

Pengembangan E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Larutan Penyangga untuk Siswa Kelas XI SMA/ MA

Development of E-LKPD Based on Guided Inquiry on Buffer Solution Materials for Class XI SMA/MA Students

Retta A. Tampubolon¹, Desy Kurniawati^{1*}, Syamsi Aini¹, and Effendi Effendi¹

¹Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Padang, Sumatera Barat, Indonesia.

*Email: desykurniawati@fmipa.unp.ac.id

ABSTRACT

This study aims to generate and measure the value of the validity and practicality of the E-LKPD buffer solution. E-LKPD is prepared based on a guided inquiry model. The type of research used is Research and Development using the plomp development model. The research instrument was a content and construct validity sheet as well as a practicality questionnaire. The E-LKPD was validated by 2 chemistry lecturers at Padang State University and 1 chemistry teacher, as well as a practicality test (field test) through 15 students of class XI SMAN 4 Padang. The results of the study found that the guided inquiry-based worksheets had a high level of category validity ($V=0.91$) and the practicality level of students with a very practical category on the score ($NP=90\%$). This research is recommended for further research in terms of testing the effectiveness of the products that have been developed.

Keywords: Guided Inquiry, E-LKPD, Buffer Solution, Plomp

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan serta mengukur nilai validitas dan praktikalitas E-LKPD larutan penyangga. E-LKPD disusun berdasarkan model inkuiri terbimbing. Jenis penelitian yang digunakan ialah *Research and Development* memakai model pengembangan *plomp*. Instrumen penelitian berupa lembar validitas konten dan konstruk serta angket praktikalitas. E-LKPD divalidasi oleh 2 orang dosen kimia Universitas Negeri Padang dan 1 orang guru kimia, serta uji kepraktisan (uji lapangan) melalui 15 orang siswa kelas XI SMAN 4 Padang. Hasil penelitian menemukan bahwa LKPD berbasis inkuiri terbimbing memiliki tingkat validitas kategori tinggi ($V=0,91$) dan tingkat kepraktisan siswa dengan kategori sangat praktis pada nilai ($NP=90\%$). Penelitian ini direkomendasikan untuk penelitian selanjutnya dalam hal uji efektivitas produk yang telah dikembangkan.

Kata Kunci: Inkuiri Terbimbing, E-LKPD, Larutan Penyangga, Plomp.

PENDAHULUAN

Terciptanya inovasi terbaru dalam proses pembelajaran berguna untuk memicu dan membangkitkan rasa riang gembira bagi peserta didik, serta memupuk dalam menguatkan konsep pengetahuan. Selain tampilan yang lebih menarik dan inovatif, pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran bertujuan untuk mengembangkan suasana kelas dan lingkungan belajar yang kondusif, sehingga pembelajaran efektif, efisien dan menyenangkan dapat terwujud (Wahid dkk., 2018). Ditunjang oleh ketetapan Kurikulum 2013 yang lebih mengedepankan aspek keaktifan, keterampilan serta sikap siswa. Kurikulum 2013 menstimulasi peserta didik untuk berfikir secara akurat/cermat, kreatif/imajinatif, serta inovatif (Imas, 2013). Agar tujuan pembelajaran terarah dan dapat membantu siswa menggunakan daya intelektualnya, proses pembelajaran juga harus diperhatikan. Interaksi yang direalisasikan melalui aktivitas belajar mengajar sangat diperlukan untuk mengaitkan usaha pendidik dan tugas peserta didik dalam memperoleh itikad pembelajaran. Mentransfer pengetahuan kepada peserta didik belum bisa dikatakan proses pembelajaran, tetapi bagaimana peserta didik tersebut mampu untuk memaknai apa yang dipelajarinya. Guna meningkatkan kualitas pembelajaran ini, usaha guru dan siswa dalam berinteraksi merupakan kunci kesuksesan untuk memperoleh itikad pembelajaran yang sudah ditargetkan (Alfiana, 2013).

Pada aktivitas pembelajaran khususnya pelajaran kimia, banyaknya konsep yang harus dipelajari sering menimbulkan kekeliruan bagi siswa. Salah satu materi yang mengakibatkan tingkat keberhasilan dalam ilmu kimia cukup sulit untuk dicapai ialah larutan penyangga. Larutan penyangga atau *buffer* merupakan pokok

bahasan pendalaman dari materi asam basa dan lazim dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Penerapan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari, cukup banyak dan umum ditemui di lingkungan sekitar kita, namun masih kurang diperkenalkan kepada peserta didik. Berdasarkan penelitian mengungkapkan bahwa dalam menjelaskan materi kimia, guru cenderung lebih mengedepankan aspek perhitungan dari pada konseptual (Yudiarta & Jalmo, 2013). Hal inilah yang mengakibatkan siswa mengalami kesulitan untuk memahami konsep-konsep kimia. Dalam upaya untuk memahami suatu materi, terutama materi yang tidak bisa kita lihat secara langsung, siswa perlu dibimbing dan dibantu untuk lebih memahami hal yang bersifat abstrak menjadi lebih konkrit. Oleh karena itu, dibutuhkan pembelajaran yang menjadikan siswa sebagai *center* atau pusat pembelajaran melalui model inkuiri terbimbing. Tahapan dalam inkuiri terbimbing (Hanson, 2006) dibagi atas 5 tahapan yakni: orientasi, eksplorasi, pembetukan konsep, aplikasi, dan penutup. Selain pemilihan metode pembelajaran, pemilihan bahan ajar yang tepat diyakini dapat menangani persoalan tersebut.

Ditunjang dengan kegiatan observasi dan analisis lembar wawancara yang telah dilakukan di SMAN 4 Padang disimpulkan bahwa, sejauh ini penerapan bahan ajar masih berbentuk media cetak dan pdf saja. Hal ini dinilai kurang interaktif dan kurang memanfaatkan perkembangan teknologi saat ini. Selain itu penerapan strategi pembelajaran juga sudah diaplikasikan, namun perlu lebih dioptimalkan guna meningkatkan pemahaman belajar siswa. Saat ini LKPD bisa lebih dioptimalkan lagi penggunaannya menggunakan bantuan teknologi. Adanya media animasi yang mudah disimpan dan ditampilkan tentunya lebih memudahkan pembelajaran masa kini, desain LKPD menggunakan *Flip PDF*

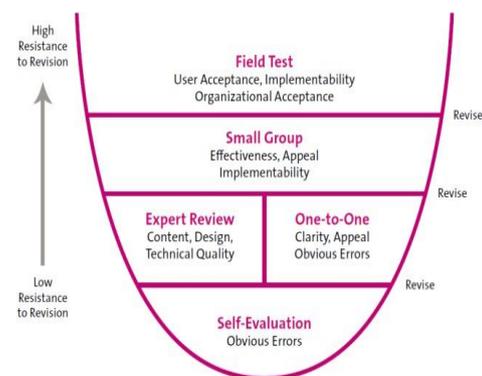
Profesional akan menjadikan animasi yang ada menjadi lebih nyata dan lebih menarik. LKPD elektronik ini diharapkan dapat menunjang pemahaman konsep siswa. Penggunaan E-LKPD tanpa diimbangi dengan penerapan model pembelajaran yang sesuai tentunya juga tidak menunjukkan hasil yang optimal. Disebabkan hal inilah dibutuhkan alternatif guna mendorong pemahaman konsep siswa melalui pengembangan E-LKPD kimia berbasis inkuiri terbimbing, dalam penelitian (Maypalita & Zainul, 2018) LKS berbasis inkuiri terbimbing mengarahkan pemahaman siswa. Hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan yang signifikan mengenai hasil belajar siswa. Hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Annafi dkk., 2015) dapat disimpulkan bahwa penggunaan LKPD berbasis inkuiri terbimbing efektif dalam meningkatkan hasil belajar pengetahuan, sikap, dan keterampilan peserta didik. Selain itu rata-rata nilai hasil belajar peserta didik yang belajar menggunakan LKPD inkuiri terbimbing lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata nilai hasil belajar peserta didik yang tidak menggunakan LKPD inkuiri terbimbing (Iryani & Mawardi, 2016).

Berdasarkan penjabaran diatas, dalam upaya untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa seiring dengan tuntutan perkembangan teknologi informasi, dibutuhkan inovasi pembelajaran sebagai solusi dari persoalan yang ditemui. Oleh karena itu, pada penelitian ini dikembangkan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing pada materi larutan penyangga untuk kelas XI SMA/MA serta mengukur tingkat validitas dan praktikalitas.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan *Research and Development* (R&D) dengan pengembangan *plomp*. Berdasarkan siklus

yang dikemukakan oleh (Plomp & Nieveen, 2007) dibagi menjadi tiga tahap, yakni: tahap investigasi awal, tahap pembentukan prototipe, dan tahap penilaian. Dalam tahap investigasi awal dilakukan analisis kebutuhan, analisis kurikulum, serta studi literatur guna mengembangkan kerangka konseptual suatu penelitian. Dalam tahap pembentukan prototipe, tahapan ini menghasilkan empat prototipe sebelum tercipta prototipe final, dimana setiap tahapannya akan dilakukan evaluasi formatif. Tahap penilaian (*semi-sumative*) dilakukan untuk melihat apakah produk yang dikembangkan dapat diterapkan lebih lanjut di lapangan. Sesuai dengan tujuan penelitian untuk menentukan validitas dan praktikalitas produk E-LKPD, penelitian ini dibatasi hanya sampai tahap pembentukan prototipe, tepatnya prototipe IV. Instrumen yang digunakan ialah lembar wawancara, angket validitas, dan praktikalitas. Informasi tersebut ditampilkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Tingkatan Evaluasi Formatif

Subjek penelitian terdiri dari 2 dosen kimia Universitas Negeri Padang dan 1 guru kimia sebagai validator, serta peserta didik kelas XI SMAN 4 Padang. Objek Penelitian berupa E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing pada materi larutan penyangga. Teknik pengumpulan dan analisis data yang didapatkan akan diformulasikan menggunakan persamaan *aiken's*. (Aiken, 1985).

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

Keterangan :

V: Validitas

S :Skor yang diberikan validator dikurangi dengan skor terendah dalam kategori

n: jumlah validator

c: skor tertinggi

Tabel 1. Kategori validitas Aiken's

Skala Aiken's	Kategori
$V \leq 0.4$	Rendah
$0.4 < V \leq 0.8$	Sedang
$0.8 < V$	Tinggi

(Retnawati, 2016)

Sedangkan untuk analisis praktikalitas produk didasarkan pada lembar angket yang telah diisi oleh praktisi. Skoring untuk setiap indikator menggunakan skala Likert, dianalisis menggunakan formulasi berikut.

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

Keterangan :

NP : Nilai persen yang dicari

R : Nilai mentah yang diperoleh

SM : Skor maksimum

100 : Bilangan tetap

Kriteria praktikalitas Aiken's V dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Praktikalitas

No	Persentase (%)	Kriteria
1.	86-100%	Sangat Praktis
2.	76-85%	Praktis
3.	60-75%	Cukup Praktis
4.	55-59%	Kurang Praktis
5.	$\leq 54\%$	Tidak Praktis

HASIL DAN DISKUSI

Investigasi Awal

Investigasi awal dimulai dengan analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan studi literatur. Temuan pada tahap ini diterapkan sebagai dasar perancangan awal E-LKPD.

Analisis Kebutuhan

Hasil analisis kebutuhan yang dilakukan dengan observasi melalui guru dan analisis referensi pada artikel serta jurnal ditemukan bahwa, diketahui dalam kegiatan pembelajaran siswa masih pasif dan guru masih menggunakan model konvensional yakni metode ceramah dan kurangnya variasi model pembelajaran yang digunakan. Hal ini diperkuat dengan kegiatan observasi serta analisis lembar wawancara dapat diambil kesimpulan bahwa, pada materi larutan penyangga ini memiliki pokok bahasan yang kompleks tidak hanya hitungan saja namun juga konseptual. Selain itu kendala yang ditemui pada bahan ajar berupa LKS yang digunakan sudah bagus, namun masih bersifat konvensional. Sejauh ini penerapan bahan ajar masih berbentuk media cetak dan pdf saja, dinilai kurang interaktif dan kurang memanfaatkan perkembangan teknologi saat ini. Penerapan strategi pembelajaran juga sudah diaplikasikan, namun perlu lebih dioptimalkan guna meningkatkan pemahaman siswa.

Analisis Kurikulum

Analisis ini dilakukan dengan menjabarkan kompetensi dasar (KD) sesuai amanat Kurikulum 2013, didalamnya dirumuskan secara terpadu kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang harus dikuasai siswa. Mengacu pada kompetensi dasar, dilakukanlah penurunan ipk yang sesuai agar tujuan pembelajaran tercapai.

Studi Literatur

Hasil dari dari dilakukan rekognisi atau pemahaman, perincian, dan penyusunan konsep-konsep yang dipelajari pada materi larutan penyangga, berdasarkan pencarian sumber acuan literatur yang berhubungan dapat dijabarkan yaitu komponen E-LKPD yang diaplikasikan sebagai pedoman dalam pembuatan produk penelitian berdasarkan (Soekamto, 2020). Materi yang dimuat dalam E-LKPD bersumber daripada buku SMA dan Perguruan Tinggi. Model inkuiri terbimbing dirujuk dari buku, artikel-artikel ilmiah, dan sumber lainnya seperti internet.

Pembentukan Prototipe

Tahapan ini menghasilkan empat prototipe sebelum tercipta prototipe final, dimana setiap pembentukan prototipe diikuti dengan evaluasi formatif. Penjabaran untuk setiap tahapan diuraikan sebagai berikut.

Prototipe 1

Setelah melakukan analisis pedoman perancangan yang mengacu pada Kurikulum 2013, kegiatan pengembangan dilanjutkan dengan merancang E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing pada materi larutan penyangga. Kegiatan pengembangan dilanjutkan dengan merancang E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing pada materi larutan penyangga. Komponen E-LKPD yang dirancang meliputi cover, kata pengantar, petunjuk penggunaan e-lkpd, pendahuluan (kompetensi dasar dan indikator pencapaian dan tujuan pembelajaran), kegiatan pembelajaran, serta soal evaluasi.

Prototipe 2

Setelah menghasilkan prototype 1 berupa desain awal, maka dilaksanakan *self evaluation*. Evaluasi diri dilakukan dengan cara sistem *check list* bagian-bagian penting yang harus ada dalam E-LKPD larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing. Hasil evaluasi ini, tidak dicantumkan

tujuan pembelajaran tentunya menyulitkan siswa dalam menentukan pencapaian yang akan dituju. Sehingga pada tahap ini diperlukan revisi untuk penambahan tujuan pembelajaran dalam E-LKPD.

Prototipe 3

Setelah dilakukan revisi berdasarkan kegiatan *self evaluation*, selanjutnya prototipe akan divalidasi oleh orang-orang terampil (dosen dan guru kimia). Nilai validasi yang diberikan oleh validator, dianalisis menggunakan rumus *Aiken's V*. Hasil validitas LKPD berdasarkan penilaian validator dirangkum dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rerata nilai validitas E-LKPD berdasarkan penilaian 3 orang validator

Validitas	Validitas	Kategori
Validitas Konten	0.92	Valid
Validitas Konstruk	0.90	Valid
Rata-Rata	0.91	Valid

Berdasarkan komponen kelayakan konten E-LKPD memiliki rata-rata *Aiken's V* sebesar 0,92 dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan sesuai dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian kompetensi. Isi E-LKPD yang memuat materi pembelajaran larutan penyangga benar sesuai dengan pedoman kurikulum 2013. Kesimpulannya, model eksplorasi yang diberikan mengarahkan siswa untuk menemukan pemahamannya sesuai dengan materi larutan penyangga. Keabsahan produk ditinjau dari kesesuaian isi dengan kebutuhan dan komponen berdasarkan pengetahuan ilmiah terkini. Berdasarkan penilaian komponen konstruk, rata-rata nilai *Aiken's V* diperoleh sebesar 0,90 dengan kategori sangat valid. Penilaian tersebut menunjukkan adanya kesesuaian sistematis antara langkah penyusunan

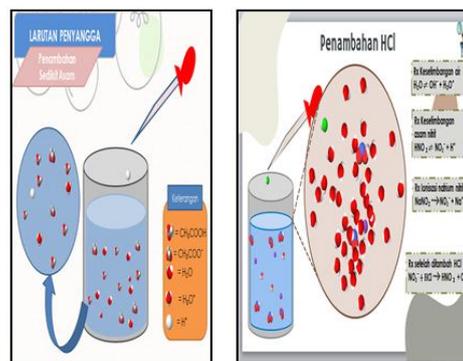
E-LKPD dan model pembelajaran inkuiri.

Kategori yang divalidasi memuat aspek bahasa, komponen grafis, serta efisiensi penggunaan (Surjono & Ph, 2007). Penulisan bahasa dalam E-LKPD mudah dipahami dan sesuai dengan kaidah kebahasaan. Komponen grafis menunjukkan aspek penggunaan jenis dan ukuran font, tata letak E-LKPD, ilustrasi, gambar, desain dan warna produk yang dikembangkan sehingga E-LKPD menarik secara keseluruhan. Adanya gambar visual dan simbol dalam E-LKPD menunjang tingkat kecakapan siswa dalam mempelajari materi larutan penyangga.

Bersamaan dengan dilakukannya penilaian oleh para ahli, dilakukan juga evaluasi (*one to one evaluation*) terhadap siswa kelas XI SMA. Hasil kesimpulan yang didapat berdasarkan wawancara yang telah dilakukan kepada 3 orang siswa dengan tingkat kemampuan berbeda, dijabarkan yaitu desain tampilan serta kombinasi warna yang terdapat dalam E-LKPD sudah bagus dan membuat siswa tertarik untuk membacanya. Gambar animasi yang terdapat dalam E-LKPD sudah bagus dan tidak membosankan. Bahasa yang digunakan dalam E-LKPD sudah jelas dan mudah dipahami. Model gambar/ video yang ditampilkan sudah bagus akan tetapi di beberapa bagian ada yang kurang jelas untuk diamati. Pertanyaan-pertanyaan yang ada didalam E-LKPD sudah membimbing siswa dalam menemukan pemahaman konsep materi larutan penyangga. Siswa tidak kesulitan dalam menggunakan E-LKPD karena bisa dibuka tanpa harus mendownload aplikasi tambahan dilaptop ataupun handphone, selain itu penggunaan E-LKPD tidak tergantung kepada koneksi internet yang memudahkan siswa untuk bisa menggunakannya secara berulang.

Meskipun nilai validitas yang didapatkan tinggi, merujuk dari penilaian

yang telah diberikan oleh validator dan analisis *one to one evaluation*. E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing pada materi larutan penyangga masih harus diperbaiki guna menyempurnakan produk yang telah dibuat. Salah satu perbaikan yang dilakukan, diinformasikan pada Gambar 2.



(a) Sebelum revisi (b) sesudah revisi

Gambar 2. Tampilan Komponen Buffer Asam dalam E-LKPD

Prototipe 4

Untuk menghasilkan prototipe 4 yang praktis, dilakukan uji evaluasi kelompok kecil. Uji coba *small group* ini, melibatkan 15 orang peserta didik dengan tingkatan kemampuan yang berbeda. Informasi hasil rerata praktikalitas kelompok kecil dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata nilai praktikalitas berdasarkan 15 responden siswa kelas XI

No	Aspek	NP	Kategori
1.	Kemudahan Penggunaan	91%	Sangat Praktis
2.	Efisiensi Waktu	89%	Sangat Praktis
3.	Manfaat Waktu	90%	Sangat Praktis
	Rata-Rata	90%	Sangat Praktis

Dari hasil tersebut menandakan bahwa E-LKPD yang dihasilkan praktis atau mudah digunakan. Dalam aspek efisiensi

waktu, E-LKPD yang dihasilkan membantu siswa dalam belajar sesuai dengan kecepatannya masing-masing. Aspek manfaat bagi siswa, tahapan inkuiri terbimbing yang diaplikasikan dalam E-LKPD memudahkan siswa dalam memahami materi larutan penyangga. Selain memuat kunci jawaban, dimana siswa mampu mengukur kemampuannya sendiri, E-LKPD yang dihasilkan juga bisa melatih kemandirian siswa dalam belajar. Ini menunjukkan bahwa pertimbangan kepraktisan mampu diukur dari aspek kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, serta manfaat sesuai dengan pendapat (Iryani, 2020) menyatakan bahwa bahan ajar akan bermakna jika siswa dengan mudah bisa menggunakannya.

Apabila terdapat kekurangan, selanjutnya akan dilakukan perbaikan sesuai dengan saran dari siswa. Perbaikan ini berfungsi untuk memaksimalkan kualitas sehingga menghasilkan prototipe IV yang praktis. Hasil uji coba kelompok kecil ini, selanjutnya akan diterapkan secara menyeluruh pada praktek lapangan agar mendapatkan prototipe final. Sehingga tercipta E-LKPD yang valid dan praktis.

KESIMPULAN

E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan menggunakan model pengembangan Plomp pada materi larutan penyangga memperoleh nilai validitas konten dan konstruk secara berturut-turut sebesar 0,92 dan 0,90 dengan rata-rata nilai validitas ($V=0.91$). Hasil uji kepraktisan berdasarkan angket memiliki (NP=90%) dengan kategori sangat praktis. Hasil yang didapat menandakan bahwasanya E-LKPD yang dikembangkan sangat valid dan praktis. Untuk lebih memaksimalkan produk yang dikembangkan, E-LKPD masih memerlukan penelitian lebih lanjut untuk mengukur tingkat praktikalitas melalui uji coba menyeluruh di lapangan

sehingga menghasilkan produk yang valid dan praktis.

KETERBATASAN DAN IMPLIKASI UNTUK PENELITIAN LAIN

Berdasarkan pengalaman langsung yang dilakukan oleh peneliti, ada beberapa keterbatasan yang dialami, diantaranya Jumlah responden angket praktikalitas yang hanya 15 orang, tentunya masih belum cukup untuk menafsirkan situasi sebenarnya dan proses pengambilan data/informasi ditakutkan tidak menunjukkan jawaban sebenarnya, dikarenakan pendapat dan pemahaman setiap orang berbeda.

REFERENSI

- Aiken, L. R (1985). Three Coefficients For Analyzing The Reliability And Validity Of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 131–141. file:///D:/SKRIPSI/E-SKRIPSI/ejurnal/uji coba produk/validitas/33.pdf.
- Alfiana, F. (2013). *Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar Mata Pelajaran IPA*. Malang: UniversitasNegeri Malang
- Annafi, N., Ashadi, & Mulyani, S. (2015). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Termokimia Kelas XI SMA/MA. *Jurnal Inkuiri*, 4(3), 21–28. <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/sains>
- Hanson, M. D. (2006). Instructor's Guide to Process-Oriented Guided-Inquiry Learning. *Pacific Crest*, 1–60. http://www.pogil.org/uploads/media_items/pogil-instructor-s-guide-

- 1.original.pdf
- Imas, K. (2013). Implementasi Kurikulum 2013 Dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia di dalam dan Luar Negeri (Studi Kasus Pembelajaran Teks Biografi di Sma Negeri 1 Surakarta dan Sekolah Indonesia Singapura) Mutiatas Sholihah, Kundharu Saddhono , Atikah Anindyarini. *Univer.* 6(5), 184–199.
- Iryani, S. H. (2020). Validitas dan Praktikalitas Modul Larutan Penyangga Berbasis Inkuiri Terbimbing Dilengkapi Soal-Soal Tipe HOTS The Validity and Practicality of Buffer Solution Module. *Edukimia*, 2(1), 32–38.
- Iryani, & Mawardi. (2016). Pengaruh Penggunaan Lks Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Siswa untuk Materi Koloid Kelas XI SMAN 1 Batusangkar. *Eksakta* Vol. 1, 82–89.
- Maypalita, F. M., & Zainul, R. (2018). *Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Larutan Penyangga terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA SMAN 5 Padang.* 5. <https://doi.org/10.31227/osf.io/j3fxc>
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2007). *An Introduction to Educational Design Research.*
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian.* Bandung: CV Aditia Bakti.
- Soekamto, H. (2020). *Panduan Penyusunan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD).* February. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35713.17766>
- Surjono, H. D., & Ph, D. (2007). Pemanfaatan Teknologi Informasi untuk Pengembangan Bahan Pembelajaran di SMA. *Departemen Pendidikan Nasional.*
- Tita, N. A.,. *Pengembangan Electronic Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) Berbasis Guided Inquiry Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan.* Universitas Maritim Raja Ali Haji
- Wahid, A. H., Muali, C., & Mutmainnah, M. (2018). Manajemen Kelas Dalam Menciptakan Suasana Belajar Yang Kondusif; Upaya Peningkatan Prestasi Belajar Siswa. *Al-Fikrah: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 5(2), 179. <https://doi.org/10.31958/jaf.v5i2.1106>
- Yudiarta, P., & Jalmo, T. M. (2013). Mahasiswa Pendidikan Biologi Staf Pengajar 2 Staf Pengajar. *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa*, 2–12.

LAMPIRAN

lampiran 1. Kerangka Konseptual

