



VALIDITAS DAN PRAKTIKALITAS E-LKPD INTERAKTIF BERBASIS GUIDED DISCOVERY LEARNING BERBANTUAN LIVEWORKSHEET PADA MATERI HIDROKARBON UNTUK FASE F SMA

TIARA APMIYANTI¹, YERIMADESI²

Universitas Negeri Padang

e-mail: tiaraapmiyanti23@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kesulitan peserta didik dalam memahami materi hidrokarbon di tingkat SMA, dengan 82,4% dari 68 peserta didik mengalami kesulitan pemahaman dan 66,7% menyatakan konsep abstrak sebagai kendala utama. Keterbatasan media pembelajaran interaktif dan dominasi LKPD konvensional yang monoton semakin mempersulit proses pembelajaran. Penelitian bertujuan untuk mengembangkan dan menguji validitas serta praktikalitas e-LKPD interaktif berbasis Guided Discovery Learning menggunakan platform Liveworksheet pada materi hidrokarbon untuk fase F SMA. Metode penelitian menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model Four-D yang dimodifikasi hingga tahap develop. Validasi produk dilakukan oleh tiga dosen kimia FMIPA UNP dan dua guru kimia SMAN 4 Pariaman, sedangkan uji praktikalitas melibatkan dua guru kimia dan 22 peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata nilai validitas 0,847 (valid) mencakup aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, kegrafikaan, dan program. Uji praktikalitas memperoleh rata-rata nilai 95% (sangat praktis) dari guru dan 82% (praktis) dari peserta didik. Pengembangan e-LKPD ini terbukti menghasilkan produk pembelajaran yang valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran materi hidrokarbon di tingkat SMA

Kata Kunci: E-LKPD interaktif, *guided discovery learning*, *liveworksheet*, hidrokarbon, pembelajaran kimia

ABSTRACT

This research was motivated by students' difficulties in understanding hydrocarbon materials at the high school level, with 82.4% of 68 students experiencing comprehension difficulties and 66.7% stating abstract concepts as the main obstacle. The limitations of interactive learning media and the dominance of monotonous conventional student worksheets further complicate the learning process. This study aimed to develop and test the validity and practicality of interactive e-LKPD based on Guided Discovery Learning using the Liveworksheet platform for hydrocarbon materials in high school phase F. The research method used a Research and Development (R&D) approach with a Four-D model modified up to the develop stage. Product validation was carried out by three chemistry lecturers from FMIPA UNP and two chemistry teachers from SMAN 4 Pariaman, while practicality testing involved two chemistry teachers and 22 students. The results showed an average validity value of 0.847 (valid) covering aspects of content feasibility, language, presentation, graphics, and programs. The practicality test obtained an average value of 95% (very practical) from teachers and 82% (practical) from students. The development of this e-LKPD has proven to produce valid and practical learning products for use in learning hydrocarbon materials at the high school level.

Keywords: Interactive e-LKPD, guided discovery learning, liveworksheet, hydrocarbon, chemistry learning

PENDAHULUAN

Pembelajaran kimia di tingkat SMA memerlukan pemahaman yang mendalam terhadap konsep-konsep dasar, terutama pada materi hidrokarbon yang menjadi fondasi dalam kimia



organik. Hidrokarbon, yang dipelajari pada fase F SMA dalam kurikulum merdeka, merupakan materi esensial yang mencakup berbagai aspek struktural dan reaktivitas senyawa organik. Kompleksitas materi ini meliputi pemahaman tentang struktur molekul, ikatan kimia, isomerisasi, dan berbagai tipe reaksi yang membutuhkan kemampuan berpikir abstrak dan sistematis. Tantangan dalam pembelajaran hidrokarbon semakin terlihat dari hasil survei komprehensif yang dilakukan di dua sekolah menengah atas di Sumatera Barat. Dari 68 peserta didik SMAN 3 Padang dan SMAN 4 Pariaman, 82,4% mengalami kesulitan dalam memahami materi hidrokarbon, dengan 66,7% menyatakan bahwa konsep abstrak menjadi kendala utama. Lebih lanjut, 48,5% peserta didik belum dapat memahami materi melalui bahan ajar konvensional, dan 67,6% belum pernah menggunakan e-LKPD dalam pembelajaran hidrokarbon. Data ini diperkuat oleh testimoni empat guru kimia yang mengonfirmasi bahwa kesulitan pemahaman peserta didik berkorelasi dengan kompleksitas materi dan keterbatasan media pembelajaran yang interaktif.

Permasalahan ini diperparah dengan dominasi LKPD konvensional yang cenderung monoton dan kurang adaptif terhadap kebutuhan pembelajaran modern. Sulistyorini dkk. (2018) menggarisbawahi bahwa LKPD tradisional umumnya terbatas pada rangkaian soal pilihan ganda dan esai, yang kurang mendorong pemahaman konseptual mendalam. Nababan & Putri (2022) juga menekankan ketidakefektifan LKPD konvensional dalam pembelajaran jarak jauh, yang semakin relevan di era digital ini. Sebagai respons terhadap tantangan tersebut, pengembangan e-LKPD interaktif menawarkan solusi yang menjanjikan. E-LKPD tidak hanya mengintegrasikan berbagai elemen multimedia seperti teks, audio, grafik, dan video, tetapi juga memungkinkan akses yang fleksibel melalui berbagai perangkat elektronik. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa implementasi e-LKPD dapat meningkatkan model mental kimia (Suparwati dkk., 2023), motivasi belajar, dan kemampuan berpikir kritis (Nur dkk., 2022).

Integrasi model pembelajaran Guided Discovery Learning (GDL) dalam e-LKPD memberikan kerangka pedagogis yang mendukung pembelajaran aktif. GDL terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah kimia (Sulistiyati dkk., 2012) dan keterampilan proses sains (Rosidi, 2016). Model ini mendorong peserta didik untuk aktif bertanya, berdiskusi, dan mengonstruksi pemahaman mereka sendiri melalui proses penemuan terbimbing. Penggunaan platform Liveworksheet sebagai basis pengembangan e-LKPD memberikan nilai tambah melalui fitur-fitur interaktifnya yang komprehensif. Platform ini mendukung berbagai format media pembelajaran dan memungkinkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi secara dinamis. Penelitian Firtsaniantna & Khofifah (2022) menunjukkan bahwa e-LKPD berbasis Liveworksheet dapat meningkatkan hasil belajar, dengan nilai N-gain 0,6 yang mengindikasikan efektivitas medium.

Berdasarkan urgensi dan potensi manfaat yang telah dipaparkan, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji validitas serta praktikalitas e-LKPD interaktif berbasis Guided Discovery Learning-Liveworksheet pada materi hidrokarbon untuk fase F SMA. Pengembangan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam mengatasi kesenjangan pemahaman materi hidrokarbon dan menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih efektif dan bermakna bagi peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model pengembangan Four-D (4D) yang dimodifikasi hingga tahap develop. Pengembangan e-LKPD interaktif berbasis guided discovery learning menggunakan platform Liveworksheet untuk pembelajaran hidrokarbon di fase F SMA dilaksanakan melalui tiga tahap utama. Tahap define diawali dengan analisis kebutuhan melalui penyebaran angket kepada 68 peserta didik dan 4 guru kimia di SMAN 3 Padang dan SMAN 4 Pariaman. Analisis meliputi front-end Copyright (c) 2024 SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA

analysis untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran, learner analysis untuk memahami karakteristik peserta didik, task analysis untuk merancang penugasan, concept analysis untuk memetakan materi hidrokarbon, dan specifying instructional objectives untuk merumuskan tujuan pembelajaran.

Tahap design mencakup empat langkah: (1) constructing criterion-referenced test untuk mengukur kemampuan awal peserta didik, (2) media selection dengan memilih platform Liveworksheet sebagai basis pengembangan, (3) format selection untuk menentukan desain dan tata letak e-LKPD, dan (4) initial design untuk menghasilkan draf awal produk. Tahap develop terdiri dari expert appraisal dan developmental testing. Validasi produk dilakukan oleh tiga dosen Departemen Kimia FMIPA UNP dan dua guru kimia SMAN 4 Pariaman menggunakan instrumen validasi dengan skala Aiken's V. Uji praktikalitas dilaksanakan di SMAN 4 Pariaman pada tahun ajaran 2024/2025 dengan melibatkan guru dan peserta didik fase F sebagai responden.

Analisis data validitas menggunakan koefisien Aiken's V dengan kriteria valid jika $V \geq 0.8$. Praktikalitas produk dianalisis menggunakan teknik persentase dengan kriteria sangat praktis (81-100%), praktis (61-80%), cukup praktis (41-60%), kurang praktis (21-40%), dan tidak praktis (0-20%). Data diperoleh melalui angket analisis kebutuhan, lembar validasi, dan angket praktikalitas untuk guru dan peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

A. Hasil Penelitian Tahap *Define*

Tahap analisis menghasilkan beberapa data penting. Analisis ujung depan menunjukkan bahwa materi hidrokarbon dianggap sulit oleh 82,4% peserta didik dan 75% guru, dengan 66,7% peserta didik menyatakan kesulitan disebabkan konsep yang abstrak dan kompleks. Bahan ajar yang ada dinilai kurang bervariasi oleh 48,5% peserta didik, dan 33,3% guru menyatakan bahan ajar monoton. Penggunaan bahan ajar didominasi oleh buku cetak (83,8%), modul ajar (66,2%), dan LKPD cetak (69,1%). Metode pembelajaran masih berfokus pada penugasan mandiri (100%) dan diskusi kelompok (50%).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diusulkan penerapan model Guided Discovery Learning (GDL) dan penggunaan media liveworksheet. Menurut penelitian Lestari (2022), penggunaan liveworksheet pada e-LKPD memudahkan guru dalam memberikan dan mengoreksi tugas secara otomatis, serta memungkinkan peserta didik mengakses materi kapanpun dan dimanapun.

Analisis tugas mengacu pada Kurikulum Merdeka dengan fokus pada pemahaman konsep hidrokarbon. Analisis konsep dilakukan dengan mengidentifikasi konsep-konsep utama dalam materi hidrokarbon yang bersifat abstrak. Perumusan tujuan pembelajaran menghasilkan enam materi pokok yaitu kekhasan atom karbon, alkana-alkena-alkuna, penamaan senyawa, sifat fisik dan kimia, isomer, serta dampak pembakaran.

B. Hasil Penelitian Tahap *Design*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan e-LKPD interaktif berbasis guided discovery learning berbantuan liveworksheet pada materi hidrokarbon untuk fase F SMA telah menghasilkan sebuah produk pembelajaran yang inovatif. Produk pembelajaran ini dikembangkan dalam bentuk e-LKPD interaktif yang dilengkapi dengan gambar dan video untuk membantu pemahaman siswa dan mengurangi kebosanan dalam belajar.

Format e-LKPD disusun mengacu pada panduan Depdiknas (2008) dan Kosasih (2021) dengan mengintegrasikan sintaks pembelajaran Guided Discovery Learning yang terdiri dari lima tahap pembelajaran yaitu motivasi dan presentasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan penarikan kesimpulan. Dalam pengembangannya, e-LKPD ini memanfaatkan beberapa software seperti Microsoft Word, Canva, liveworksheet, wordwall, dan google form, dengan format A4 yang sesuai dengan standar ISO.

Produk akhir e-LKPD memiliki struktur yang lengkap dimulai dari cover yang memuat identitas lengkap, bagian pendahuluan yang mencakup kata pengantar, daftar isi, deskripsi, capaian pembelajaran, petunjuk penggunaan, dan peta konsep. Selanjutnya terdapat lembar kegiatan pembelajaran yang disusun sesuai dengan sintaks GDL, dan diakhiri dengan daftar pustaka. Keseluruhan komponen ini dirancang untuk menciptakan pengalaman belajar yang terstruktur dan bermakna bagi peserta didik dalam mempelajari materi hidrokarbon.

C. Hasil Penelitian Tahap *Develop*

Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan produk yang valid dan layak digunakan melalui proses Expert Appraisal (validasi ahli) yang diikuti dengan perbaikan serta Developmental Testing (uji coba produk). Berdasarkan hasil uji validitas yang dianalisis menggunakan formula Aiken'V, diperoleh rata-rata nilai V sebesar 0,847 untuk kelima aspek penilaian yang meliputi kelayakan isi (0,844), kebahasaan (0,843), penyajian (0,850), kegrafikaan (0,836), dan aspek program (0,850). Hasil ini menunjukkan bahwa e-LKPD interaktif berbasis guided discovery learning berbantuan liveworksheet untuk Fase F SMA termasuk dalam kategori valid. Setelah proses validasi, dilakukan beberapa revisi berdasarkan masukan dari validator.

Tabel 1. Hasil Analisis Data Validitas E-LKPD

No.	Aspek yang dinilai	Nilai V	Kategori Kevalidan
1.	Kelayakan isi	0,844	Valid
2.	Kebahasaan	0,843	Valid
3.	Penyajian	0,850	Valid
4.	Kegrafikaan	0,836	Valid
5.	Aspek program	0,850	Valid
Rata-rata		0,847	Valid

Perbaikan yang dilakukan mencakup penambahan media interaktif berupa video pembelajaran pada tahap pengumpulan data, penambahan elemen google form untuk pengisian hipotesis, verifikasi dan kesimpulan, penambahan materi bacaan untuk menghindari miskonsepsi, serta penambahan sumber gambar pada konten visual yang ditampilkan. Uji praktikalitas yang dilakukan melibatkan dua orang guru kimia dan 22 orang peserta didik kelas XII F 4 di SMAN 4 Pariaman. Hasil penilaian dari guru menunjukkan rata-rata nilai praktikalitas sebesar 95% dengan kategori sangat praktis, mencakup aspek kemudahan penggunaan (100%), tampilan (90%), efisiensi waktu pembelajaran (90%), dan manfaat dan kegunaan (94%). Sementara itu, penilaian dari peserta didik menghasilkan rata-rata nilai praktikalitas sebesar 82% dengan kategori praktis, yang meliputi aspek kemudahan penggunaan (82%), tampilan (79%), efisiensi waktu pembelajaran (83%), dan manfaat dan kegunaan (82%).

Tabel 2. Hasil Analisis Data Praktikalitas E-LKPD oleh Guru dan Peserta Didik

No	Aspek yang dinilai	Nilai P Guru	Nilai P Peserta Didik	Kategori Kepraktisan
1.	Kemudahan Penggunaan	100%	82%	Sangat praktis

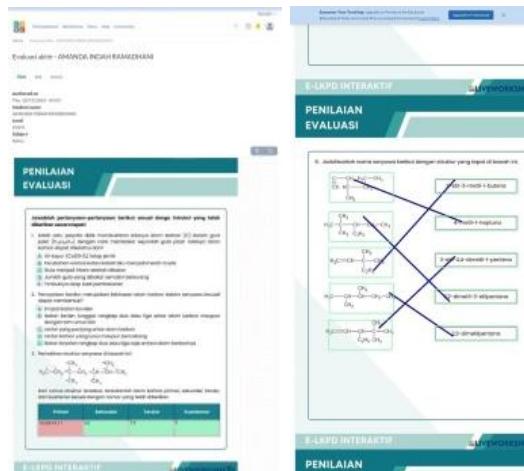
2.	Tampilan Efisien	90%	79%	Sangat praktis
3.	waktu pembelajaran	90%	83%	Sangat praktis
4.	Manfaat dan kegunaan	94%	82%	Sangat praktis
Rata-rata		95%	82%	Sangat praktis

Pembahasan

Pengembangan eLKPD interaktif berbasis guided discovery learning dengan bantuan liveworksheet untuk materi hidrokarbon menunjukkan hasil yang sangat memuaskan, tercermin dari tingginya nilai validitas dan praktikalitas yang diperoleh. Validitas eLKPD mencapai rata-rata 0,847 yang mengindikasikan bahwa produk pengembangan ini telah memenuhi standar kelayakan dari berbagai aspek penilaian. Aspek kelayakan isi memperoleh skor 0,844 yang menunjukkan kesesuaian yang tinggi dengan Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP). Hal ini mengkonfirmasi bahwa materi yang dikembangkan telah selaras dengan kebutuhan kurikulum dan pembelajaran. Dalam aspek kebahasaan, perolehan skor 0,843 mengindikasikan penggunaan bahasa yang efektif dan komunikatif dalam memfasilitasi pemahaman konsep. Temuan ini sejalan dengan penelitian Syahputri dkk. (2023) yang menekankan pentingnya aspek kebahasaan dalam pengembangan bahan ajar digital. Sementara itu, aspek penyajian mendapatkan skor 0,850 yang mencerminkan keberhasilan dalam mengintegrasikan tahapan guided discovery learning, sebagaimana direkomendasikan dalam penelitian Yerimadesi dkk. (2020). Integrasi ini memungkinkan peserta didik untuk mengonstruksi pengetahuan mereka secara sistematis dan bermakna.

Keunggulan produk juga terlihat dari aspek kegrafikaan (0,836) dan program (0,850) yang memperkuat temuan Fitriani dkk. (2021) tentang efektivitas liveworksheet dalam menciptakan pengalaman belajar interaktif. Penggunaan elemen visual yang tepat, kombinasi warna yang harmonis, dan integrasi media interaktif berhasil menciptakan lingkungan belajar digital yang menarik dan motivatif. Hal ini berkontribusi pada terciptanya engagement yang lebih tinggi dalam proses pembelajaran. Hasil uji praktikalitas yang mencapai 95% dari guru dan 82% dari peserta didik mengindikasikan tingkat kepraktisan yang sangat tinggi. Temuan ini memperkuat penelitian Sadraini & Hamdi (2021) yang menyoroti bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran tidak hanya meningkatkan efisiensi tetapi juga mendukung kemandirian belajar. Aspek kemudahan penggunaan yang tinggi menunjukkan bahwa desain antarmuka dan navigasi eLKPD berhasil mengakomodasi berbagai tingkat literasi digital peserta didik, menciptakan pengalaman pembelajaran yang inklusif dan adaptif.

Efisiensi waktu pembelajaran yang dicapai melalui eLKPD ini mencerminkan optimalisasi pemanfaatan teknologi dalam proses belajar. Sejalan dengan penelitian Efliana & Azhar (2019), tampilan yang menarik tidak hanya berfungsi secara estetis tetapi juga berperan dalam meningkatkan engagement dan motivasi belajar peserta didik. Tingginya aspek manfaat dan kegunaan mengonfirmasi bahwa eLKPD ini berhasil memfasilitasi pemahaman konsep hidrokarbon secara mandiri dan interaktif. Keberhasilan pengembangan eLKPD ini juga ditunjukkan oleh kemampuannya dalam mengakomodasi pembelajaran asinkron dan sinkron. Fitur-fitur interaktif liveworksheet memungkinkan peserta didik untuk mendapatkan umpan balik langsung, melakukan self-assessment, dan merekam progress pembelajaran mereka. Hal ini menciptakan pengalaman belajar yang personalized dan adaptif sesuai dengan kebutuhan individual peserta didik, sekaligus memberikan guru fleksibilitas dalam memantau dan mengevaluasi perkembangan pembelajaran.



Gambar 1. Hasil LKPD Peserta Didik

Implementasi sintak guided discovery learning dalam eLKPD dirancang secara komprehensif melalui lima tahapan yang saling berkaitan. Pada tahap motivasi dan presentasi masalah, stimulus berupa gambar, video, dan permasalahan kontekstual berhasil mendorong peserta didik untuk mengonstruksi hipotesis awal. Proses ini memperkuat prinsip konstruktivisme dimana peserta didik aktif membangun pemahaman mereka sendiri. Tahap pengumpulan data memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengeksplorasi berbagai sumber informasi, mengembangkan keterampilan literasi digital, dan melatih kemampuan berpikir kritis. Sementara pada tahap pengolahan data, peserta didik dibimbing untuk mengorganisasi dan menganalisis informasi yang diperoleh, mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Dengan demikian, pengembangan eLKPD interaktif berbasis guided discovery learning berbantuan liveworksheet ini tidak hanya memenuhi standar validitas dan praktikalitas, tetapi juga merepresentasikan transformasi digital dalam pembelajaran kimia yang mengintegrasikan pedagogik konstruktivistik dengan teknologi modern. Pencapaian ini membuka peluang untuk pengembangan bahan ajar digital serupa pada materi-materi kimia lainnya, dengan tetap mempertahankan prinsip-prinsip pembelajaran yang efektif dan bermakna.

KESIMPULAN

Pengembangan e-LKPD interaktif berbasis guided discovery learning berbantuan liveworksheet pada materi hidrokarbon untuk fase F SMA telah berhasil dilakukan menggunakan model pengembangan 4D. Hasil validasi dan uji praktikalitas menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Pengembangan ini memberikan solusi terhadap kebutuhan media pembelajaran interaktif yang dapat membantu peserta didik memahami konsep hidrokarbon secara lebih efektif. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk mengembangkan e-LKPD interaktif berbasis guided discovery learning berbantuan liveworksheet pada materi pembelajaran kimia lainnya, sehingga dapat memperkaya sumber belajar interaktif dalam pembelajaran kimia di tingkat SMA.

DAFTAR PUSTAKA

Allika Adha. (2023). Pengembangan E-LKPD Menggunakan Liveworksheets Berbasis Discovery Learning Pada Materi Aritmatika Sosial.



- Andre End Rico, Z. F. (2021). Deskripsi Miskonsepsi Siswa pada Materi Senyawa Hidrokarbon: Studi Literatur. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 1495–1502.
- Aulia, D. U. (2023). Analisis Kebutuhan Guru Dan Siswa Terhadap Pengembangan Bahan Ajar Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) IPA Berbasis Liveworksheet Dengan Model Problem Based Learning. 3(3).
- Azimah Amalia; Fitriani; Raudhatul Fadhilah. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Think Talk Write (TTW) Pada Materi Hidrokarbon Untuk Kelas XI IPA MA Al-Mustaqim. 7(2), 32–39.
- Choiroh, S. S., Handono, S., Prastowo, B., Nuraini, L., & Fisika, P. (2022). Identifikasi Respon Peserta Didik Terhadap E-LKPD Interaktif Fisika Berbantuan Live Worksheets Pokok Bahasan Pengukuran. 11, 144–150.
- Cholifah, S. N., & Novita, D. (2022). Pengembangan E-LKPD Guided Inquiry-Liveworksheet untuk Meningkatkan Literasi Sains pada Submateri Faktor Laju Reaksi. *Chemistry Education Practice*, 5(1), 23–34.
- Djarwo, C. F. (2013). ANALISIS MISKONSEPSI MAHASISWA PENDIDIKAN KIMIA PADA MATERI HIDROKARBON. *Catur Fathonah Djarwo*, 6(2), 90–97.
- Efliana, R., & Azhar, M. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Laju Reaksi Berbasis Inkuiri Terstruktur Kelas XI SMA. *Edukimia*, 1(2), 53–60.
- Fathiah Umriani, S. (2019). Analisis Kebutuhan E-LKPD Penunjang Model Pembelajaran PBL Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. 5(1), 653–657.
- Firtsanianta, H., & Khofifah, I. (2022). Efektivitas E-LKPD Berbantuan Liveworksheets Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Conference of Elementary Studies*, 140–147.
- Fitriani, N., Hidayah, I. S., & Nurfauziah, P. (2021). Live Worksheet Realistic Mathematics Education Berbantuan Geogebra: Meningkatkan Abstraksi Matematis Siswa SMP pada Materi Segiempat. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(1), 37.
- Fitriyanti, A., & Yerimadesi, Y. (2023). Efektivitas E-Modul Hidrokarbon Berbasis Guided Discovery Learning terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI Di SMAN 13 Padang. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 23(1), 730.
- Haqsari, R. (2014). Pengembangan dan analisis e-lkpd (elektronik - lembar kerja peserta didik) berbasis multimedia pada materi mengoperasikan software spreadsheet. Skripsi, Jurusan Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Haslita, S. (2021). Implementasi Pembelajaran dalam Jaringan dengan Menggunakan Instagram dan Liveworksheets pada Masa Pandemi. *JIRA: Jurnal Inovasi Dan Riset Akademik*, 2(7), 1142–1150.
- Herron, J. D., Cantu, L. L., Ward, R., & Srinivasan, V. (1977). Problems associated with concept analysis. *Science Education*, 61(2), 185–199.
- Ilhami, S., Fitri, R., D., R., Atifah, Y., & Fajrina, S. (2022). Meta-Analisis Praktikalitas Media Pembelajaran Puzzle. *JOURNAL ON TEACHER EDUCATION Research & Learning in Faculty of Education ISSN*, 4(2), 611–619.
- Jespersen, Brady, H. (2010). Chemistry The Molecular Nature of Matter. United States of America.
- Julian, R., Suparman, S., Djumat, I., Taib, B., Ermawati, E., Sahidun, N., Wibowo, A. P., Sanjaya, F. I., & Sancoko, S. D. (2020). The Analysis and Design of Electronic Student Worksheet Based on the Discovery Learning to Improve Critical Thinking Ability. *Universal Journal of Educational Research*, 8(12B), 8022–8033.
- Nadera Beka Adenolira, Amir, H., & Elvinawati. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Guided Discovery Learning Pada Materi Laju Reaksi. *Alotrop*, 7(2), 55–66.

- Nur, M., Winarti, A., & Iriani, R. (2022). Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbantuan Linktree Pada Materi Koloid Dengan Model Contextual Teaching and Learning Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *JCAE (Journal of Chemistry And Education)*, 6(1), 1–12.
- Pardan, N. A., Danial, M., & Sulastri, T. (2023). Efektivitas Penggunaan Liveworksheets pada Model Pembelajaran Discovery Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Sendana (Studi pada Materi Pokok Asam Basa). *ChemEdu: Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia*, 4(2), 106–117.
- Priadi, M. A., Riyanda, A. R., & Purwanti, D. (2021). Pengaruh Model Guided Discovery Learning Berbasis E-Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *IKRA-ITH HUMANIORA : Jurnal Sosial Dan Humaniora*, 5(2), 1–13.
- Putri Subandi, I., Dimas Triana, an, & Rusly Hidayah, dan. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Minyak Bumi Di Era Merdeka Belajar. *UNESA Journal of Chemical Education*, 17(1), 59–66.
- Rohmah, M. (2022). Penggunaan Media Google Classroom Berbantu Liveworksheets Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Materi Kemagnetan Siswa SMP. *EDUTECH : Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 2(1), 16–26.
- Rosidi, I. (2016). Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Berorientasi Pembelajaran Penemuan Terbimbing (Guided Discovery Learning) Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pena Sains*, 3(1), 55–63.
- Sisra Elfina, I. S. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran Sosiologi di SMA Negeri 1 Payakumbuh. 2(1), 27–34.
- Sopiana, E., Atiaturrahmaniah, A., & Hakim, A. R. (2023). Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis Liveworksheet pada Materi Bangun Datar Kelas IV SD. *Journal on Education*, 6(1), 7971–7986.
- Sulistyorini, S., Harmanto, Abidin, Z., & Jaino. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Tematik Terpadu Mengintegrasikan Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) dan Literasi Siswa SD di Kota Semarang. *Jurnal Kreatif*, 9(1), 26.
- Sulistyowati, N., Widodo, A. T., & Sumarni, W. (2012). Efektivitas model pembelajaran guided discovery learning terhadap kemampuan pemecahan masalah kimia. *Chemistry in Education*, 2(1), 49–55.
- 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.