototyping* yang meliputi *expert review*, *one to one*, serta *small group*, dan diakhiri dengan uji lapangan (*field test*). Penelitian ini mengambil subjek siswa kelas XII SMA sebagai target implementasi produk.

Penilaian validitas dalam penelitian ini dilakukan melalui lembar validasi dengan menerapkan formula *Content Validity Ratio* (CVR) serta *Content Validity Index* (CVI), sementara konsistensi instrumen diuji menggunakan koefisien *Cronbach's Alpha*. Proses pengumpulan data menghasilkan dua bentuk informasi utama, yakni data kualitatif yang bersumber dari masukan konstruktif para validator, serta data kuantitatif yang berasal dari tabulasi hasil uji validitas dan reliabilitas instrumen tersebut.

Hasil penelitian menandakan jika e-LKPD berbasis *Level of Inquiry* yang dikembangkan memiliki tingkat validitas yang tinggi berdasarkan nilai CVR dan CVI yang memenuhi kriteria sangat baik. Selain itu, hasil uji reliabilitas menandakan bahwa instrumen yang diimplementasikan mempunyai tingkat konsistensi yang baik dengan nilai *Cronbach's Alpha* > 0,6, sehingga dinyatakan reliabel.

Oleh karena itu, e-LKPD berbasis *Level of Inquiry* pada materi larutan penyangga layak digunakan sebagai bahan ajar untuk menganalisis keterampilan proses sains siswa. Produk ini diharapkan dapat membantu meningkatkan keaktifan belajar, pemahaman konsep, serta keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran kimia.

**Kata kunci :** e-LKPD, *level of inquiry*, Keterampilan Proses Sains, Larutan Penyangga, Validitas, Reliabilitas.

## HALAMAN MOTTO

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS. Al- Baqarah 2:286)

“Di balik setiap pencapaian dalam hidupku, ada doa Panjang yang tak pernah terputus dari kedua orangtuaku. Karya ini menjadi bukti bahwa segala pengorbanan, kesabaran, dan kasih sayang kalian tidak pernah sia- sia. Terimakasih telah menjadi alasan terbesarku untuk terus bertahan dan menyelesaikan apa yang telah aku mulai”

*-Penulis-*

“ Setiap tetes keringat kedua orangtuaku adalah ribuan langkahku untuk terus maju “

*-Penulis-*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan Rahmat dan karunia sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini. Karya ini saya persembahkan kepada :

1. Bapak Prof. Noorhadi Hasan, S.Ag., M.A., M. Phil., Ph.D selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd. selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
3. Ibu Dr. Paed. Asih Widi Wisudawati, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia.
4. Penghargaan yang tulus penulis sampaikan kepada Bapak setia Rahmawan, M.Pd., atas peran beliau sebagai dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan strategis dan dukungan motivasi yang luar biasa. Penulis berterimakasih atas kemurahan hati beliau dalam mengalokasikan waktu di sela-sela kesibukan, serta atas bimbingan yang penuh kesabaran. Nasihat dan petunjuk yang beliau berikan telah menjadi fondasi penting bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
5. Ibu Jamil Suprihatiningrum, S.Pd. Si., M.Pd. Si., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah mengarahkan dan membimbing untuk semua hal yang berkaitan dengan studi penulis.
6. Seluruh dosen Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga, khususnya Program Studi Pendidikan Kimia yang telah memberikan bimbingan, ilmu pengetahuan, serta wawasan yang luas kepada penulis selama proses perkuliahan.
7. Secara khusus, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang tulus dan mendalam kepada kedua orangtua tercinta , Bapak Purnomo dan Ibu Ary Sumarah yang selama ini menjadi sosok paling berjasa dalam kehidupan penulis. Meskipun Ibu dan Bapak tidak berkesempatan menempuh Pendidikan hingga bangku perkuliahan, keduanya selalu mengupayakan anaknya ini dapat menempuh Pendidikan setinggi-tingginya. Kemudian untuk bapak yang sudah lebih dulu berpulang, penulis sempat merasa down sehingga sempat tidak mau menyentuh skripsi ini dikarenakan beliau

berpulang 5 hari setelah penulis melaksanakan seminar proposal. Namun tetap hidup dalam hati dan menjadi inspirasi penulis dalam meraih setiap pencapaian. Teruntuk ibu, terimakasih atas segala ketulusan dan doa yang tak pernah berhenti mengalir.

8. Untuk adik laki- lakiku tersayang, Mahardika Purnomo, terimakasih sudah selalu ada dengan caramu sendiri. Semoga kita selalu bisa saling menguatkan dan tumbuh bersama menjadi kebanggaan keluarga.
9. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada seluruh keluarga yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas segala dukungan, perhatian, doa, serta semangat yang diberikan kepada penulis baik secara moril maupun materil.
10. Kepada seseorang pemilik NIM 20240120066 yang telah memberikan dukungan, hiburan, empati terhadap curhatan, dan semangat tak kenal menyerah dalam menyelesaikan studi ini.
11. Terimakasih juga kepada teman- teman semasa SMA yang kita namai “plintir gank” (Gita, Halimah, Tsabitah, Kurnia, Kendali, dan Eka) atas segala dukungan kalian, serta banyak menghibur penulis ketika penulis merasa suntuk ketika proses pengerjaan skripsi.
12. Teman- teman kuliah yang selalu menemani penulis ketika di jogja (Yasmin, Mustika, Septy) atas segala kebersamaannya selama di Jogja dan membuat penulis semangat dalam menyelesaikan skripsi.
13. Teman- teman satu bimbingan (Nadia, Syahrozi, Akbar, Yusri, Mifta) yang selama ini bersama- sama penulis dari bimbingan pertama sampai bimbingan selesai.
14. Penulis juga menyampaikan ucapan terimakasih kepada seluruh pihak yang terlibat, turut mendoakan, dan memberikan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini, meskipun tidak dapat disebutkan secara individual.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Rasa syukur yang mendalam dipanjatkan kepada Allah SWT karena berkat izinnya, skripsi dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) berbasis *level of inquiry* untuk Menganalisis Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Larutan Penyangga” berhasil diselesaikan sesuai jadwal. Tidak lupa, shalawat serta salam senantiasa dihaturkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah menyelamatkan umat dari kegelapan jahiliyyah ke era pencerahan ilmu pengetahuan yang kita nikmati saat ini.

Berbagai kendala, baik berupa keterbatasan referensi maupun waktu, menjadi rintangan utama dalam penyusunan skripsi ini. Dengan demikian, karya ini tentu masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, penulis dengan rendah hati memohon saran konstruktif dan bimbingan dari berbagai pihak demi perbaikan yang lebih optimal

Pada akhirnya, penulis berharap penyusunan skripsi ini dapat memberikan kontribusi manfaat bagi pembaca dan memperkaya Khazanah pengetahuan kita secara keseluruhan.

Yogyakarta, 9 April 2026

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iv
NOTA DINAS KONSULTAN I .....	v
NOTA DINAS KONSULTAN II.....	vi
ABSTRAK .....	vii
HALAMAN MOTTO.....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	0
BAB I.....	1
Pendahuluan .....	1
A.Latar belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Rumusan Masalah .....	5
D. Tujuan Penelitian .....	6
E. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II .....	8
TINJAUAN PUSTAKA .....	8
A. Kajian Teori .....	8
1. Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) .....	8
1.1 Pengertian E-LKPD.....	8
1.2 Keunggulan e- LKPD.....	9
1.3 Manfaat e-LKPD .....	10
1.4 Tujuan e-LKPD .....	10
1.5 Komponen- komponen e-LKPD.....	11
1.6 E-LKPD Berbasis <i>Topworksheet</i> .....	12
2. Level of Inquiry (LOI).....	12
2.1 Pengertian Level of Inquiry .....	12

2.2 Tahapan- tahapan <i>Level of Inquiry</i> .....	13
2.3 Kelebihan Level of Inquiry.....	15
3. Keterampilan Proses Sains .....	15
3.1 Pengertian keterampilan Proses Sains .....	15
3.2 Tujuan Keterampilan Proses Sains .....	16
3.3 Komponen Keterampilan Proses Sains .....	17
3.4 Langkah- langkah Keterampilan Proses Sains .....	17
3.5 Hubungan Keterampilan Proses Sains dan <i>Levels Of Inquiry</i> .....	18
4. Larutan Penyangga .....	18
4.1 Pengertian Larutan Penyangga .....	18
4.2 Jenis – jenis Larutan Penyangga.....	18
4.3 Pembuatan larutan penyangga .....	19
4.4 Perhitungan pH larutan penyangga .....	19
4.5 Kesulitan Peserta Didik Dalam Memahami Materi Larutan Penyangga.....	22
3. Kajian Teori Yang Relevan.....	23
BAB III.....	31
METODOLOGI PENELITIAN .....	31
A. Jenis Penelitian .....	31
B. Prosedur Pengembangan .....	32
1. Tahap Preliminary.....	33
2. Tahap self evaluation .....	33
3. Tahap Prototyping.....	34
4. Tahap Field Test.....	35
C. Uji Coba Produk.....	35
D. Teknik Analisis Data.....	36
BAB IV.....	39
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	39
A. Hasil Penelitian.....	39
B. Pembahasan .....	73
BAB V .....	76
KESIMPULAN DAN SARAN .....	76

A. Kesimpulan.....	76
B. Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA .....	78



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Kedudukan Pengajaran</i> levels of inquiry .....	13
Tabel 2. 2 Penelitian yang relevan : .....	26
Tabel 3. 1 Model tipe formatif evaluation Tessmer(Angriani et al., 2018) .....	32
Tabel 3. 2 Nilai CVR Minimum berdasarkan Jumlah Validator.....	36
Tabel 3. 3 kriteria nilai reliabilitas menggunakan model Rasch.....	38
Tabel 4. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian.....	41
Tabel 4. 2 Hasil validasi oleh para ahli untuk LKPD berbasis level of inquiry .....	45
Tabel 4. 3 Komentar dan saran Validator.....	46
Tabel 4. 4 Hasil Revisi Validasi LKPD berbasis Level of Inquiry .....	49
Tabel 4. 5 Link LKPD elektronik .....	52
Tabel 4. 6 Hasil Respon Peserta Didik terhadap LKPD berbasis LOI pada tahap one to one .....	53
Tabel 4. 7 Kategori Skala Likert Angket Respon Peserta Didik .....	54
Tabel 4. 8 Hasil Respon Peserta Didik terhadap LKPD berbasis LOI pada tahap Small Group.....	55
Tabel 4. 9 Hasil Belajar Peserta Didik Setelah Menyelesaikan LKPD interactive demonstration .....	57
Tabel 4. 10 Kriteria Penilaian .....	58
Tabel 4. 11 Hasil Belajar Peserta Didik Setelah Menyelesaikan LKPD interactive demonstration .....	59
Tabel 4. 12 Hasil Perbandingan Hasil Belajar Tahap Interactive Demonstration dan Inquiry Lab .....	63
Tabel 4. 13 Pearson Product Moment E-LKPD Interactive Demonstration.....	66
Tabel 4. 14 Ringkasan Hasil Uji Validitas Instrumen E-LKPD.....	67
Tabel 4. 15 Pearson Product Moment E-LKPD Inquiry Laboratory .....	69
Tabel 4. 16 Ringkasan Hasil Uji Validitas Inquiry Laboratory .....	70
Tabel 4. 17 Hasil Uji Reliabilitas E-LKPD Interactive Demonstration .....	71
Tabel 4. 18 Hasil Uji Reliabilitas E-LKPD Inquiry Laboratory.....	72

# **BAB I**

## **Pendahuluan**

### **A. Latar belakang**

Pendidikan abad ke 21 menuntut peserta didik memiliki keterampilan berpikir kritis, kreatif, serta keterampilan proses sains (KPS) sebagai kompetensi utama dalam memahami fenomena ilmiah. Namun berbagai kajian menunjukkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah dan belum terintegrasi secara optimal dalam pembelajaran. Hal ini disebabkan oleh pembelajaran yang masih berpusat pada guru sehingga peserta didik kurang aktif dalam proses eksplorasi ilmiah (Jannah, 2025). Selain itu, hasil analisis menunjukkan bahwa rendahnya KPS berdampak pada rendahnya literasi sains peserta didik (Naufal et al., 2024). Kondisi ini diperkuat oleh penelitian lain yang menyatakan bahwa keterampilan proses sains belum menjadi fokus utama dalam pembelajaran IPA di sekolah (Maryanto et al., 2026)

Dalam konteks pembelajaran kimia, khususnya pada materi larutan penyangga, peserta didik sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep karena sifatnya yang abstrak dan membutuhkan pemahaman konseptual serta keterampilan analitis yang tinggi. Materi ini tidak hanya menuntut hafalan, tetapi juga kemampuan mengaitkan konsep dengan fenomena nyata, seperti sistem biologis dan industri. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik mengalami miskonsepsi pada topik larutan penyangga akibat kurangnya keterlibatan aktif proses pembelajaran (Mentari et al., 2014). Maka dari itu dibutuhkan media belajar alternatif yang bisa mempertinggi minat siswa untuk belajar (Agusti et al., 2021). Selain itu, rendahnya keterampilan proses sains berdampak pada kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah kontekstual (Mutiara et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu meningkatkan keaktifan dan keterampilan ilmiah peserta didik (Widodo et al., 2024).

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains adalah pendekatan inkuiri, khususnya *level of inquiry* (LOI). Pendekatan ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan penyelidikan ilmiah secara bertahap dan mandiri. Penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri dapat meningkatkan keterampilan proses sains secara signifikan (Mayliana et al., 2022). Selain itu, pendekatan inkuiri juga dapat meningkatkan minat belajar dan pemahaman konsep peserta didik. Integrasi keterampilan proses sains dalam pembelajaran inkuiri juga terbukti mampu meningkatkan literasi sains peserta didik (Jannah, 2025) .

LKPD dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa secara efektif, karena siswa dapat menghasilkan ide dan pendapat dengan mengkritisi fenomena yang disajikan dalam LKPD (Hidayati et al., 2022). Soal-soal berpikir kritis yang digunakan selama ini di LKPD masih kurang karena tidak memberikan kegiatan, tidak menggunakan metode ilmiah, tidak menarik, tidak memenuhi standar isi, dan tidak menggunakan model pola pembelajaran tertentu (Batong & Wilujeng, 2018). Oleh sebab itu, untuk mempermudah peserta didik dalam meningkatkan pengetahuan mereka sendiri serta lebih paham mengenai materi pelajaran, sebagai penyedia, guru dapat mengembangkan LKPD yang lebih berpusat pada mereka sebagai perseorangan (Putri & Albeta, 2022).

Pengembangan kreatifitas peserta didik (LKPD) yang digunakan terpaku pada teks materi dan soal- soal, dan kurang mengembangkan kegiatan peserta didik yang berkaitan langsung dengan lingkungan peserta didik (Rahman, 2020). Pembelajaran saat ini membutuhkan sebuah inovasi bahan ajar sebagai media yang dapat memberikan visualisasi agar memudahkan peserta didik memahami pembelajaran serta membantu penyampaian materi dengan praktis (Santosa et al., 2022). Karena LKPD cetak kurang efektif untuk diterapkan pada pembelajaran, maka dapat dioptimalkan dengan bantuan teknologi, dimana LKPD cetak beralih fungsi menjadi Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD )(Triyani et al., 2024).

LKPD dapat dikembangkan menjadi media pembelajaran elektronik yang biasa disebut dengan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD). Diantara materi ajar yang dapat dibuat oleh guru yaitu dengan menggunakan pertolongan *software* berupa *Lectora Inspire* dan *Topworksheet*. *Topworksheet* adalah perangkat keras dasar berbentuk web yang mempersembahkan substitusi penyajian materi berwujud lembar soal yang dapat diakses serta dijawab secara online bagi peserta didik (Avischa Esty Wandani et al., 2022). *Lectora Inspire* merupakan program computer yang terdapat alat pengembangan pembelajaran (*tool*), yang diuraikan oleh *Trivantiis Corporation*.(Telaumbanua et al., 2023). Model pembelajaran ini mengubah pandangan bahwa pengaplikasian lembar soal tradisional yang harus dicetak serta diselesaikan berbasis offline menjadi lembar soal yang dapat diselesaikan berbasis online tanpa harus dicetak tetapi tetap menyuguhkan tampilan yang menarik serta aktivitas yang beragam.

Jenis pembelajaran *Level of Inquiry* menonjolkan sebuah kerangka multi level (hierarki) dengan pendekatan pembelajaran dan pembelajaran berbasis inkuiri (Wenning, 2011). Wenning mengembangkan tingkatan (hierarki) berdasarkan pendekatan kemahiran yang dikembangkan secara horizontal terhadap materi pembelajaran. Wenning (2005) mendefinisikan tingkat inkuiri dalam bentuk serangkaian pertanyaan. Penggunaan Model *Levels of Inquiry* dapat meningkatkan pengetahuan siswa (isi, prosedural, epistemologi) dan keterampilan (menjelaskan fakta dan menafsirkan data empiris)(Azizah et al., 2020).

Melalui tahapan *interactive demonstration* siswa dapat menyatakan fakta dan menjelaskan fenomena ilmiah, dan melalui tahap *inquiry lab* siswa dilatih untuk dapat menginterpretasikan data dan bukti ilmiah berdasarkan percobaan yang dilakukan (Fatmawati, 2016).

Pembelajaran IPA seharusnya lebih menekankan pada keterampilan proses sains (Wijanarko et al., 2017). Arena (1996) menjelaskan keterampilan proses sains adalah urutan peristiwa yang dilakukan siswa dalam penyelidikan ilmiah dan siswa aktif berkontribusi terhadap pembelajaran ilmiah. Keterampilan proses ilmiah (KPS)

mempunyai dampak vital terhadap pendidikan sains sebab kemahiran ini menunjang siswa serta mengembangkan kemahiran intelektual tingkat tinggi semacam perencanaan strategi, memutuskan sesuatu, dan pengambilan solusi (Karsli dan Sahin, 2009). Dikarenakan KPS bukanlah suatu keterampilan bawaan, maka harus dilatih melalui pengalaman langsung seperti pengalaman belajar. Melalui pengalaman langsung, peserta didik dapat lebih mengapresiasi proses atau kegiatan yang sedang berlangsung (Aktamis dkk. Rustaman, 2005). Oleh sebab itu Keterampilan Proses Sains (KPS) dalam pembelajaran kimia ini cenderung sukar karena beberapa kendala seperti perhitungan dll.

Penelitian mengenai pengembangan lembar kerja peserta didik elektronik (E-LKPD) ini pernah dilakukan oleh (Rery & Marinsi, 2022) pada Materi Keseimbangan Ion serta pH Larutan Garam. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa lembar kerja peserta didik elektronik berbasis ARCS mengaplikasikan *Topworksheet* pada materi keseimbangan ion dan pH larutan garam di kelas Xi SMA/ MA Sederajat bisa dipergunakan menjadi salah satu penunjang pembelajara yang bisa menyokong siswa ketika mempelajari materi, menumbuhkan dorongan belajar siswa pada pembelajaran kimia serta menjadikan pembelajaran di kelas lebih menyenangkan.

Dalam penelitian pengembangan e-LKPD berbasis *discovery learning* menggunakan aplikasi *adobe acrobat 11 pro extended* pada materi keseimbangan ion dan pH larutan garam untuk kelas XI SMA/MA sederajat , diperoleh e-LKPD yang mempunyai nilai tinggi dan memiliki kepraktisan sehingga dapat berguna untuk pembelajaran. Media yang logis dan bersangkutan paut secara praktis dipakai dengan dampak yang berhasil. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa E-LKPD berbasis *discovery learning* menggunakan *adobe acrobat 11 pro extended* yang dihasilkan dinyatakan valid dan dapat digunakan pada mata Pelajaran kimia SMA pada materi keseimbangan ion dan pH larutan garam (Augustha et al., 2021).

Penelitian-penelitian tersebut merupakan beberapa penelitian yang mengembangkan lembar kerja peserta didik elektronik, dengan basis dan materi yang berbeda serta telah menunjukkan keefektifan dan keberhasilan. Sehingga penelitian-penelitian tersebut tidak akan sama dengan penelitian yang akan dilaksanakan pada

penelitian ini. Penelitian ini bermaksud untuk mengembangkan e-LKPD pada keterampilan proses siswa berbasis *Level of Inquiry* pada materi larutan penyangga. Berdasarkan pemaparan di atas maka peneliti menganggap pengembangan e- lkpD berbasis level of inquiry ini penting untuk mengembangkan e- LKPD , sehingga diharapkan dapat mempermudah pendidik dalam mengajar siswanya

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan dan permasalahan yang telah disampaikan. Maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Penyajian soal- soal berpikir kritis yang masih memiliki kekurangan
2. Materi pembelajaran kimia kurang diminati oleh peserta didik
3. Kurangnya pengetahuan pendidik dalam menggunakan alat penunjang pembelajaran berbasis e- LKPD seperti liveworksheet
4. Keterampilan Proses Sains (KPS) pada materi larutan penyangga tergolong rendah, sehingga memengaruhi peserta didik dalam proses pembelajaran
5. Peserta didik merasa kesulitan pada materi larutan penyangga yang bersifat abstrak dan kompleks

## **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana Validitas E-LKPD berbasis *Level of Inquiry* untuk Menganalisis Keterampilan Proses Sains pada Materi Larutan Penyangga?
2. Bagaimana Reliabilitas E-LKPD berbasis *Level of Inquiry* untuk Menganalisis Keterampilan Proses Sains pada Materi Larutan Penyangga?

#### D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui Validitas E-LKPD berbasis *Level of Inquiry* untuk Menganalisis Keterampilan Proses Sains pada Materi Larutan Penyangga
2. Untuk mengetahui Reliabilitas E-LKPD berbasis *Level of Inquiry* untuk Menganalisis Keterampilan Proses sains pada Materi Larutan Penyangga

#### E. Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan di atas maka manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Instansi
  - a. Memberikan perbaikan dalam pembelajaran melalui E-LKPD yang telah dikembangkan sehingga bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran tidak monoton
2. Bagi guru
  - a. Membantu guru dalam penyampaian materi saat proses pembelajaran
  - b. Dapat digunakan untuk mengukur hasil belajar peserta didik yang dilakukan secara online
  - c. Meningkatkan kemampuan guru dalam dunia teknologi pembelajaran yang bukan berupa lembaran cetak
3. Bagi peserta didik
  - a. Pengembangan E-LKPD berbasis *Level of Inquiry* dapat membantu siswa sebagai penunjang pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar serta dapat meningkatkan keterampilan proses sains pada pembelajaran kimia
  - b. E-LKPD sebagai penunjang pembelajaran sehingga siswa dapat menganalisis soal soal berpikir kritis serta meningkatkan pengetahuan Ketika mempelajari materi larutan penyagga

4. Bagi peneliti lain
  - a. Membuka ruang untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengembangan E-LKPD dalam konteks pembelajaran sains atau untuk materi pembelajaran kimia yang lainnya.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka kesimpulan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

##### 1. Validitas

E-LKPD yang dikembangkan dinyatakan valid berdasarkan hasil validasi oleh lima validator dengan kategori valid dengan revisi. Hasil analisis menunjukkan nilai CVR dan CVI 1,00 yang menunjukkan butir instrumen termasuk dalam kategori esensial dan memiliki tingkat kesepakatan tinggi antar validator. Dengan demikian e-LKPD berbasis LOI yang dikembangkan telah memenuhi kriteria validitas dan layak digunakan untuk menganalisis keterampilan proses sains peserta didik.

##### 2. Reliabilitas

E-LKPD yang dikembangkan juga dinyatakan reliabel berdasarkan hasil uji reliabilitas menggunakan Cronbach's Alpha. Nilai yang diperoleh yaitu :

- a. 0,940 untuk e-LKPD *interactive demonstration*
- b. 0,862 untuk e-LKPD *inquiry laboratory*

Nilai tersebut menunjukkan bahwa instrumen memiliki tingkat konsisten yang baik dan dapat dipercaya sebagai alat ukur dalam penelitian.

Dengan demikian e-LKPD berbasis *level of inquiry* yang dikembangkan dinyatakan valid dan reliabel, sehingga layak digunakan untuk menganalisis keterampilan proses sains siswa pada materi larutan penyangga.

#### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Guru disarankan untuk menggunakan E-LKPD berbasis *Interactive Demonstration* dan *Inquiry Lab* sebagai alternatif bahan ajar dalam pembelajaran, karena terbukti mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa serta membuat pembelajaran menjadi lebih aktif dan bermakna.

2. Guru juga diharapkan dapat mengembangkan dan menyesuaikan LKPD dengan materi lain agar penggunaannya tidak terbatas pada satu topik saja, sehingga dapat memberikan manfaat yang lebih luas dalam proses pembelajaran.
3. Siswa diharapkan dapat lebih aktif dan terlibat dalam proses pembelajaran dengan menggunakan LKPD sehingga tidak hanya menerima materi, tetapi juga mampu mengembangkan keterampilan proses sains secara mandiri.
4. Pihak sekolah diharapkan dapat mendukung penggunaan bahan ajar inovatif dengan menyediakan fasilitas yang memadai serta mendorong guru untuk terus berinovasi dalam pembelajaran.
5. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan penelitian ini dengan jumlah sampel yang lebih besar, materi yang lebih beragam, serta variabel lain yang lebih relevan, sehingga diperoleh hasil penelitian yang lebih komprehensif.
6. Penelitian selanjutnya juga diharapkan dapat mengkaji efektivitas LKPD dalam jangka waktu yang lebih Panjang serta mengkombinasikannya dengan model pembelajaran lain untuk memperoleh hasil yang lebih optimal.
7. Produk LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini masih memiliki keterbatasan, sehingga perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut terutama pada aspek tampilan, variasi soal, dan fitur interaktif agar lebih menarik dan efektif digunakan dalam berbagai kondisi pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arena, P. 1996. The Role of Relevance in the Acquisition of Science Process Skills. *Australian Science Teachers Journal*. 42(4):24-38.
- Agusti, M., Ginting, S. M., & Solikhin, F. (2021). *PENGEMBANGAN E-MODUL KIMIA MENGGUNAKAN EXE-LEARNING BERBASIS LEARNING CYCLE 5E PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA*.
- Alam, Y. (2019). Pengaruh Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Fisika pada Matakuliah Termodinamika. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 4(3), 282. <https://doi.org/10.28926/briliant.v4i3.338>
- Alighiri, D., & Drastisianti, A. (2018). *PEMAHAMAN KONSEP SISWA MATERI LARUTAN PENYANGGA DALAM PEMBELAJARAN MULTIPLE REPRESENTASI*. 12(2).
- Angriani, A. D., Nursalam, N., Fuadah, N., & Baharuddin, B. (2018). PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA SISWA. *AULADUNA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 5(2), 211. <https://doi.org/10.24252/auladuna.v5i2a9.2018>
- Arisandi, S. N. (2022). PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN LIVEWORKSHEETS DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KIMIA PADA MATERI KONSEP MOL. *SECONDARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Menengah*, 2(3), 306–316. <https://doi.org/10.51878/secondary.v2i3.1361>
- Ariyansah, D., Hakim, L., & Sulistyowati, R. (2021). Pengembangan e-LKPD Praktikum Fisika Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana Berbantuan Aplikasi Phythox Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 12(2), 173–181. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v12i2.9052>
- Asyhari, A., & Clara, G. P. (2017). Pengaruh Pembelajaran Levels of Inquiry Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Scientiae Educatia*, 6(2), 87. <https://doi.org/10.24235/sc.educatia.v6i2.2000>
- Augustha, A., Susilawati, S., & Haryati, S. (2021). PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS DISCOVERY LEARNING MENGGUNAKAN APLIKASI ADOBE ACROBAT 11 PRO EXTENDED PADA MATERI KESETIMBANGAN ION DAN pH LARUTAN GARAM UNTUK KELAS XI SMA/MA SEDERAJAT. *Journal of Research and Education Chemistry*, 3(1), 28. [https://doi.org/10.25299/jrec.2021.vol3\(1\).6485](https://doi.org/10.25299/jrec.2021.vol3(1).6485)
- Avischa Esty Wandani, Salastri Rohiat, & Dewi Handayani. (2022). PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) DIGITAL BERBASIS GUIDED INQUIRY MENGGUNAKAN LECTORA INSPIRE 18 DAN LIVEWORKSHEET PADA MATERI SISTEM KOLOID. *ALOTROP*, 6(2), 173–179. <https://doi.org/10.33369/alo.v6i2.25516>

- Azizah, L. N., Munzil, M., & Fajaroh, F. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Level of Inquiry Berbantuan Animasi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Asam Basa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(4), 554. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i4.13414>
- Basriannor, A., Zulkarnain, I., & Hidayanto, T. (2023). PENGEMBANGAN SOAL KONTEKSTUAL BERBASIS KEARIFAN LOKAL PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMA/MA. *JURMADIKTA*, 3(3), 23–32. <https://doi.org/10.20527/jurmadikta.v3i3.1886>
- Batong, J. S. T., & Wilujeng, I. (2018). Developing Web-Students' Worksheet Based On Inquiry Training For Increase Science Literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097, 012021. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012021>
- Budiyono, A., & Hartini, H. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Wacana Didaktika*, 4(2), 141–149. <https://doi.org/10.31102/wacanadidaktika.4.2.141-149>
- Dermawati, N. (2019). *PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS LINGKUNGAN*. 7(1).
- Dwi Ummu, A. & Herlina Usman. (2023). Analisis Kebutuhan Guru Dan Siswa Terhadap Pengembangan Bahan Ajar Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-Lkpd) Ipa Berbasis Liveworksheet Dengan Model Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan (JURDIKBUD)*, 3(3), 156–165. <https://doi.org/10.55606/jurdikbud.v3i3.2562>
- Fatmawati, I. N. (2016). PENERAPAN LEVELS OF INQUIRY UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA SMP TEMA LIMBAH DAN UPAYA PENANGGULANGANNYA. *EDUSAINS*, 7(2), 151–159. <https://doi.org/10.15408/es.v7i2.1750>
- Fitriyah Ika Astutik. (2023). Analisis Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Program Studi PGMI Fakultas Tarbiyah IAI Al-Khairat Pamekasan Pada Mata Kuliah Kajian IPA MI/SD. *JEMARI (Jurnal Edukasi Madrasah Ibtidaiyah)*, 5(1), 1–7. <https://doi.org/10.30599/jemari.v5i1.2109>
- Handayani, N., Winarni, E. W., & Susanta, A. (n.d.). *Pengaruh Penerapan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) pada Pembelajaran IPA dengan Materi Siklus Air Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V SD*.
- Hidayati, L. N., Nurhayati, S., Susatyo, E. B., & Wardani, S. (2022a). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Masalah untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Materi Laju Reaksi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 16(2), 85–91. <https://doi.org/10.15294/jipk.v16i2.30935>
- Hidayati, L. N., Nurhayati, S., Susatyo, E. B., & Wardani, S. (2022b). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Masalah untuk Melatih Keterampilan Berpikir

- Kritis Peserta Didik Materi Laju Reaksi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 16(2), 85–91. <https://doi.org/10.15294/jipk.v16i2.30935>
- Indriani, F. F., & Sakti, N. C. (2022). Pengembangan e-LKPD Berbasis Komik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI IPS SMA. *Jurnal PTK dan Pendidikan*, 8(1). <https://doi.org/10.18592/ptk.v8i1.6414>
- Jannah, N. L. (2025a). [No title found]. *DIDAKTIKA : Jurnal Pemikiran Pendidikan*, 31(1), 94. <https://doi.org/10.30587/didaktika.v31i1.9552>
- Jannah, N. L. (2025b). [No title found]. *DIDAKTIKA : Jurnal Pemikiran Pendidikan*, 31(1), 94. <https://doi.org/10.30587/didaktika.v31i1.9552>
- Jumatun, S., Supeno, S., & Budiarmo, A. S. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Diagram Berpikir Mutlidimensi untuk Meningkatkan Keterampilan Inkuiri dan Hasil Belajar Siswa SMP/MTs pada Pembelajaran IPA. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 6(1), 28. <https://doi.org/10.31764/pendekar.v6i1.13103>
- Ketut Sri Puji Wahyuni, I Made Candiasa, & I Made Citra Wibawa. (2021). PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI MATA PELAJARAN TEMATIK KELAS IV SEKOLAH DASAR. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 5(2), 301–311. [https://doi.org/10.23887/jurnal\\_pendas.v5i2.476](https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v5i2.476)
- Khoirul Arief, M. (2015). PENERAPAN LEVELS OF INQUIRY PADA PEMBELAJARAN IPA TEMA PEMANASAN GLOBAL UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS. *Edusentris*, 2(2), 166. <https://doi.org/10.17509/edusentris.v2i2.169>
- Kholifahtus, Y. F., Agustiningih, A., & Wardoyo, A. A. (2022a). PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS HIGHER ORDER THINKING SKILL (HOTS). *EduStream: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(2), 143–151. <https://doi.org/10.26740/eds.v5n2.p143-151>
- Kholifahtus, Y. F., Agustiningih, A., & Wardoyo, A. A. (2022b). PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS HIGHER ORDER THINKING SKILL (HOTS). *EduStream: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(2), 143–151. <https://doi.org/10.26740/eds.v5n2.p143-151>
- Marsita, R. A., Priatmoko, S., & Kusuma, E. (2010). ANALISIS KESULITAN BELAJAR KIMIA SISWA SMA DALAM MEMAHAMI MATERI LARUTAN PENYANGGA DENGAN MENGGUNAKAN TWO-TIER MULTIPLE CHOICE DIAGNOSTIC INSTRUMEN. *Vol.*
- Maryanto, Y. I., Selaras, G. H., Lufri, L., & Rahmi, F. O. (2026). Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Sains: Kajian Literatur. *TSAQOFAH*, 6(2), 2158–2166. <https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v6i2.8799>

- Mayliana, T. W., Subekti, H., & Sabtiawan, W. B. (2022). *PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN MINAT BELAJAR MELALUI PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING BERBASIS PhET*. 10.
- Mentari, L., Suardana, I. N., & Subagia, I. W. (2014). *ANALISIS MISKONSEPSI SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN KIMIA UNTUK MATERI LARUTAN PENYANGGA*. 2.
- Mokoginta, M., Saiya, A., & Anom, I. D. K. (2025). *PENGEMBANGAN LKPD INTERAKTIF BERBASIS INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI PERSAMAAN REAKSI UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA (Penelitian Eksperimen di SMA Negeri 1 Bolaang)*. 8(1).
- Muqdamien, B., Umayah, U., Juhri, J., & Raraswaty, D. P. (2021). TAHAP DEFINISI DALAM FOUR-D MODEL PADA PENELITIAN RESEARCH & DEVELOPMENT (R&D) ALAT PERAGA EDUKASI ULAR TANGGA UNTUK MENINGKATKAN PENGETAHUAN SAINS DAN MATEMATIKA ANAK USIA 5-6 TAHUN. *Intersections*, 6(1), 23–33. <https://doi.org/10.47200/intersections.v6i1.589>
- Mutiara, E. A., Suwangsih, E., & Alindra, A. L. (2025). *Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik dengan Model Inquiry Based Learning Berbantuan Media Solar Sistem Scope*. 9.
- Na'ilatul M, E., Hidayah, I. N., & Rahmania, I. (2024). PENGEMBANGAN E-LKPD INTERAKTIF BERBASIS LITERASI PADA MATERI KELISTRIKAN SEL SARAF MANUSIA. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, dan Pengelolaan Pendidikan*, 4(8), 9. <https://doi.org/10.17977/um065.v4.i8.2024.9>
- Naufal, M. A., Ja'faruddin, J., & Ihsan, H. (2024). Ethnomathematics Exploration of Maggurecceng, Engklek, and Sayyang Pattudu in the Concept of Number. *Sainsmat : Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 13(2), 126. <https://doi.org/10.35580/sainsmat132515432024>
- N.F., I. A., Roesminingsih, M. V., & Yani, M. T. (2022). Pengembangan LKPD Interaktif Berbasis Liveworksheet untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8153–8162. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3762>
- Nosela, S., Siahaan, P., & Suryana, I. (2021). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN LEVEL OF INQUIRY DENGAN VIRTUAL LAB TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK SMA PADA MATERI FLUIDA STATIS. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 6(2), 100–109. <https://doi.org/10.15575/jotalp.v6i2.11018>
- Nufus, V. F., & Sakti, N. C. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Flipbook Pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas XI. *Jurnal PTK dan Pendidikan*, 7(1). <https://doi.org/10.18592/ptk.v7i1.4633>
- Okpatrioka Okpatrioka. (2023). Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan. *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, 1(1), 86–100. <https://doi.org/10.47861/jdan.v1i1.154>

- Oktamadila, R. N., Pratama, I. S., & Dewi, N. M. A. R. (2022). Uji validitas dan reliabilitas instrumen kuesioner gambaran penggunaan obat nyeri haid secara mandiri pada mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Mataram. *Sasambo Journal of Pharmacy*, 3(1), 43–48. <https://doi.org/10.29303/sjp.v3i1.154>
- Pertiwi, W. J. (2021). *PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS ETNOSAINS PADA KONSEP LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT*. 15(1).
- Puspita, V., & Dewi, I. P. (2021). Efektifitas E-LKPD berbasis Pendekatan Investigasi terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 86–96. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.456>
- Putri, S. E., & Albeta, S. W. (n.d.). Pengembangan E-LKPD Berbasis Predict-Observe-Explain (POE) Menggunakan Liveworksheets pada Materi Kesetimbangan Ion dan pH Larutan Penyangga. . . *Vol.*
- Rahman, I. N. (2020). *PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR*.
- Rahmania, S., Sulisworo, D., Dahlan, U. A., & Almuslim, U. (2023). *Pengembangan e-LKPD Bermuatan Program Linear dengan Pendekatan Computational Thinking untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*. 4(1).
- Rahmita, S. A., Rozi, F., Nurmayani, N., Ananda, L. J., & Simanihuruk, L. (2024a). PENGEMBANGAN LKPD INTERAKTIF BERBASIS APLIKASI LIVEWORKSHEET PADA PEMBELAJARAN IPAS MATERI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA KELAS V SD NEGERI 056018 KAMPUNG BAMBAN T.A. 2023/2024. *JGK (Jurnal Guru Kita)*, 8(4), 697–708. <https://doi.org/10.24114/jgk.v8i4.61087>
- Rahmita, S. A., Rozi, F., Nurmayani, N., Ananda, L. J., & Simanihuruk, L. (2024b). PENGEMBANGAN LKPD INTERAKTIF BERBASIS APLIKASI LIVEWORKSHEET PADA PEMBELAJARAN IPAS MATERI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA KELAS V SD NEGERI 056018 KAMPUNG BAMBAN T.A. 2023/2024. *JGK (Jurnal Guru Kita)*, 8(4), 697–708. <https://doi.org/10.24114/jgk.v8i4.61087>
- Rery, R. U., & Marinsi, D. (n.d.). Pengembangan e-LKPD Berbasis Attention, Relevance, Confidence, and Satisfaction Menggunakan Liveworksheets Pada Materi Kesetimbangan Ion dan pH Larutan Garam. . . *Vol.*
- Rizal, R. (2017). *PENERAPAN PENDEKATAN DEMONSTRASI INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN DASAR PROSES SAINS SISWA*.
- 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. <https://doi.org/10.29303/cep.v5i1.2928>

- Rosyadi, M., & Yuhana, Y. (2024). PENGEMBANGAN INSTRUMEN EVALUASI BERBASIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PADA MATERI EKSPONEN DI TINGKAT SMA. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, 5(2), 1066–1073. <https://doi.org/10.46306/lb.v5i2.647>
- Salsabila, V. A., & M.Pd., Dr. Hj. R. (2023). REVIEW: EFEKTIVITAS LKPD PADA PEMBELAJARAN KIMIA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK. *UNESA Journal of Chemical Education*, 12(2), 75–82. <https://doi.org/10.26740/ujced.v12n2.p75-82>
- Santosa, C. A. H. F., Rafianti, I., & Yulistiany, D. (2022). Worked-Example Method on Mathematical Problem-Solving Ability in term of Students' Initial Ability. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 13(2), 210–220. <https://doi.org/10.15294/kreano.v13i2.33301>
- Simanjuntak, Y. I. W., Sari, M., Lestari, B. I., Ismah, I., Aldresti, F., & Haryati, S. (2022). Pengembangan e-modul interaktif berbasis guided inquiry pada materi larutan penyangga dalam blended learning untuk SMA/MA sederajat. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 11(2), 102–112. <https://doi.org/10.31571/saintek.v11i2.4134>
- S.P.S. Narayani, I.N. Suardana, & K. Selamat. (2023). PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK IPA BERBASIS MASALAH. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 11(2), 40–52. <https://doi.org/10.23887/jppii.v11i2.60899>
- Syahputri, D. N., Solikhin, F., & Nurhamidah, N. (2023). Pengembangan e-LKPD Berbasis Discovery Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Peserta Didik pada Materi Reaksi Redoks. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 17(1), 67–74. <https://doi.org/10.15294/jipk.v17i1.37598>
- Tampubolon, R. A., Kurniawati, D., Aini, S., & Effendi, E. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Larutan Penyangga untuk Siswa Kelas XI SMA/ MA. *Entalpi Pendidikan Kimia*, 2(3), 58–66. <https://doi.org/10.24036/epk.v2i3.184>
- Telaumbanua, P. J., Fatah, A. H., Asi, N. B., Sadiana, I. M., Sari, A. R. P., & Anggraeni, M. E. (2023). Meta-Analisis Pengembangan Multimedia Pembelajaran Lectora Inspire Berbasis Multipel Representasi Pada Pembelajaran Kimia. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 14(1), 80–91. <https://doi.org/10.37304/jikt.v14i1.183>
- Triyani, R., Pamungkas, A. S., & Santosa, C. A. H. F. (2024). Pengembangan e-lkpd matematika berbasis liveworksheet dalam menunjang pembelajaran berdiferensiasi pada siswa smp. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 13(1), 34–52. <https://doi.org/10.33387/dpi.v13i1.7775>
- 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. <https://doi.org/10.20961/jdc.v5i1.53176>

- Widodo, R. B., Sumianto, S., Alim, M. L., Ananda, R., & Surya, Y. F. (2024). Penerapan Metode Inquiry untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran IPA di UPT SDN 010 Siabu. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*, 12(1), 37–53. <https://doi.org/10.24269/dpp.v12i1.8524>
- Wijanarko, A. G., Supardi, K. I., & Marwoto, P. (2017). *Keefektifan Model Project Based Learning Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar IPA*.
- Wimudi, M., Fuadiyah, S., Zulyusri, Z., Rahmatika, H., & Azwir, A. (2022). PENGEMBANGAN E-LKPD BERNUANSA ESQ (EMOTIONAL SPIRITUAL QUOTIENT) PADA MATERI PROTISTA KELAS X SMA. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 8(2), 78–90. <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v8i2.13938>
- W.P. Putra, I.M. Gunamantha, & I.N. Sudiana. (2023). PENGEMBANGAN E-LKPD HOTS DALAM MENINGKATKAN BERPIKIR KRITIS PADA PEMBELAJARAN IPA SD. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 7(1), 169–180. [https://doi.org/10.23887/jurnal\\_pendas.v7i1.2177](https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v7i1.2177)