

**PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK ELEKTRONIK
(E-LKPD) BERBASIS *LEVEL OF INQUIRY* UNTUK MENGANALISIS
KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI ASAM BASA**



SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Untuk Memenuhi Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu Pendidikan
Kimia

Disusun Oleh:

Nadia Ulfadillah

22104060003

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**

2026

LEMBAR 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-689/Un.02/DT/PP.00.9/02/2026

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS *LEVEL OF INQUIRY* UNTUK MENGANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI ASAM BASA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NADIA ULFADILLAH
Nomor Induk Mahasiswa : 22104060003
Telah diujikan pada : Selasa, 03 Februari 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: 611176079414



Penguji I

Laili Nailul Muna, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 699056662347



Penguji II

Nina Hamidah, S.Si. M.A.
SIGNED

Valid ID: 699056755493



Yogyakarta, 03 Februari 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

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

Valid ID: 699056663448

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nadia Ulfadillah
NIM : 22104060003
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis *Level Of Inquiry* Untuk Menganalisis Keterampilan Proses Sains Pada Materi Asam Basa" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 03 Februari 2026

Penulis



Nadia Ulfadillah
NIM. 22104060003

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

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : -

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

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Nadia Ulfadillah
NIM : 22104060003
Judul Skripsi : Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis *Level Of Inquiry* Untuk Menganalisis Keterampilan Proses Sains Pada Materi Asam Basa

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

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudari tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 03 Februari 2026
Pembimbing

Setia Rahmawan, M.Pd.
NIP. 19930626 202012 1 005

NOTA DINAS KONSULTAN I



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga FM-UINSK-BM-05-04/R0



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudari Nadia Ulfadillah

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di 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 : Nadia Ulfadillah

NIM : 22104060003

Judul skripsi : Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-LKPD)
Berbasis *Level Of Inquiry* Untuk Menganalisis Keterampilan Proses
Sains Pada Materi Asam Basa

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


Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 03 Februari 2026

Konsultan I

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA


Lajli Nailul Muna, M.Sc.

NIP. 19910820 201903 2 018

NOTA DINAS KONSULTAN II



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga FM-UINSK-BM-05-04/R0



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudari Nadia Ulfadillah

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di 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 : Nadia Ulfadillah
NIM : 22104060003
Judul skripsi : Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-LKPD)
Berdasarkan *Level Of Inquiry* Untuk Menganalisis Keterampilan Proses
Sains Pada Materi Asam Basa

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


Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 03 Februari 2026

Konsultan II

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA


Nina Hamidah, S.Si, M.A.
NIP. 19770630 200604 2 001

ABSTRAK

Pengembangan E-LKPD ini berfokus pada pembelajaran kimia kelas XII SMA di kabupaten Kuningan pada semester gasal, khususnya materi tentang asam basa. Materi ini perlu disampaikan kepada peserta didik melalui pengalaman belajar langsung, seperti kegiatan eksperimen. Karena itu, penelitian ini menggunakan model pembelajaran berbasis *Inquiry Demonstration* dan *Inquiry Laboratory*. Model pembelajaran ini memberi siswa kesempatan untuk menerapkan prosedur ilmiah melalui eksperimen yang dirancang untuk membuktikan serta memahami konsep asam basa. Dengan demikian, keterampilan proses sains (KPS) yang dimiliki peserta didik perlu dianalisis dan diberikan intervensi lebih lanjut. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis hasil uji validitas dan reliabilitas E-LKPD berbasis *Level of Inquiry* model *Interactive Demonstration* dan *Inquiry Laboratory* untuk analisis keterampilan proses sains pada materi asam basa.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan *Tessmer*, yang mencakup tahap *preliminary*, *formative evaluation* yang terdiri dari *self evaluation*, *prototyping (validasi, revisi, evaluasi)* dan *field test*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar validasi. Jumlah validator yang digunakan sebanyak 5 orang (3 dosen dan 2 guru). Validitas dan reliabilitas instrumen dinilai melalui dua tahapan analisis. Validitas isi dianalisis menggunakan *Content Validity Ratio (CVR)* dan *Content Validity Index (CVI)* berdasarkan penilaian para ahli. Adapun reliabilitas instrumen dievaluasi menggunakan Model Rasch melalui analisis item reliability dan person reliability.

Subjek penelitian terdiri atas siswa kelas XII. Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan memiliki tingkat validitas sebesar 1,00 dengan kategori layak berdasarkan hasil uji CVR dan CVI. Selain itu, instrumen juga memiliki reliabilitas yang termasuk kategori layak berdasarkan hasil analisis Model Rasch, yaitu reliabilitas E-LKPD *Interactive Demonstration* sebesar 0,94 dan reliabilitas E-LKPD *Inquiry Laboratory* sebesar 0,82. Dengan demikian, kedua E-LKPD menghasilkan E-LKPD berbasis LOI yang layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran guna mengembangkan keterampilan proses sains siswa dalam materi asam basa.

Kata kunci : E-LKPD, *Level of Inquiry*, Keterampilan Proses Sains, Asam dan Basa, Metode Tesmer

MOTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S Al-Baqarah: 286)

“Keberhasilan bukanlah milik orang pintar. Keberhasilan adalah milik mereka yang senantiasanya berusaha”

(BJ Habibie)

“Selesaikanlah apa yang sudah kamu mulai, lewati saja badainya jangan ubah tujuannya”

(Nadia Ulfadillah)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Atas karunia Allah SWT, Skripsi ini saya persembahkan kepada
Almamater saya Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta*

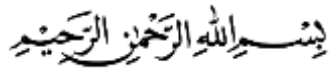
Skripsi ini saya persembahkan juga dengan sepenuh hati kepada orang tua saya Bapak Apipudin dan Ibu Etih Supriyati, S.Kep., Ners. Karena telah memberikan kasih sayang, kepercayaan, dan bantuan baik secara moral atau materil yang tak dapat terhitung, serta melangitkan do'a paling tulus sedunia.

Adik- adik saya, Ridha Khoerunnisa dan Muhammad Siraj Ab-Qori kedua adik saya yang saya sangat cintai dan sayangi

Serta sahabat dan teman satu perjuangan yang selalu menjadi motivasi bagi saya selama penulisan ini berlangsung

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahahirabbil'aalamiin, segala puji dan syukur senantiasa Penulis mengucapkan rasa syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-Lkpd) Berbasis *Level Of Inquiry* Untuk Menganalisis Keterampilan Proses Sains Pada Materi Asam Basa" ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing umat manusia dari masa kegelapan menuju zaman yang penuh cahaya. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Dalam proses penyelesaian studi serta penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak bantuan berupa pengajaran, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis menyampaikan penghargaan dan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Noorhaidi, M.A., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Sigit Purnama, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Paed. Asih Widi Wisudawati, S.Pd., M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Jamil Suprihatiningrum, S.Pd.Si., M.Pd.Si., Ph.D. selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah memberikan motivasi dan bantuan selama penelitian berlangsung.
5. Bapak Setia Rahmawan, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu di tengah kesibukan beliau, memberikan kritik, saran dan motivasi kepada Penulis dalam proses penulisan skripsi ini.

6. Bapak Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc., selaku dosen ahli instrument dalam penelitian skripsi.
7. Ibu Dr. Paed. Asih Widi Wisudawati, S.Pd., M.Pd.; Bapak Ari Wahyu Saputro, M.Pd.; Ibu Siti Mariyam, S.Si.; Ibu Heti Nurhayati, S.Pd.; dan Ibu Hj. Nia Daniar Iskandar, S.Pd., selaku ahli validasi dalam penelitian skripsi.
8. Segenap Dosen Prodi Pendidikan kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
9. Tenaga Kependidikan (petugas TU) Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
10. Peserta didik kelas XII-F dan XII-E SMA Negeri 1 Cibingbin yang telah bersedia menjadi subjek penelitian skripsi.
11. Peserta didik kelas XII-B SMA Negeri 1 Luragung yang telah bersedia menjadi subjek penelitian skripsi.
12. Kedua orang tua penulis, Bapak Apipudin dan Ibu Etih Supriyati, S.Kep., Ners. Skripsi ini penulis persembahkan khusus kepada beliau berdua sebagai wujud rasa cinta dan bakti. Terima kasih atas seluruh kasih sayang, doa, perhatian, serta pengorbanan yang tiada henti dalam membesarkan dan membimbing penulis hingga saat ini. Dukungan moril maupun materil yang diberikan menjadi kekuatan besar bagi penulis untuk terus berjuang meraih mimpi dan cita-cita. Penulis berharap karya ini dapat menjadi salah satu sumber kebanggaan bagi Bapak dan Mamah atas capaian anak pertama perempuannya dalam meraih gelar sarjana sebagaimana yang diharapkan. Semoga Bapak dan Mamah senantiasa diberikan kesehatan, umur yang panjang, serta dapat menyaksikan setiap keberhasilan dan kebaikan yang kelak penulis raih, yang seluruhnya adalah karena dan untuk Bapak dan Mamah.
13. Saudara-saudari Penulis, My Sister Ridha Khoerunisa dan My Brother Muhammad Siraj Ab-Qori my beloved brother sister.
14. Kepada seluruh keluarga besar Penulis, khususnya kedua Nenek dan kedua Kakek yang sangat Penulis sayangi dan cintai, Penulis mengucapkan terima kasih atas kasih sayang serta doa yang senantiasa mengiringi penulis hingga saat ini.
15. Sahabat sekaligus teman satu kontrakan Penulis dari semester satu, Putri Amalina Oktaviani, Nurul Aisyah, Tiara Mustika, dan Fitri Apriyanti, terimakasih atas

kenangan indah selama 3,5 tahun kuliah kebersamaan bersama kalian tidak akan pernah terlupakan.

16. Seluruh rekan-rekan prodi Pendidikan Kimia khususnya angkatan 2022 terima kasih sudah kebersamaan selama berkuliah. Semoga kita semua bisa bertemu dilain hari dengan penuh suka cita.

Sebagai manusia biasa, penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna, mengingat keterbatasan kemampuan serta pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan yang terdapat dalam penulisan skripsi ini, serta dengan lapang dada menerima kritik dan saran yang bersifat membangun.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi siapa pun yang membacanya.

Yogyakarta, 21 Desember 2025

Penyusun,

Nadia Ulfadillah



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

ABSTRAK	vii
MOTO	viii
PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
Daftar Lampiran	xvii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Rumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	7
1.6 Spesifikasi Produk.....	7
1.7 Manfaat Pengembangan.....	7
1.8 Definisi Istilah.....	8
KAJIAN PUSTAKA	10
2.1 Kajian Teori	10
2.1.1 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	10
2.1.2 Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD).....	12
2.1.3 Level of Inquiry (LOI)	17
2.1.4 Keterampilan Proses Sains (KPS).....	22
2.1.5 Asam Basa.....	23
2.2 Penelitian yang Relevan.....	28
2.3 Kerangka Berpikir.....	35
METODE PENELITIAN	37
3.1 Uji Validasi	38
3.2 Uji Reliabilitas	40
HASIL DAN PEMBAHASAN	43

A. Preliminary	43
B. Self-evaluation	46
4.1 Validasi E-LKPD	46
A. <i>Expert Review</i>	46
B. <i>One-to-One</i>	55
C. <i>Small Group</i>	57
3.2 Reliabilitas E-LKPD	59
A. <i>Field Test</i>	59
4.3 Penilaian Keterampilan Proses Sains Berdasarkan E-LKPD <i>Interactive</i> <i>Demonstration dan Inquiry Laboratory</i>	70
4.4 Distribusi kemampuan proses sains pada peserta didik diukur dengan E-LKPD berbasis <i>Level of Inquiry</i>	74
4.5 Analisis Pola Kesulitan dan Kedalaman Pemahaman Peserta Didik pada Soal E- LKPD	76
PENUTUP	80
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82

DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Deskripsi Level of Inquiry dan Peran Guru	19
Table 2. 2 Reaksi Ionisasi Menurut Arrhenius	23
Table 2. 3 Indikator Larutan Universal	27
Table 2. 4 Indikator Alami	27
Table 2. 5 Penelitian yang Relevan	31
Tabel 3. 1 Standar Minimum Values of CVR	39
Tabel 3. 2 Kategori Nilai CVI	40
Tabel 3. 3 Kriteria Nilai Reliabilitas Rasch.....	41
Tabel 3. 4 Kriteria Item Reliabilitas Rasch	42
Tabel 4. 1 Hasil Validasi CVR dan CVI oleh Para Ahli	48
Tabel 4. 2 Saran Perbaikan oleh Validator	49
Tabel 4. 3 Rangkuman dari Komentar dan Saran Peserta Didik One-To-One.....	56
Tabel 4. 4 Nilai Penggunaan E-LKPD pada Tahap One-To-One	56
Tabel 4. 5 Komentar Peserta Didik pada Uji Coba Small Group.....	57
Tabel 4. 6 Nilai Peserta Didik pada Uji Coba Small Group.....	58
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Kesesuaian Responden (Person Fit) E-LKPD Interactive Demonstration.....	63
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Analisis Person Fit pada E-LKPD Inquiry Laboratory	68
Tabel 4. 9 Persentase Jawaban Peserta Didik Berdasarkan Kriteria Keterampilan Proses Sains pada E-LKPD	73
Tabel 4. 10 Distribusi Frekuensi Kemampuan Level Of Inquiry pada Peserta Didik Berdasarkan Nilai	75
Tabel 4. 11 Kategori Kelengkapan Jawaban Peserta Didik.....	76
Tabel 4. 12 Peserta Didik dengan Kategori Tingkatan KPS Tinggi.....	77
Tabel 4. 13 Peserta Didik dengan Kategori Tingkatan KPS Sedang.....	78
Tabel 4. 14 Peserta Didik dengan Kategori Tingkatan KPS Rendah	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Reaksi Asam Basa Lewis	25
Gambar 2. 2 Contoh Reaksi Asam Basa Konjugat.....	26
Gambar 2. 3 Tahapan Kerangka Berpikir.....	36
Gambar 4. 1 Produk Awal (Prototype I).....	46
Gambar 4. 2 Cover E-LKPD	52
Gambar 4. 3 Identitas Modul.....	53
Gambar 4. 4 Table Data Hasil Praktikum	53
Gambar 4. 5 Tujuan Pembelajaran E-LKPD.....	54
Gambar 4. 6 Analisis Reliabilitas E-LKPD Interactive Demonstration.....	60
Gambar 4. 7 Analisis Item Fit E-LKPD Interactive Demonstration	61
Gambar 4. 8 Analisi Person Fit E-LKPD Interactive Demonstration	62
Gambar 4. 9 E-LKPD Interactive Demonstration	64
Gambar 4. 10 Analisis Reliabilitas Butir Soal E-LKPD Inquiry Laboratory.....	65
Gambar 4. 11 Analisis Item Fit E-LKPD Inquiry Laboratory.....	66
Gambar 4. 12 E-LKPD Inquiry laboratory.....	70
Gambar 4. 13 Distribusi Distribusi Kemampuan Level Of Inquiry pada Peserta Didik	76

Daftar Lampiran

Lampiran 1 Daftar Ahli Evaluasi.....	94
Lampiran 2 Daftar Kelompok One-to-One	94
Lampiran 3 Daftar Kelompok Kecil (Small Group).....	94
Lampiran 4 Daftar Peserta Didik (Field Test)	95
Lampiran 5 Lembar Validasi Ahli 1	101
Lampiran 6 Lembar Validasi Ahli 2.....	109
Lampiran 7 Lembar Validasi Ahli 3.....	115
Lampiran 8 Lembar Validasi Ahli 4.....	121
Lampiran 9 Lembar Validasi Ahli 5.....	125
Lampiran 10 Soal-Soal Interactive Demonstration	129
Lampiran 11 Soal-Soal Inquiry Laboratory.....	142
Lampiran 12 Produk Finale E-LKPD Interactive Demonstration	160
Lampiran 13 Produk Final E-LKPD Inquiry Laboratory	176
Lampiran 14 Hasil Kodingan Jawaban Siswa.....	195
Lampiran 15 Dokumentasi	199
Lampiran 16 CV Mahasiswa.....	200

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perangkat pembelajaran adalah sekumpulan alat atau elemen yang mendukung keberhasilan proses belajar-mengajar. Perangkat ini mencakup media pembelajaran, RPP, bahan ajar pendukung, serta lembar penilaian yang meliputi aspek pengetahuan (kognitif), sikap (afektif), dan keterampilan (psikomotor). Salah satunya komponen perangkat pembelajaran yang sering digunakan adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Tetapi LKPD dinilai masih kurang efektif dalam mendorong keterampilan proses sains siswa selama proses pembelajaran (Yurtyapan & Kandemir, 2021). Karena LKPD yang tersedia dianggap kurang menarik, kurang efektif, dan belum optimal, sehingga peserta didik kesulitan dalam mengembangkan keterampilan proses sains (Subekti & Suparman, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh (Bakri et al., 2020) mengungkapkan bahwa LKPD yang digunakan oleh guru memiliki beberapa kekurangan. Seiring dengan perkembangan zaman, LKPD juga mengalami perubahan dari bentuk konvensional ke digital (Safitri et al., 2023). Penggunaan LKPD berbasis elektronik telah lama menjadi alternatif dalam dunia pendidikan. Oleh karena itu, pendidik perlu mengembangkan LKPD konvensional dengan memanfaatkan teknologi, salah satunya melalui Lembar Kegiatan Peserta Didik berbasis elektronik (E-LKPD) (Suryaningsih & Nurlita, 2021).

E-LKPD merupakan perangkat pembelajaran LKPD yang sudah berbantu internet dengan susunan yang sudah sistematis pada satuan pelajaran tertentu yang disajikan secara elektronik (Puspita Sari et al., 2019). E-LKPD juga merupakan aplikasi yang mengkombinasikan fitur seperti gambar, video, audio, juga *hyperlink*. Oleh sebab itu adanya E-LKPD akan mempermudah interaksi antara siswa dan guru (Muhammad et al., 2017). Kelebihan yang terdapat dalam E-LKPD dibandingkan LKPD cetak yaitu, E-LKPD dapat dengan mudah dan praktis digunakan guru dan siswa dalam pembelajaran (Dian Masruhah et al., 2022). Adapun Latihan soal dalam E-LKPD yang siswa telah kerjakan, dapat terkirim otomatis dan akan diproses oleh sistem yang ada, maka nilai-nilai pun akan keluar secara otomatis dikarenakan telah diproses oleh system (F. Kholifahtus et al., 2021). Pemanfaatan E-LKPD dapat

menjadi sumber dan acuan ketika pembelajaran dan juga dapat dijadikan sebagai sarana agar peserta didik dapat belajar dengan memanfaatkan teknologi (Prastika & Masniladevi, 2021a). Kemudian dalam Pengembangan E-LKPD peneliti memiliki tujuan yaitu peserta didik dapat bekerja secara mandiri agar peserta didik dapat menemukan konsep dan berperan lebih aktif dalam pembelajaran (Septiani & Amir, 2023). Maka dari itu siswa dituntut agar lebih mandiri ketika proses pembelajaran terutama pada saat praktikum berlangsung.

Saat ini, pengembangan keterampilan proses dalam pembelajaran kimia masih belum banyak diterapkan oleh guru. Karena pembelajaran kimia hanya di sampaikan secara teoritis (Putu & Anom, 2021) . Hal ini disebabkan oleh anggapan bahwa dengan memahami konsep-konsep kimia, pembelajaran sudah dianggap cukup. Akibatnya, dalam praktik pembelajaran di lapangan, keterampilan proses pada siswa cenderung kurang berkembang, terutama dalam kemampuan merumuskan masalah, merancang percobaan, menginterpretasikan data, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah. Kondisi ini menunjukkan perlunya inovasi media dan perangkat pembelajaran yang mampu memfasilitasi keterampilan proses sains siswa secara lebih optimal melalui pendekatan yang interaktif, aplikatif, dan sesuai dengan tuntutan era digital. (Nahadi et al., 2012). Penelitian yang dilakukan oleh (Saleh et al., 2020) Mengungkapkan bahwa keterampilan proses sains siswa SMP Negeri di Kota Semarang masih tergolong rendah. Berdasarkan hasil tes diagnostik yang dirancang sesuai dengan keterampilan proses sains untuk mengukur kemampuan awal siswa kelas VIII, diperoleh rata-rata hasil tes dari 33 siswa, di mana hanya 8 siswa yang mencapai KKM, sementara 25 siswa lainnya belum memenuhi standar tersebut. Melihat perbedaan yang signifikan antara harapan dan realitas di lapangan, diperlukan langkah yang dapat ditempuh untuk mengatasi permasalahan ini, yaitu dengan menerapkan model pembelajaran inovatif yang mampu meningkatkan pemahaman dan keterampilan pada peserta didik. (Juniati & Widiana, 2017)

Levels of inquiry (LOI) merupakan model pembelajaran tingkatan *inquiry* yang dikemukakan oleh (Wenning, 2004). LOI dapat diaplikasikan dalam pembelajaran sehari-hari dengan mempertimbangkan keadaan pada peserta didik dan pendidik. Fokus penelitian adalah penggunaan model LOI dengan tujuan meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dengan harapan dapat

membangun keterampilan proses sains pada peserta didik (Hartini, 2017). Selanjutnya Wenning & Khan (2011) memperkenalkan LOI yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu *level of inquiry, discovery learning, interactive demonstration, inquiry lab, real world application, and hypothetical inquiry*. Dengan menerapkan LOI, diharapkan pembelajaran di kelas dapat meningkatkan keterampilan peserta didik. Dalam pembelajaran inkuiri kegiatan yang disusun menurut hierarki LOI akan mengajarkan keterampilan dasar sebelum mengajarkan kemampuan yang lebih canggih (Wenning, 2005). Pada model *inquiry* peserta didik di kelas tidak hanya akan mencatat dan sekedar menghafal saja tapi peserta didik akan lebih leluasa untuk memahami apa saja konsep-konsep pengembangan pada pembelajaran (Nur Ikhwan & Kuntjoro, 2021). Model ini menunjukkan bahwa peserta didik memiliki kemampuan untuk menentukan sesuatu melalui proses belajar yang diterapkannya. Diharapkan mereka tidak hanya berperan sebagai konsumen tetapi juga berpartisipasi aktif dalam penciptaan ilmu pengetahuan. Pendekatan pembelajaran seperti ini dikenal sebagai *student-centered* yang bertujuan untuk menanamkan kemampuan proses sains pada peserta didik (Kosasih & Yadi, 2014).

Model pembelajaran inkuiri yang dikembangkan oleh (Wenning, 2005) merupakan salah satu metode inovatif yang dirancang untuk melatih peserta didik mengembangkan keterampilan sains melalui tahapan bertingkat. Dalam penelitian ini, diterapkan dua level inkuiri, yaitu *Inquiry Demonstration* dan *Inquiry Laboratory*, yang berfokus pada pemahaman konsep melalui *demonstrasi interaktif* serta investigasi laboratorium berbasis eksperimen (Wenning & Khan, 2011). *Inquiry Demonstration* memungkinkan peserta didik untuk mengamati fenomena ilmiah dan mengembangkan hipotesis berdasarkan pengamatan yang diberikan oleh guru. Sementara itu, *Inquiry Laboratory* menyediakan peluang bagi peserta didik untuk secara langsung mengumpulkan dan menganalisis data dari eksperimen yang mereka lakukan, sehingga meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan sains peserta didik (Fatimah et al., 2016). Telah terbukti dalam penelitian yang dilakukan oleh (Wulan Mayliana et al., 2022). Model pembelajaran inkuiri terbimbing terbukti meningkatkan keterampilan proses sains dengan N-Gain rata-rata 0,56 (kategori sedang) serta minat belajar siswa dari 55,37 (cukup berminat) menjadi 80,07

(berminat), didukung oleh 83,2% respons positif siswa dan 87,5% yang menganggap pembelajaran lebih menyenangkan

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan seseorang untuk memahami setiap fenomena yang terjadi. Untuk memperoleh keterampilan proses sains peserta didik harus membuat konsep, menerapkan prinsip, dan aturan hukum yang terdapat pada sains (Lepiyanto, 2014). KPS menurut Ubaidillah (2016) yaitu Metode yang digunakan dalam proses pembelajaran memungkinkan siswa untuk menemukan informasi dan mengembangkan ide melalui pengalaman atau aktivitas sebagai ilmuwan. Kastawaningtyas & Martini, (Kastawaningtyas & Martini, 2017) menyatakan bahwa Keterampilan Proses Sains dibuat agar peserta didik aktif terlibat dalam pembelajaran. Dan dampaknya peserta didik akan berkemungkinan dapat secara mandiri membangun kompetensi dasar pada kehidupan masing-masing. Terjadinya perubahan sikap ilmiah ini berpotensi untuk membangun pengetahuan secara bertahap.

Pembelajaran kimia menuntut pemahaman yang kompleks karena melibatkan representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik secara simultan (Sagita et al., 2017). Dalam materi asam basa, peserta didik sering mengalami kesulitan dalam menentukan nilai pH larutan, memahami perubahan warna indikator dalam berbagai tingkat keasaman dan kebasaan, serta menghubungkan hasil identifikasi pH dengan kekuatan asam atau basa suatu larutan. (Fajrin et al., 2020). Kesulitan ini dapat berdampak pada pemahaman konsep lanjutan, seperti pada materi larutan buffer dan hidrolisis garam. Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran inovatif yang tidak hanya menyajikan materi secara sistematis. Namun, juga dapat mendorong keterlibatan siswa dalam pembelajaran melalui kegiatan eksperimen dan demonstrasi interaktif (Prastika & Masniladevi, 2021b). Melalui pembelajaran yang lebih inovatif menggunakan E-LKPD berbasis *Inquiry demonstration* dan *Inquiry Laboratory*.

Materi asam basa merupakan materi pada pembelajaran kimia yang mana banyak Siswa menghadapi kesulitan dalam mempelajari materi yang berkaitan dengan subjek bahasan asam basa, karena kesulitan dalam memahami istilah, kesulitan dengan angka, dan kesulitan dalam memahami konsep kimia yang mana terdapat kebanyakan konsep kimia, merupakan konsep yang abstrak dan kompleks (Fajrin et al., 2020). Selanjutnya, tantangan tersebut membuat seorang peserta didik

merasa lebih terbebani ketika mempelajari materi berikutnya (Djangi et al., 2021). Seperti yang diketahui, konsep dasar ilmu kimia adalah materi asam basa, yang diperlukan sebelum masuk ke materi larutan penyangga dan hidrolisis garam. Oleh karena itu, Nilai larutan penyangga dan hidrolisis garam juga mungkin rendah ketika ada nilai asam basa yang rendah (Awalliyah, 2022).

Penelitian ini berfokus pada pembelajaran kimia kelas XII SMA di kabupaten kuningan pada semester gasal, khususnya materi tentang asam basa. Materi ini perlu disampaikan kepada peserta didik melalui pengalaman belajar langsung, seperti kegiatan eksperimen. karena itu, penelitian ini menggunakan model pembelajaran berbasis *Inquiry Demonstration* dan *Inquiry Laboratory*. Model pembelajaran ini memberi siswa kesempatan untuk menerapkan prosedur ilmiah melalui eksperimen yang dirancang untuk membuktikan serta memahami konsep asam basa. Dengan demikian, keterampilan proses sains (KPS) yang dimiliki peserta didik perlu dianalisis dan diberikan intervensi lebih lanjut. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis hasil uji validitas dan reliabilitas E-LKPD berbasis *Level of Inquiry* model *Inquiry laboratory* dan *Interactive Demonstration* untuk menganalisis keterampilan proses sains pada materi Asam dan basa. E-LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan web *Topworksheet*, sebuah platform digital yang memungkinkan peserta didik mengerjakan lembar kerja secara interaktif dan fleksibel secara daring. Selain itu, penggunaan *Topworksheet* juga memudahkan guru dalam melakukan evaluasi secara cepat dan efisien, karena hasil pekerjaan peserta didik dapat dipantau dan dikoreksi secara otomatis melalui sistem yang tersedia. Diharapkan melalui penelitian ini dapat menghasilkan E-LKPD untuk peserta didik yang valid dan reliabel.

1.2 Identifikasi Masalah

Dengan paparan latar belakang di atas, beberapa masalah diidentifikasi, beberapa di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Kurangnya pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran kimia, khususnya materi asam basa.
2. LKPD yang digunakan masih bersifat konvensional dan kurang interaktif.

3. Proses evaluasi LKPD konvensional menyulitkan guru karena harus memeriksa satu per satu.
4. Keterampilan proses sains siswa belum berkembang secara optimal.
5. Model pembelajaran Level of Inquiry belum banyak diterapkan di kelas.
6. Peserta didik mengalami kesulitan memahami konsep asam basa secara konseptual dan praktis.
7. Belum tersedia E-LKPD berbasis *Level of Inquiry* yang valid, praktis, dan memudahkan evaluasi pada materi asam basa.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Masalah dalam penelitian ini dibatasi pada pengembangan E-LKPD berbasis *Level of Inquiry*, khususnya tipe *Interactive Demonstration* dan *Inquiry Laboratory*, pada materi asam basa dalam pembelajaran kimia.
2. Pengembangan E-LKPD difokuskan pada penyajian aktivitas pembelajaran yang interaktif dan berbasis teknologi, sehingga tidak membahas pengembangan media pembelajaran lain selain E-LKPD.
3. Penelitian ini dibatasi pada analisis keterampilan proses sains peserta didik, tanpa mengkaji secara mendalam aspek lain seperti sikap ilmiah dan hasil belajar kognitif.
4. Kemudahan evaluasi dalam penelitian ini dibatasi pada proses penilaian melalui E-LKPD, tanpa melakukan perbandingan langsung dengan evaluasi pada LKPD konvensional.
5. Materi pembelajaran yang dikaji dalam penelitian ini dibatasi pada konsep asam basa sesuai dengan indikator pembelajaran yang ditetapkan, sehingga tidak mencakup materi kimia lainnya di luar indikator asam basa.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana validitas pengembangan lembar kegiatan peserta didik elektronik (E-LKPD) berbasis *level of inquiry* Untuk menganalisis keterampilan proses sains pada materi asam basa?

2. Bagaimana reliabilitas pengembangan lembar kegiatan peserta didik elektronik (E-LKPD) berbasis *level of inquiry* untuk menganalisis keterampilan proses sains pada materi asam basa?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

2. Untuk mengetahui validitas pengembangan lembar kegiatan peserta didik elektronik (E-LKPD) berbasis *level of inquiry* untuk menganalisis keterampilan proses sains pada materi asam basa
3. Untuk Mengetahui Reliabilitas Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik elektronik (e-LKPD) berbasis *level of inquiry* untuk menganalisis keterampilan proses sains pada materi asam basa

1.6 Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan berupa E-LKPD berbasis *Level of Inquiry* pada materi asam untuk analisis keterampilan proses sains peserta didik SMA kelas XII.
2. Instrumen evaluasi E-LKPD berbasis *Level of Inquiry* pada materi asam untuk analisis keterampilan proses sains ini terdiri dari dua E-LKPD yaitu E-LKPD *Inquiry demonstration* dan E-LKPD *Inquiry Laboratory* ini berisi ringkasan materi, video demonstrasi hingga rangkaian kegiatan serta soal yang harus dikerjakan oleh peserta didik.
3. Instrumen evaluasi E-LKPD disajikan dalam bentuk elektronik pada website *Topworksheets*
4. Instrumen evaluasi E-LKPD yang dikembangkan bersumber dari berbagai studi pustaka, hasil penelitian dan jurnal.
5. E-LKPD dikembangkan, divalidasi, dan dianalisis dari segi kualitas oleh ahli evaluasi (validator) dengan menggunakan instrumen validasi.
6. E-LKPD dikembangkan, diujicobakan kepada peserta didik SMA kejuruan ilmu ipa yang telah memperoleh materi asam basa untuk dianalisis validitas dan reabilitasnya.

1.7 Manfaat Pengembangan

Adapun manfaat dari produk yang akan dikembangkan adalah sebagai berikut

1. Menambah ketersediaan E-LKPD berbasis *Level of Inquiry* pada materi asam dan basa khususnya sub bab indikator asam basa.
2. Instrument penilaian dapat digunakan oleh guru untuk melatih keterampilan proses sains pada peserta didik.
3. Instrumen E-LKPD dapat digunakan guru sebagai referensi untuk mengembangkan E-LKPD berbasis *Level of Inquiry* pada materi asam dan basa.
4. E-LKPD intraktif dapat menumbuhkan motivasi dan hasrat ingin tahu dalam mempelajari kimia.
5. Memberi inovasi, inspirasi dan mengasah kemampuan ilmiah peneliti dalam mengembangkan E-LKPD berbasis *Level of Inquiry* pada materi asam dan basa.

1.8 Definisi Istilah

1. Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan pendekatan penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk serta menilai tingkat keefektifannya (Purnama, 2013). Dalam konteks pendidikan, *Research and Development* (R&D) dipahami sebagai suatu proses sistematis yang digunakan untuk mengembangkan sekaligus memvalidasi produk-produk pendidikan (W. Sanjaya, 2006)
2. E-LKPD (Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik) adalah bahan ajar digital yang dirancang secara sistematis untuk memandu peserta didik dalam melakukan kegiatan belajar, baik secara mandiri maupun terbimbing, melalui serangkaian tugas, pertanyaan, dan aktivitas interaktif yang disajikan dalam format elektronik dan dapat diakses menggunakan perangkat digital (Y. F. Kholifahtus et al., 2021).
3. Instrumen adalah sesuatu yang dapat digunakan untuk mempermudah seseorang dalam melaksanakan tugas atau mencapai tujuan secara lebih efektif dan efisien. Instrumen juga merupakan alat ukur terhadap evaluasi hasil belajar peserta didik (Sindra Javanis et al., 2024)
4. *Levels of Inquiry* (LOI) adalah pembelajaran yang dirancang untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa secara bertahap, mulai dari level berpikir dasar hingga tingkat berpikir tinggi. Dalam model ini, fokus

pembelajaran berangsur-angsur berpindah dari guru kepada siswa (Ramdan, 2016).

5. *Interactive Demonstration* atau demonstrasi interaktif merupakan model pembelajaran dalam *level of inquiry* yang menekankan kegiatan demonstrasi eksperimen oleh guru secara interaktif untuk mendorong peserta didik melakukan prediksi dan menjelaskan fenomena yang diamati, dengan guru berperan sebagai fasilitator pembelajaran (Susiana et al., 2018).
6. Model pembelajaran Inquiry Laboratory merupakan salah satu tahapan dalam Levels of Inquiry yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam kegiatan eksperimen untuk menguji konsep atau teori yang telah dipelajari, sehingga berpotensi meningkatkan literasi sains dan sikap ilmiah (Yanti et al., 2016).
7. Keterampilan Proses Sains (KPS) adalah kemampuan yang mencakup seluruh keterampilan peserta didik dalam memperoleh pengetahuan melalui pengamatan terhadap fenomena, meliputi keterampilan mengamati, mengklasifikasikan, menafsirkan, memprediksi, mengajukan pertanyaan, menyusun hipotesis, merancang dan melaksanakan percobaan, menerapkan konsep, serta mengkomunikasikan hasil (A. Hasanah, 2017)

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan keseluruhan proses pengembangan, validasi ahli, uji coba bertahap, serta analisis kuantitatif menggunakan Model Rasch, dapat disimpulkan bahwa E-LKPD Interactive Demonstration dan E-LKPD Inquiry Laboratory telah memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas sebagai instrumen pembelajaran dan pengukuran keterampilan proses sains (KPS).

1. Validitas

Hasil uji validitas melalui Content Validity Ratio (CVR) dan Content Validity Index (CVI) menunjukkan nilai 1,00 pada seluruh aspek, yang mengindikasikan bahwa para validator sepenuhnya menyatakan produk valid dari segi substansi, konstruk, karakteristik media, serta peran pedagogisnya dalam mendukung pengembangan KPS. Proses uji *one-to-one* dan *small group* juga memperkuat temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa E-LKPD mudah digunakan, menarik, serta mampu meningkatkan pemahaman siswa secara bertahap dari tahap demonstrasi hingga laboratorium. Dengan demikian, dari perspektif kualitas isi dan desain, kedua E-LKPD telah memenuhi standar yang diperlukan untuk diterapkan dalam pembelajaran berbasis *Level of Inquiry* (LOI).

2. Reliabilitas

Hasil analisis Model Rasch pada uji field ini mengkonfirmasi kesesuaian instrumen. Pada E-LKPD *Interactive Demonstration*, reliabilitas item mencapai 0.94 dan reliabilitas peserta 0.88 sedangkan pada E-LKPD *Inquiry Laboratory* reliabilitas item sebesar 0.82 dan reliabilitas peserta 0.73, semua nilai tersebut masuk dalam kategori “baik” hingga “sangat baik”. Kesesuaian peserta dalam E-LKPD *Interaktif Demonstrasi* menunjukkan kesesuaian yang sangat baik dengan Model Rasch, dengan lebih dari 90% item masuk ke dalam kategori kesesuaian, dan hasil kesesuaian peserta juga mencapai lebih dari 90%, menunjukkan bahwa pola respons peserta sangat konsisten dan stabil. Disisi lain, hasil analisis person fit pada E-LKPD *Inquiry Laboratory* menunjukkan bahwa 83% siswa

memberikan respons yang sesuai dengan prediksi model. Sebaliknya, 17% sisanya masuk ke dalam kategori misfit. Persentase ketidaksesuaian ini masih dalam batas wajar dalam analisis Rasch dan umumnya dikaitkan dengan faktor non-kognitif, seperti ketidak hati-hatian, menebak, atau keterbatasan waktu dalam mengerjakan.

Kemudian didapat nilai *cronbach's alpha* sebesar 1,00 pada E-LKPD *Interaktif Demonstrasi* dan 0,88 pada E-LKPD *Inquiry Laboratory*. Kedua nilai tersebut berada pada kategori “baik” hingga “sangat baik”. Hal ini semakin memperkuat konsistensi interaksi item-responden. Oleh karena itu, secara keseluruhan dapat disimpulkan, bahwa kedua E-LKPD yang dikembangkan valid, reliabel, dan efektif dalam mengukur dan mengembangkan keterampilan proses sains siswa pada materi asam-basa. Sehingga E-LKPD ini dapat digunakan untuk pembelajaran di dalam kelas. Adapun Item yang tidak sesuai dapat diperbaiki untuk meningkatkan kesempurnaan pada tahap pengembangan berikutnya.

5.2 Saran

Hasil penelitian pengembangan dua produk E-LKPD, yaitu E-LKPD *Interactive Demonstration* dan E-LKPD *Inquiry Laboratory* untuk menganalisis keterampilan proses sains peserta didik pada materi asam basa, khususnya pada sub bab indikator asam basa. Diperoleh beberapa saran sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini reliabilitas yang diperoleh pada E-LKPD *Inquiry Laboratory* itu terdapat dalam kategori cukup, disarankan pada untuk penelitian selanjutnya untuk melakukan revisi atau penambahan soal yang lebih bervariasi dan relevan untuk meningkatkan reliabilitas pada instrumen.
2. Berdasarkan keterbatasan yang ditemui dalam penelitian ini, khususnya pada penggunaan platform *TopWorksheet* yang memiliki batasan waktu dan akses bagi guru, disarankan agar peneliti segera menginput nilai atau mengunduh jawaban siswa setelah kegiatan pembelajaran selesai, sehingga data tidak terhambat oleh keterbatasan akses versi non-premium.
3. Penelitian ini dapat diperluas dengan menerapkan instrumen ini ke sub bab materi asam basa lainnya, seperti pada sub bab pH dan pOH ataupun pada materi kimia lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, N., & Adesti, A. (2019). Pengembangan Modul Mata Kuliah Strategi Belajar dan Pembelajaran Pada FKIP-Universitas Baturaja. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 4(9), 83–93. <https://doi.org/10.36418/SYNTAX-LITERATE.V4I9.713>
- Ali, A., Kaigere, D., Apriyanto, Haryanti, T., & Rusli, S. (2024). *Eksplorasi Sains Melalui Inquiry : Pendekatan Inovatif dalam Pembelajaran IPA*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=wGA1EQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Model+Interactive+Demonstration+memungkinkan+siswa+mengamati+fenomena+dan+menalar+konsep+kimia+secara+interaktif,+sedangkan+Inquiry+Laboratory+memberi+kesempatan+kepada+siswa+untuk+menyelidiki,+praktikum,+dan+menemukan+konsep+secara+mandiri+melalui+kegiatan+laboratorium.&ots=dO4XXfsMVW&sig=nrtwiPfidKHTThRJkeqsCHuCX6fU&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Andi Prastowo. (2015). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Kencana.
- Ariani, D., & Meutiawat, I. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis discovery learning pada materi kalor di SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Fisika Terapan*, 5(1), 2019. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22373/pjpt.v5i1.6477>
- Awalliyah, S. (2022). Analisis Model Pembelajaran Ekspositori Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Asam dan Basa. *Jurnal Tadris Kimia*, 1, 30. <https://syekhnujati.ac.id/jurnal/index.php/respec/article/view/14402>
- Ayuni, Y., Hera, T., & Universitas PGRI Palembang, F. (2025). Pengembangan E-Book Interaktif Berbasis Canva Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Untuk Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Perseda : Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 8(1), 64–76. <https://doi.org/10.37150/PERSEDA.V8I1.2773>
- Azhari, A., & Huda, Y. (2022). Pengembangan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika di Kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 1 Batang Natal. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6, 2646–2657. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jptam.v6i1.2984>
- Bakri, F., Permana, H., Wulandari, S., & Mulyati, D. (2020). Student worksheet with AR videos: Physics learning media in laboratory for senior high school students. *Journal of Technology and Science Education*, 10(2), 231–240. <https://doi.org/10.3926/JOTSE.891>
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2015). *Applying the Rasch model: Fundamental measurement in the human sciences, 3rd ed.* <https://psycnet.apa.org/record/2015-33472-000>
- Brady, J. E. (2005). *Kimia universitas azas & struktur jilid I*. Binarupa Aksara.

- Chang, R. (2003). *Kimia dasar* (Jilid 1). Erlangga.
- Chang, R., & Overby, J. (2010). *General Chemistry The Essential Concepts Sixth Edition* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Chen, D., Fitriani, R., Maryani, S., Setiya Rini, E. F., Putri, W. A., & Ramadhanti, A. (2025). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Asam Basa Dalam Pembelajaran Kimia Berbasis Praktikum. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA*, 1(1), 50–55. <https://doi.org/10.33369/PENDIPA.5.1.50-55>
- Collette, A. T., & Chiappetta, E. L. (2007). *Science instruction in the middle and secondary schools*. Macmillan.
- Darmayanti, N. W. S., & Setiawati, N. W. I. (2022). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas VI di SD N 1 Cempaga. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 5(2), 119–127. <https://doi.org/10.23887/JPPSI.V5I2.52638>
- Dian Masruhah, G., Wahyuni, S., Ipa, P., & Jember, U. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 7(1). <https://doi.org/https://repository.unej.ac.id/xmlui/handle/123456789/115953>
- Djangi, M. J., Sugiarti, S., & Ramdani, R. (2021). Kesulitan Belajar Peserta Didik Kelas XI MIPA 3 SMAN 3 Maros pada Materi Larutan Penyangga. *Seminar Nasional LP2M UNM*, 0(0). <http://ojs.unm.ac.id/semnaslemlit/article/view/25475>
- Fadhilah, R., Setiawati, S., & Ahman, A. (2024). Skala adiksi media sosial: analisis validitas dan reliabilitas menggunakan rasch model. *Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 10(2), 158–168. <https://doi.org/10.29210/1202424135>
- Fajrin, S., Haetami, A., & Marhadi, Muh. A. (2020). Identifikasi Kesulitan Belajar Kimia Siswa pada Materi Pokok Larutan Asam dan Basa di Kelas XI IPA2 SMA Negeri 1 Wolowa Kabupaten Buton. *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo*, 5(1), 27. <https://doi.org/10.36709/jpkim.v5i1.13106>
- Faradilla, M., & Rizal, K. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk SMA Kelas XI Materi Asam Basa. *Jurnal Ilmiah Sains, Teknologi, Ekonomi, Sosial Dan Budaya*, 7(3).
- Fatimah, F., Susilo, H., & Diantoro, M. (2016). Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas VII dengan Pembelajaran Model Levels Of Inquiry. 1, 1706–1712. <https://doi.org/https://doi.org/10.17977/jp.v1i9.6829>
- Fayrus, P. :, Slamet, A., & Pd, M. (2022). *Model Penelitian Pengembangan (RnD)* (R. Risdiantoro, Ed.). Institut Agama Islam Sunan Kalijogo Malang.
- Fessende, R. J., & Fessenden, J. S. (1986). *Kimia Organik*. Erlangga.
- Firdaus, M., & Wilujeng, I. (2018). Pengembangan LKPD inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(1), 26–40. <https://doi.org/10.21831/JIPI.V4I1.5574>

- Firtsanianta, H., & Khofifah, I. (2022). Efektivitas E-LKPD Berbantuan Liveworksheet untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Membangun Karakter Dan Budaya Literasi Dalam Pembelajaran Tatap Muka Terbatas Di SD Efektivitas E-Lkpd Berbantuan Liveworksheet Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik*, 140–149. file:///C:/Users/HP14s/Downloads/yuanita_umsby,+15%20(1).pdf
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (1983). *Educational Resrach: An Introduction*. https://books.google.com/books/about/Educational_Research.html?hl=id&id=_rRhQgAACAAJ
- Guritno, T. A. M. R., Masykuri, M., & Ashadi, A. (2015). Pembelajaran Kimia Melalui Model Pemecahan Masalah dan Inkuiri Terbimbing Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains (KPS) Dasar dan Sikap Ilmiah Siswa. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 4(2), 1–9. <https://jurnal.uns.ac.id/inkuiri/article/view/9530>
- Handayani, S. L., & Iba, K. (2020). Karakteristik Tes Keterampilan Proses Sains: Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Soal. *Publikasi Pendidikan*, 10(2), 100–106. <https://doi.org/10.26858/PUBLIKAN.V10I2.13051>
- Hartini, P. , I. , R. (2017). Penggunaan Levels Of Inquiry Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 2, 19–24. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.26737/jipf.v2i1.200>
- Hasanah, A. (2017). Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang*, 5(2), 56–64. <https://doi.org/10.26714/JPS.5.2.2017.56-64>
- Hasanah, F., Eurika, N., Afrida, I. R., Studi, P., Biologi, P., Keguruan, F., Pendidikan, I., & Jember, U. M. (2025). Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Sustainability Awareness Siswa pada Pembelajaran Proyek IPAS SMK. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 15(2), 100–109. <https://doi.org/10.24929/LENSA.V15I2.884>
- Iswatun, I., Mosik, M., & Subali, B. (2017). Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan KPS dan hasil belajar siswa SMP kelas VIII. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2), 150–160. <https://doi.org/10.21831/JIPI.V3I2.14871>
- Jannah, M., Zulirfan, Z., & Suzanti, F. (2024). Analysis of Students' Science Process Skills Profile: Case Study in Pekanbaru. *Journal of Science Education Research*, 8(2), 162–170. <https://doi.org/10.21831/JSER.V8I2.68061>
- Juniati, N. W., & Widiana, I. W. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 1(1), 20–29. <https://doi.org/10.23887/JISD.V1I1.10126>
- Kastawaningtyas, A., & Martini, M. (2017). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Model Experiential Learning pada Materi Pencemaran Lingkungan.

- JPPIPA (Jurnal Penelitian Pendidikan IPA)*, 2(2), 45–52.
<https://doi.org/10.26740/JPPIPA.V2N2.P45-52>
- Kemendikbud. (2022). *Panduan Pembelajaran dan Asesmen Kurikulum Merdeka: Pendidikan Menengah*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Khikmiyah, F. (2021). Implementasi Web Live Worksheet Berbasis Problem Based Learning dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6, 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.30605/pedagogy.v6i1.1193>
- Kholifahtus, F., Agustiningsih, & Wardoyo, A. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS). *Edustream: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5, 143–151. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/eds.v5n2.p143-151>
- Kholifahtus, Y. F., Agustiningsih, A., & Wardoyo, A. A. (2021). 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>
- Kosasih, E., & Yadi, M. (2014). *Strategi Belajar dan Pembelajaran Implementasi Kurikulum 2013*. Yrama Widya. [//opac.uin-antasari.ac.id%2Findex.php%3Fp%3Dshow_detail%26id%3D20648%26keywords%3D](https://opac.uin-antasari.ac.id%2Findex.php%3Fp%3Dshow_detail%26id%3D20648%26keywords%3D)
- Kurniawati, A. (2021). Science Process Skills and Its Implementation in the Process of Science Learning Evaluation in Schools. *Journal of Science Education Research*, 5(2), 16–20. <https://doi.org/10.21831/JSER.V5I2.44269>
- Lathifah, F., Nunung Hidayati, B., & Zulandri. (2021). Efektifitas LKPD Elektronik sebagai Media Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19 untuk Guru di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(1). <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v3i2.668>
- Latifah, S. (2016). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berorientasi Nilai-Nilai Agama Islam melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 43–51. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.104>
- Lawshe, C. H. (1975). A Quantitative Approach to Content Validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563–575. <https://doi.org/10.1111/J.1744-6570.1975.TB01393.X>
- Lawshe C.H. (1975). A Quantitative Approach to Content Validity. *Personnel Psychology*, 28, 563–575.
- Lepiyanto, A. (2014). Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Berbasis Praktikum. *BIOEDUKASI*, 05(2442–9805), 156–161. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24127/bioedukasi.v5i2.795>

- Linacre, J. M. (2012). *A user's guide to WINTEPS Rasch-model computer programs*. Chicago. Winsteps.com.
- Listiawati, M. (2007). Peningkatan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Kerja Ilmiah dengan Pendekatan Inkuiri pada Konsep Bioteknologi di SMP Kelas IX. *Jurnal CSE*.
- Ma'wa, K., & Gunansyah, G. (2024). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Ekoliterasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Ekoliterasi Pada Materi Permasalahan Lingkungan Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 12.
- Muhammad, M., Rahadian, D., & Safitri, E. R. (2017). Penggunaan Digital Book Berbasis Android Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Keterampilan Membaca Pada Pelajaran Bahasa Arab. *PEDAGOGIA : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5, 170–182. <https://doi.org/https://doi.org/10.17509/pedagogia.v15i2.8094>
- Munafri, F., Husain, H., & Yunus, M. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Elektronik Peserta Didik (E-LKPD) Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Asam Basa Kelas XI SMAN 1 Soppeng. *EDUTECH : Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 2(2797–0140), 351–361. <https://doi.org/https://doi.org/10.51878/edutech.v2i4.1869>
- Muslimah. (2020). Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *SHEs: Conference Series*, 3(2620–9284), 1471–1479.
- Nahadi, N., Siswaningsih, W., & Watiningsih, E. (2012). Pengembangan Penilaian Keterampilan Proses Sains Berbasis Kelas pada Pembelajaran Kimia. *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 17(1), 116–121. <https://doi.org/10.18269/JPMIPA.V17I1.36059>
- 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>
- Novany, S., Manalu, K., & Rohani. (2024). Pengembangan LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sistem Ekskresi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. *AMPIBI: Jurnal Alumni Pendidikan Biologi*, 9(1), 15–25. <https://doi.org/10.36709/AMPIBI.V9I1.56>
- Novriyanti, E., & Arthur, R. (2024). Analisis Kualitas Butir Soal Ujian Tengah Semester Biologi Umum Menggunakan Model Rasch. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(4), 718–733. <https://doi.org/10.53299/JAGOMIPA.V4I4.927>
- Nur Ikhwan, P., & Kuntjoro, S. (2021). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Guided Inquiry pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA. *Berkala*

Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu), 10(3), 597–604.
<https://doi.org/https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n3.p597-604>

- Nurfitriani, W. Y., Sjaifuddin, S., & Vitasari, M. (2025). Pengembangan E-LKPD Berbasis Guided Discovery Learning dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains pada Tema Zat yang Terkandung pada Makanan. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 15(1), 9–19. <https://doi.org/10.37630/JPM.V15I1.2258>
- Othman, Salleh, M., & Hussein, H. (2014). Assessing Construct Validity And Reliability Of Competitiveness Scale Using Rasch Model Approach. *WEI International Academic Conference Proceedings*, 113.
- Pawestri, E., & Zulfiati, H. M. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk Mengakomodasi Keberagaman Siswa pada Pembelajaran Tematik Kelas II di SD Muhammadiyah Danunegaran. *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 6(3), 903–913. <https://doi.org/10.30738/TRIHAYU.V6I3.8151>
- Petrucci, R. H. (1987). *Kimia Dasar (Prinsip dan Terapan Modern (Keempat)*. Erlangga.
- Plomp, Tj., & Nieveen, Nienke. (2013). *Educational design research. Part A: an introduction*. SLO.
- Prastika, Y., & Masniladevi. (2021a). Pengembangan E-LKPD Interaktif Segi Banyak Beraturan Dan Tidak Beraturan Berbasis Liveworksheets Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas IV Sekolah Dasar. *J. Basic Educ. Stud* , 4(<https://ejurnalunsam.id/index.php/jbes/issue/view/206>), 2601–2021.
- Prastika, Y., & Masniladevi, M. (2021b). Pengembangan E-LKPD Interaktif Segi Banyak Beraturan Dan Tidak Beraturan Berbasis Liveworksheets Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas IV Sekolah Dasar. *Journal of Basic Education Studies*, 4(1), 2601–2614. <https://ejurnalunsam.id/index.php/jbes/article/view/3817>
- Prastowo, A. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik: Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Kencana.
[//pustaka.uniraya.ac.id%2Findex.php%3Fp%3Dshow_detail%26id%3D989%26keywords%3D](http://pustaka.uniraya.ac.id%2Findex.php%3Fp%3Dshow_detail%26id%3D989%26keywords%3D)
- Prayoga, K., Suryana, D., Supriatna, M., & Budiman, N. (2024). Penggunaan Rasch Model Untuk Menganalisis Konstruk Instrumen Kontrol Diri Pada Siswa Sekolah Menengah. *G-Couns: Jurnal Bimbingan Dan Konseling*, 9(1), 367–381. <https://doi.org/10.31316/GCOUNS.V9I1.4459>
- Purnama, S. (2013). Metode Penelitian Dan Pengembangan (Pengenalan Untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab). *Literasi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1), 19–32. [https://doi.org/10.21927/literasi.2013.4\(1\).19-32](https://doi.org/10.21927/literasi.2013.4(1).19-32)
- Puspita, Rizka. Adiya., Paid, & Nurcahyo, H. (2017). Analisis Keterampilan Proses Sains LKPD Sel di SMA Negeri Kota Bekasi Analysis Of Science Process Skills

- On Student Cell Worksheet. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi*, 6, 164–170. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/edubio.v6i3.7972>
- Puspita Sari, I., Tri Samiha, Y., Hiras Habisukan, U., Wigati, I., & Hapida, Y. (2019). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2019 Review: Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) Menggunakan Model ADDIE*. <https://scholar.google.co.id>
- Putu, I., & Anom, G. (2021). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Kimia melalui Model Pembelajaran Inquiri pada Materi Metode Ilmiah. *Journal of Education Action Research*, 5(1), 118–125. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jear.v5i1.31062>
- Rahayu, I. M. P., Nasution, N., & Mustaji, M. (2023). Development of Digital Student Worksheets with the Discovery Learning Model to Improve Collaboration Skills and Results for Elementary School Students: Literature Review. *International Journal of Emerging Research and Review*, 1(4), 000054–000054. <https://doi.org/10.56707/IJOERAR.V1I4.54>
- Rahmat, A. A., Hamdu, G., & Nur'aeni, E. (2020). Pengembangan Soal Tes Tertulis Berbasis Stem Dengan Pemodelan Rasch Di Sekolah Dasar. *Metodik Didaktik*, 16(1), 29–40. <https://doi.org/10.17509/MD.V16I1.25099>
- Ramadani, R., Dini, I., & Masri, M. (2022). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA 3 SMAN 11 Makassar Melalui Metode Praktikum pada Materi Larutan Asam dan Basa. *ChemEdu*, 3(1), 1–11. <https://doi.org/10.35580/CHEMEDU.V3I1.32489>
- Ramdan, S. (2016). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Melalui Penerapan Levels Of Inquiry dalam Pembelajaran IPA Terpadu. *EDUSAINS*, 7(2). <https://doi.org/10.15408/es.v7i2.1782>
- Ramdhani, L. I., Arianda, Y. D., Tjalla, A., & Wahyuni, L. D. (2025). Development Of Instrument For Understanding The Concept Of Writing Scientific Articles For Lecturers Using The Addie Model: Empirical Validity And Reliability. *Indonesian Journal of Educational Development (IJED)*, 5(4), 429–443. <https://doi.org/10.59672/IJED.V5I4.4324>
- Rizqi, H. (2014). *Pengembangan dan Analisis E-LKPD (Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik) Berbasis Multimedia pada Materi Mengoperasikan Software Spreadsheet*. <https://doi.org/http://eprints.uny.ac.id/11293/1/PENGEMBANGAN%20DAN%20ANALISIS%20E>
- Roestiyah, N. K. (2008). *Strategi Belajar Mengajar*. Rineka Cipta.
- Rohmah, M. (2022). Penggunaan Media Google Classroom Berbantu Liveworksheets untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Materi Kemagnetan Siswa SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 2(1), 16–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.51878/edutech.v2i1.951>

- Rosa, D. M., Wildan, 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>
- Safitri, D., Marini, A., Ibrahim, N., & Sadam Ibrahim, J. (2023). Pelatihan Pembuatan LKPD Digital Bermuatan Karakter Bagi Guru dalam Kurikulum Merdeka. *PROFICIO: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 149–156. <https://doi.org/https://doi.org/10.36728/jpf.v4i2.2688>
- Sagita, R., Azra, F., & Azhar, M. (2017). Pengembangan Modul Konsep Mol Berbasis Inkuiri Terstruktur dengan Penekanan Pada Interkoneksi Tiga Level Representasi Kimia Untuk Kelas X SMA. *JEP*, 1, 25–32. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/jep.v1i2.48>
- Saleh, S. Y., Muhiddin, N. H., & Rusli, M. A. (2020). Studi Keterampilan Proses Sains (KPS) Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 12 Makassar. *Jurnal IPA Terpadu*, 3(2), 75–86. <https://doi.org/10.35580/IPATERPADU.V3I2.11294>
- Salma, S., Kaloeti, D. V. S., & Kahija, Y. F. La. (2022). Validation of Indonesian Version of Offence-Related Feelings of Guilt and Shame: A Rasch Model Analysis. *JP3I (Jurnal Pengukuran Psikologi Dan Pendidikan Indonesia)*, 11(1), 22–33. <https://doi.org/10.15408/JP3I.V11I1.19923>
- Sanjaya, B., & Putu Hendra, I. (2012). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Laboratorium Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Keterampilan Proses Sains Siswa Ditinjau dari Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 2(2). https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/jurnal_ipa/article/view/442
- Sanjaya, W. (2006). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana.
 [//perpus.bbpmjajar.kemendikdasmen.go.id/2Findex.php%3Fp%3Dshow_detail%26id%3D847%26keywords%3D](https://perpus.bbpmjajar.kemendikdasmen.go.id/2Findex.php%3Fp%3Dshow_detail%26id%3D847%26keywords%3D)
- Sari, E., & Mahmudi, I. (2024). *Analisis Pemodelan Rasch pada Assessment Pendidikan (Analisis dengan Menggunakan Aplikasi Winstep)* (1st ed.). PT. Pena Persada Kerta Utama.
- Sari, Eva. , Dwi. , K., & Mahmudi, I. (2024). *Analisis Pemodelan Rasch pada Assessment Pendidikan (Analisis Dengan Menggunakan Aplikasi Winstep)*. PT. Pena Persada Kerta Utama.
- Septiani, W., & Amir, A. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Pada Materi Teks Negosiasi Siswa Kelas X SMAN 1 Sarolangun. *SIMPATI: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Bahasa*, 1(<https://jurnal.alimspublishing.co.id/index.php/simpati/issue/view/1>), 43–55. <https://doi.org/https://doi.org/10.59024/simpati.v1i1.68>

- Setiawati, R., Arthur, R., & Khamdan, M. (2024). Analisis Model Rasch Instrumen Tes Pemahaman Peserta Pendidikan Pelatihan Dasar Cpnas Petugas Pemasarakatan Pada Materi Agenda Dua Nilai – Nilai Dasar Berakhlak. *Visipena*, 15(2), 189–203. <https://doi.org/10.46244/VISIPENA.V15I2.2989>
- Sindra Javanis, D., Harsono, & Muhibbin, A. (2024). Faktor Strategi Peningkatan Kinerja Guru: Spiritualitas, Kepemimpinan Pembelajaran, Manajemen Pengetahuan, Berfikir Kritis dan Guru Penggerak di SMP Kota Surakarta. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(001 Desemb), 1285–1298. <https://doi.org/10.58230/27454312.1473>
- Subekti, M., & Suparman, S. (2019). Analisis Kebutuhan E-LKPD untuk Menstimulus Kemampuan Berpikir Kritis dengan Model Pembelajaran Discovery Learning. *Science, Technology, Engineering, Economics, Education, and Mathematics*, 1(1), 185–192. <http://seminar.uad.ac.id/index.php/STEEEM/article/view/2870>
- Sudibyo, E., Fadhilatuts Naini, A., Sabtiawan, W. B., Shofiyah, N., Wulandari, F. E., Jurnal, J. (, & Pendidikan, P. (2019). The Effectiveness Of Student Worksheet To Train Science Process Skills. *JPPIPA (Jurnal Penelitian Pendidikan IPA)*, 4(2), 70–74. <https://doi.org/10.26740/JPPIPA.V4N2.P70-74>
- Suhaimi, S., & Rahayu, P. (2023). Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Pintar pada Muatan IPA Kelas IV SDN SN Surgi Mufti 1 Banjarmasin. *Jurnal Global Ilmiah*, 1(2), 89–96. <https://doi.org/10.55324/JGI.V1I2.12>
- Sukarno. (2022). Peningkatan Keterampilan Guru Membuat LKPD Belajar dari Rumah Melalui Kegiatan Workshop di SDN Sumurpule Semester 1 Tahun Pelajaran 2020/2021. *Intersections: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 7(2), 79–90. <https://doi.org/10.47200/INTERSECTIONS.V7I2.1632>
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2014). *Aplikasi model Rasch untuk penelitian ilmu-ilmu sosial (edisi revisi) - UM Research Repository*. 31–34. https://www.researchgate.net/publication/268688933_Aplikasi_Model_Rasch_untuk_Penelitian_Ilmu-Ilmu_Sosial_edisi_revisi
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch: pada Assessment Pendidikan*. Trim Komunikata.
- Suryaningsih, S., & Nurlita, R. (2021). Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Inovatif dalam Proses Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(7), 1256–1268. <https://doi.org/10.36418/JAPENDI.V2I7.233>
- Susanti, R. (2013). Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Melalui Pendekatan Inkuiri. *Jurnal Ilmiah VISI P2TK PAUD NI*, 6, 13–37. <https://doi.org/https://doi.org/10.21009/JIV.0801.5>

- Susiana, N., Yuliati, L., & Latifah, E. (2018). Pengaruh Interactive Demonstration terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X pada Materi Hukum Newton. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(3), 312–315. <https://doi.org/10.17977/JPTPP.V3I3.10631>
- Suwastini, N. M. S., Agung, A. A. G., & Sujana, I. W. (2022). LKPD sebagai Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Pendekatan Saintifik dalam Muatan IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 6(2), 311–320. <https://doi.org/10.23887/JPPP.V6I2.48304>
- Svehla, G. (1985). *Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*. PT Kalman Media Pustaka.
- Teresa, Kurniati, T., & Fadhilah, R. (2022). Pengembangan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) Berbasis Liveworksheet Materi Konsep Mol Pada Siswa Kelas X MIPA MAN 3 Pontianak. *Ar-Raz Jurnal Ilmiah i*, 10(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29406/ar-r.v10i1.3245>
- Tessmer, Martin. (1993). *Planning and conducting formative evaluations : improving the quality of education and training*. 159. https://books.google.com/books/about/Planning_and_Conducting_Formative_Evaluations.html?hl=id&id=eEsO-LvMS60C
- Trianto. (2010). *Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif : Konsep, landasan, dan implementasinya pada kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP)* (1st ed.). Kencana.
- Ubaidillah, M. (2016). Pengembangan LKPD Fisika Berbasis Problem Solving untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Keterampilanberpikir Tingkat Tinggi. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(2), 09–20. <https://online-journal.unja.ac.id/EDP/article/view/3425>
- Umbaryati. (2016). Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 217–225. <https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/21473>
- Utami, K. L. S., Suastra, I. W., & Suarni, N. K. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Liveworksheet untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran IPA Tema Sumber Energi Kelas IV SD. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 6(2), 46–55. https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v6i2.952
- Wenning, C. J. (2004). *Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes*.
- Wenning, C. J. (2005). *Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes (revised 2/12)*.
- Wenning, C. J., & Khan, M. A. (2011). INSIDE THIS ISSUE 1 A New Model for Science Teaching Editorial 2 Scientific inquiry in introductory physics courses 17

Sample learning sequences based on the Levels of Inquiry Model of Science Teaching A New Model for Science Teaching. In *J. Phys. Tchr. Educ. Online* (Vol. 6, Number 2). www.phy.ilstu.edu/jpteo/

- Widodo, Chomsin. , S., & Jasmadi. (2008). *Panduan menyusun bahan ajar berbasis kompetensi*. PT Elex Media Komputindo.
- Widodo, S. (2017). Development Of Student Activity Sheet Based On Scientific Approach To Improve Problem Solving Skill Of Surrounding Environment In Elementary School Students. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 26, 189–204. <https://doi.org/https://doi.org/10.17509/jpis.v26i2.2270>
- Wilson, F. R., Wei, P., & Donald, A. S. (2012). “Recalculation of the Critical Values for Lawshe’s Content Validity Ratio.” *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 45(3), 197–210.
- Wulan Mayliana, T., Subekti, H., & Sabtiawan, W. B. (2022). Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Minat Belajar Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis PhET. *PENSA E-JURNAL : PENDIDIKAN SAINS*, 10(2), 339–344. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/45394>
- Yanti, I. W., Sudarisman, S., & Maridi, M. (2016). Pengembangan Modul Berbasis Guided Inquiry Laboratory (GIL) untuk Meningkatkan Literasi Sains Dimensi Konten. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 5(2), 108–121. <https://doi.org/10.20961/INKUIRI.V5I2.9486>
- Yurtyapan, E., & Kandemir, N. (2021). The Effectiveness of Teaching with Worksheets Enriched with Concept Cartoons in Science Teaching Laboratory Applications. *Participatory Educational Research (PER)*, 8(3), 62–87. <https://doi.org/10.17275/per.21.54.8.3>
- Yusni, D., & Supriatno, B. (2023). Analisis, Uji Coba, dan Rekonstruksi Lembar Kerja Peserta Didik pada Materi Sel untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Basicedu*, 7(3), 1493–1506. <https://doi.org/10.31004/BASICEDU.V7I3.5340>