

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) IPA Berbasis Web Google Site Menggunakan Model Addie pada Materi Zat Aditif

Ivaldo Rembet*, Ni Wayan Suriani, Zusje Wiesje Merry Warouw, Fransiska Harahap,
Yohanes Bery Mokalu
Universitas Negeri Manado, Minahasa, Indonesia

*Corresponding Author: ivaldorembet07@gmail.com

Dikirim: 04-12-2025; Direvisi: 08-03-2026; Diterima: 11-03-2026

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) di SMP Negeri 3 Tondano serta menganalisis secara sistematis tingkat kelayakan dan kesesuaiannya untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) yang berorientasi pada pengembangan produk pendidikan sekaligus pengujian validitas dan efektivitasnya. Prosedur pengembangan mengacu pada model ADDIE yang terdiri atas lima tahapan, yaitu Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi yang dilaksanakan secara bertahap dan terstruktur. Instrumen penelitian berupa angket terstruktur yang diberikan kepada ahli materi, ahli media, serta responden pada tahap uji coba produk dalam kelompok kecil. Hasil validasi oleh ahli materi menunjukkan persentase kelayakan sebesar 92%, sedangkan validasi oleh ahli media mencapai 96%. Kedua hasil tersebut termasuk dalam kategori “sangat baik”, yang menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan dari segi ketepatan materi, sistematika penyajian, serta kualitas tampilan media. Selain itu, respons guru pada tahap implementasi memperoleh persentase sebesar 100% yang menunjukkan penilaian sangat positif, sementara uji coba kelompok kecil yang melibatkan 16 siswa memperoleh hasil sebesar 86% dengan kategori “sangat baik”. Berdasarkan keseluruhan hasil tersebut, E-LKPD IPA khususnya pada materi Zat Aditif dinyatakan sangat layak dan efektif digunakan sebagai salah satu perangkat pendukung dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci: E-LKPD; IPA; Zat Aditif; Website; Google Site.

Abstract: This study aims to develop an Electronic Student Worksheet (E-LKPD) at SMP Negeri 3 Tondano and to systematically analyze its level of feasibility and appropriateness for use in the learning process. The research employed a Research and Development (R&D) approach, which is oriented toward producing an educational product and testing its effectiveness and validity. The development procedure adopted the ADDIE model, consisting of five sequential stages: Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The research instruments were in the form of structured questionnaires administered to material experts, media experts, and respondents involved in the product trial phase (small group testing). The results of the material expert validation indicated a feasibility percentage of 92%, while the media expert validation reached 96%. Both results fall within the “very good” category, indicating that the developed product meets high standards in terms of content accuracy, presentation, and media design. Furthermore, the teacher response during the implementation stage reached 100%, demonstrating a highly positive evaluation, while the small group trial involving 16 students yielded a percentage of 86%, which also falls within the “very good” category. Based on these findings, the Science E-LKPD, particularly on the topic of Additives, is considered highly feasible and appropriate for use as an effective instructional support tool in the teaching and learning process.

Keywords: E-LKPD, Science Education, Additive Substances, Website, Google Site.

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran strategis dalam mempersiapkan generasi yang kompeten menghadapi dinamika global. Pada jenjang pendidikan dasar hingga menengah, mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) menjadi salah satu fondasi penting dalam membangun literasi sains peserta didik. Pembelajaran IPA seharusnya tidak berhenti pada pemberian informasi atau penguatan hafalan materi, tetapi diarahkan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir analitis, keterampilan ilmiah, serta pemahaman konseptual yang utuh. Untuk mencapai sasaran tersebut, praktik pembelajaran perlu didesain agar menempatkan siswa sebagai subjek utama pembelajaran, berlangsung secara dialogis, dan mampu menstimulus rasa ingin tahu mereka (Ribka Rantung et al., 2025; Siregar et al., 2020).

Realitas di ruang kelas, khususnya berdasarkan pengamatan di SMP Negeri 3 Tonodano, masih jauh dari praktik ideal tersebut. Model pembelajaran yang diterapkan masih berpusat pada guru dengan dominasi metode ceramah, sehingga peran siswa terbatas sebagai penerima informasi. Minimnya kesempatan bagi siswa untuk berpartisipasi aktif dalam menemukan dan mengonstruksi konsep menyebabkan proses pembelajaran berjalan linear dan kurang menantang secara intelektual.

Situasi tersebut semakin diperburuk oleh keterbatasan bahan ajar yang digunakan. Proses pembelajaran IPA hanya mengandalkan buku paket sebagai sumber belajar utama. Walaupun buku paket memberikan dasar pengetahuan yang penting, penggunaan tunggal tanpa dukungan sumber belajar lain menyebabkan pembelajaran menjadi repetitif, bertumpu pada teks, dan tidak memberikan ruang yang memadai bagi aktivitas eksploratif maupun investigatif. Akibatnya, siswa cenderung terpaku pada informasi yang tersaji tanpa adanya kesempatan memperluas wawasan melalui kegiatan pembelajaran yang kontekstual. (M. Paat et al., 2025; Pertiwi et al., 2023)

Implikasi dari pola pembelajaran tersebut terlihat pada rendahnya kemampuan siswa dalam memahami materi secara mendalam. Mereka mungkin mampu mengingat terminologi atau definisi, tetapi sering kesulitan mengaplikasikan konsep ilmiah pada permasalahan baru atau situasi nyata yang membutuhkan penalaran tingkat tinggi. Kondisi ini menegaskan perlunya transformasi pedagogis yang lebih progresif (M. Paat & Moku, 2023; Patibang et al., 2025b).

Dengan demikian, dibutuhkan sebuah inovasi yang mampu mengalihkan pembelajaran dari model pasif menjadi aktif, serta dari pendekatan berpusat pada guru menuju pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai agen belajar. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah pengembangan perangkat pembelajaran yang tidak sekadar memuat informasi, tetapi juga memicu keterlibatan siswa melalui aktivitas ilmiah yang terstruktur. (Domits, et al. 2025; Sanudin et al., 2023; (Domits et al., 2025; Moku, Paat, & Kawuwung, 2023; M. Paat et al., 2024; Sanudin et al., 2023)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) maupun E-LKPD yang dikembangkan secara terencana, interaktif, dan berorientasi pada aktivitas dapat menjadi salah satu alternatif solusi. Instrumen ini berfungsi sebagai penghubung antara pendidik, materi, dan siswa sehingga proses belajar menjadi lebih mandiri, terarah, dan



bermakna. Berangkat dari kebutuhan tersebut, penelitian ini berfokus pada pengembangan E-LKPD IPA berbasis web melalui platform Google Sites menggunakan model pengembangan ADDIE pada topik Zat Aditif sebagai salah satu bentuk inovasi pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pemahaman konsep siswa. (Zumratul, Ermiana, & Tahir, 2023).

Pendidikan memiliki peran strategis dalam mempersiapkan generasi yang kompeten menghadapi dinamika global. Pada jenjang pendidikan dasar hingga menengah, mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) menjadi salah satu fondasi penting dalam membangun literasi sains peserta didik. Pembelajaran IPA seharusnya tidak berhenti pada pemberian informasi atau penguatan hafalan materi, tetapi diarahkan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir analitis, keterampilan ilmiah, serta pemahaman konseptual yang utuh. Untuk mencapai sasaran tersebut, praktik pembelajaran perlu didesain agar menempatkan siswa sebagai subjek utama pembelajaran, berlangsung secara dialogis, dan mampu menstimulus rasa ingin tahu mereka (Kosakoy et al., 2025; Onsu et al., 2023).

Realitas di ruang kelas, khususnya berdasarkan pengamatan di SMP Negeri 3 Tonodano, masih jauh dari praktik ideal tersebut. Model pembelajaran yang diterapkan masih berpusat pada guru dengan dominasi metode ceramah, sehingga peran siswa terbatas sebagai penerima informasi. Minimnya kesempatan bagi siswa untuk berpartisipasi aktif dalam menemukan dan mengonstruksi konsep menyebabkan proses pembelajaran berjalan linear dan kurang menantang secara intelektual.

Situasi tersebut semakin diperburuk oleh keterbatasan bahan ajar yang digunakan. Proses pembelajaran IPA hanya mengandalkan buku paket sebagai sumber belajar utama. Walaupun buku paket memberikan dasar pengetahuan yang penting, penggunaan tunggal tanpa dukungan sumber belajar lain menyebabkan pembelajaran menjadi repetitif, bertumpu pada teks, dan tidak memberikan ruang yang memadai bagi aktivitas eksploratif maupun investigatif. Akibatnya, siswa cenderung terpaku pada informasi yang tersaji tanpa adanya kesempatan memperluas wawasan melalui kegiatan pembelajaran yang kontekstual (Bawotong et al., 2024; Kindangen et al., 2023).

Implikasi dari pola pembelajaran tersebut terlihat pada rendahnya kemampuan siswa dalam memahami materi secara mendalam. Mereka mungkin mampu mengingat terminologi atau definisi, tetapi sering kesulitan mengaplikasikan konsep ilmiah pada permasalahan baru atau situasi nyata yang membutuhkan penalaran tingkat tinggi. Kondisi ini menegaskan perlunya transformasi pedagogis yang lebih progresif.

Dengan demikian, dibutuhkan sebuah inovasi yang mampu mengalihkan pembelajaran dari model pasif menjadi aktif, serta dari pendekatan berpusat pada guru menuju pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai agen belajar. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah pengembangan perangkat pembelajaran yang tidak sekadar memuat informasi, tetapi juga memicu keterlibatan siswa melalui aktivitas ilmiah yang terstruktur. (Paat et al., 2022; Sondakh et al., 2021)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) maupun E-LKPD yang dikembangkan secara terencana, interaktif, dan berorientasi pada aktivitas dapat menjadi salah satu alternatif solusi. Instrumen ini berfungsi sebagai penghubung antara pendidik, materi, dan siswa sehingga proses belajar menjadi lebih mandiri, terarah, dan bermakna. Berangkat dari kebutuhan tersebut, penelitian ini berfokus pada



pengembangan E-LKPD IPA berbasis web melalui platform Google Sites menggunakan model pengembangan ADDIE pada topik Zat Aditif sebagai salah satu bentuk inovasi pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pemahaman konsep siswa.

Penggunaan E-LKPD menunjukkan karakteristik yang tidak sepenuhnya sama dengan LKPD konvensional. LKPD tradisional hadir dalam bentuk dokumen cetak yang umumnya memuat ringkasan materi, aktivitas belajar, serta instrumen evaluasi. Sebaliknya, E-LKPD merupakan bagian dari ekosistem pembelajaran digital yang berbasis jaringan internet dan dikembangkan untuk mendukung proses belajar dalam situasi daring maupun luring. Dengan kata lain, E-LKPD merupakan transformasi digital dari LKPD pada model e-learning yang memungkinkan peserta didik berinteraksi dengan konten secara lebih fleksibel (Kembuan et al., 2019).

Secara teknis, E-LKPD adalah lembar kerja yang disajikan dalam format digital dan dapat diakses melalui perangkat elektronik seperti komputer, laptop, atau gawai. Konten yang disertakan tidak hanya berisi teks dan soal seperti LKPD cetak, tetapi juga dilengkapi elemen visual dinamis, seperti gambar bergerak atau animasi, untuk memperkaya pengalaman belajar siswa. (Firdaus & Wilujeng, 2018; Mantiri et al., 2025; Tauri et al., 2023)

Sebagai bahan ajar elektronik, E-LKPD dirancang agar lebih praktis, menarik, dan responsif terhadap kebutuhan pembelajaran abad ke-21. Dokumen digital ini mencakup uraian materi, instruksi pengerjaan, dan berbagai bentuk soal yang dapat hadir dalam format teks, audio, maupun video. Semua komponen tersebut mengacu pada capaian kompetensi yang harus dikuasai siswa. Keunggulan utama E-LKPD terletak pada sifatnya yang interaktif dan mudah diakses melalui berbagai platform digital seperti laman web, aplikasi pembelajaran, atau browser, sehingga proses belajar dapat dilakukan kapan saja tanpa batasan ruang (Meike Paat et al., 2024; Suryaningsih & Nurlita, 2021; Tengor et al., 2023).

Sejalan dengan perkembangan teknologi informasi, LKPD kini dapat diadaptasi menjadi format elektronik yang terintegrasi dengan layanan berbasis web. Kehadiran E-LKPD berbasis web memberikan peluang bagi pendidik untuk merancang bahan ajar yang lebih inovatif, sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung lebih adaptif dan efisien.

Integrasi LKPD dengan teknologi berbasis web menghasilkan format pembelajaran yang memungkinkan peserta didik mengakses materi secara daring dari lokasi mana pun, serta memperoleh penjelasan yang dapat disertai dukungan audio-visual. Hal ini menegaskan bahwa E-LKPD bukan sekadar dokumen digital, tetapi merupakan media interaktif yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. E-LKPD berbasis web menyediakan kombinasi beragam elemen, mulai dari teks, ilustrasi, animasi, hingga video pembelajaran, sehingga materi menjadi lebih mudah dipahami dan tidak membosankan.

Keunggulan E-LKPD berbasis web tercermin pada fleksibilitas penggunaannya, variasi fitur, serta tampilan yang lebih atraktif. Guru dapat memasukkan berbagai komponen pembelajaran, seperti tautan referensi, multimedia, serta aneka jenis soal mulai dari pilihan ganda, isian singkat, hingga bentuk interaktif lain seperti drag-and-drop. Sistem ini juga dapat mengoreksi jawaban siswa secara otomatis sehingga mengurangi beban kerja guru dalam proses evaluasi. (Kembuan et al., 2019; Putri & Raharjo, 2024)

Meski demikian, E-LKPD tetap memiliki kendala tertentu. Apabila panduan penggunaannya tidak dirancang secara jelas, peserta didik dapat mengalami



kebingungan dalam mengoperasikan aplikasi tersebut. Selain itu, beberapa aktivitas ilmiah yang memerlukan pembuktian langsung melalui eksperimen tetap membutuhkan sarana laboratorium yang memadai dan waktu yang relatif lama, sehingga tidak semua proses pembelajaran dapat sepenuhnya digantikan oleh versi digital

Google Sites merupakan salah satu layanan yang dikembangkan oleh Google untuk memfasilitasi pembuatan laman web secara instan tanpa memerlukan pengetahuan teknis pemrograman. Platform ini dirancang untuk berbagai kebutuhan, mulai dari pembuatan situs kelas, portal sekolah, hingga penyajian materi pembelajaran. Melalui Google Sites, pengguna dapat merancang media belajar digital yang memuat berbagai jenis konten, seperti teks, gambar, video, dokumen, maupun presentasi secara terintegrasi, sehingga informasi dapat dikemas lebih kaya dan mudah diakses. Kemampuan platform ini dalam menyederhanakan proses desain dan pengelolaan situs menjadikannya salah satu media yang banyak direkomendasikan oleh pendidik sebagai sarana inovatif dalam pembelajaran berbasis web, terutama karena penggunaannya tidak mengharuskan pemahaman bahasa pemrograman tingkat lanjut (Arit et al., 2023; Patibang et al., 2025).

Pemanfaatan Google Sites tidak hanya terbatas pada sektor bisnis skala kecil dan menengah, melainkan telah merambah dunia pendidikan sebagai platform yang memiliki nilai pedagogis signifikan ketika dikelola dengan tepat. Penelitian Amarta (2022) menunjukkan bahwa integrasi Google Sites dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik karena penyajiannya memungkinkan konstruksi informasi yang sistematis dan kontekstual.

Keunggulan lain dari Google Sites terletak pada fitur-fiturnya yang lengkap dan intuitif. Elemen dasar seperti menu navigasi, header, footer, halaman, dan daftar isi memungkinkan pendidik membangun struktur situs yang sesuai dengan alur pembelajaran. Domain gratis yang disediakan dan kemampuan penyimpanan data melalui Google Drive semakin meningkatkan efisiensi platform ini karena seluruh komponen dapat tersinkronisasi dalam satu ekosistem aplikasi Google. Berbagai file pendukung pembelajaran dapat ditambahkan dengan mudah, termasuk Google Docs, Sheets, Forms, Maps, Slides, Calendar, hingga video YouTube, sehingga Google Sites berfungsi bukan hanya sebagai wadah materi, tetapi sebagai pusat sumber belajar digital yang dinamis dan terhubung (Khumairoh et al., 2025; Moku, Paat, & Kawuwung, 2023).

Zat adiktif dan psikotropika, yang dalam terminologi umum sering dikategorikan sebagai Narkoba atau NAPZA, merupakan sejenis senyawa atau obat yang berasal dari bahan alami maupun hasil sintesis kimia. Zat ini dapat masuk ke dalam tubuh melalui beragam cara—seperti dikonsumsi lewat mulut, dihirup, diisap, atau disuntikkan—dan memiliki kemampuan memengaruhi fungsi fisiologis maupun psikologis manusia. Dampak yang ditimbulkan meliputi perubahan tingkat kesadaran, hilangnya sensasi nyeri, serta potensi ketergantungan yang bervariasi tergantung jenis dan dosisnya. Oleh sebab itu, zat tersebut dikategorikan sebagai bahan yang berisiko tinggi terhadap kesehatan dan membutuhkan pengawasan ketat dalam penggunaannya (Akbar et al., 2024; Moku, Paat, Lihang, et al., 2023; Surya, 2020).

Berdasarkan pemaparan tersebut, Google Sites dapat dipahami sebagai produk digital yang dirancang untuk mempermudah pembuatan situs web dengan antarmuka operasional yang sederhana dan ramah pengguna. Aksesibilitas yang tinggi,



fleksibilitas konten, serta ketiadaan kebutuhan akan kemampuan teknis pemrograman menjadikan Google Sites relevan sebagai fasilitas pendukung kegiatan pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan mudah dimodifikasi sesuai kebutuhan. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini untuk mengembangkan lembar kerja peserta didik elektronik berbasis web google site pada materi zat aditif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini memanfaatkan pendekatan *research and development* (R&D), yaitu suatu metode yang berorientasi pada pengembangan produk pembelajaran serta pengujian tingkat keefektifan produk tersebut dalam konteks penggunaannya (Sugiyono, 2013)

Model pengembangan yang digunakan mengacu pada kerangka ADDIE—yang terdiri dari tahap Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Model ini menyediakan alur kerja yang sistematis dan terstruktur, sehingga setiap tahapan saling terhubung untuk memastikan produk akhir dapat memenuhi tujuan pembelajaran yang ditetapkan.

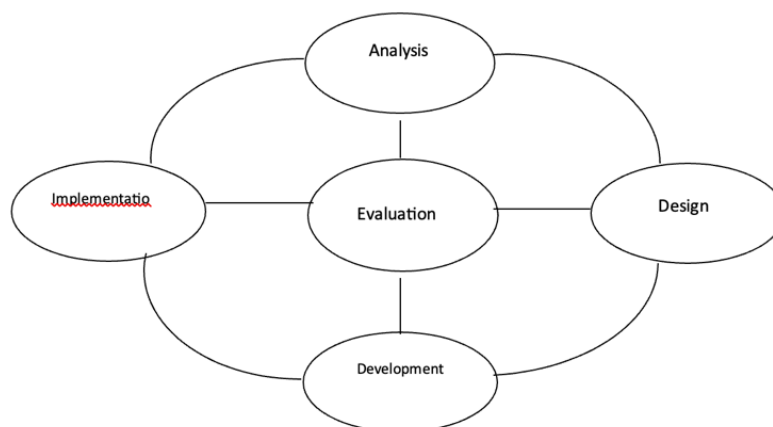
Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian dijadwalkan berlangsung pada semester ganjil tahun akademik 2025/2026, yaitu mulai bulan Juli hingga Oktober. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 3 Tondano dengan melibatkan peserta didik kelas VIII sebagai subjek penelitian. Jumlah siswa yang berpartisipasi dalam penelitian ini adalah 16 orang.

Prosedur Pengembangan

Proses penelitian mengikuti model yang dipopulerkan oleh Robert Maribe Branch. Berdasarkan prinsip-prinsip pendidikan, penerapan model ADDIE dituntut untuk bersifat berpusat pada peserta didik, inovatif, otentik, dan mampu memberikan pengalaman belajar yang menginspirasi. Model ADDIE dipilih karena merepresentasikan urutan dasar pengembangan sistem pembelajaran yang mudah diterapkan (Cahyadi, 2019; Sondakh et al., 2021).

Setiap tahap pada model ADDIE memiliki keterkaitan secara berkelanjutan, sehingga pelaksanaannya harus dilakukan secara runtut dan menyeluruh agar produk pembelajaran yang dikembangkan benar-benar efektif digunakan. Adapun langkah-langkah pengembangan dalam penelitian ini meliputi:



Gambar 1. Tahapan ADDIE

Analyze (Analisis)

Tahap analisis mencakup dua komponen utama, yakni analisis kinerja dan analisis kebutuhan. Analisis kinerja dilakukan untuk mengidentifikasi berbagai persoalan yang muncul dalam penggunaan media pembelajaran di sekolah, sekaligus menelaah penyebab dan klasifikasinya. Informasi tersebut kemudian menjadi dasar untuk merumuskan alternatif solusi melalui perbaikan maupun pengembangan media pembelajaran. Selanjutnya, analisis kebutuhan dilaksanakan untuk menentukan jenis media yang paling relevan dan diperlukan oleh peserta didik guna meningkatkan mutu proses pembelajaran serta capaian akademik mereka.

Design (Perancangan)

Tahap desain bertujuan menyusun rancangan awal media pembelajaran sebelum diwujudkan dalam bentuk produk. Tahap ini dianalogikan seperti pembuatan *blueprint* sebelum pembangunan fisik. Dalam konteks pengembangan media, perancangan mencakup pengaturan aspek visual, penyusunan konten materi, dan penggunaan bahasa yang komunikatif. Rancangan ini kemudian menjadi dasar untuk tahap pengembangan produk.

Development (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan, media pembelajaran dibuat berdasarkan rancangan yang telah disusun sebelumnya. Proses pengembangan LKPD meliputi beberapa langkah berikut:

1. Pembuatan media pembelajaran, yang mencakup penyusunan tampilan, isi materi, serta bahasa pengantar sehingga media yang dihasilkan memiliki karakteristik berbeda dari media konvensional yang digunakan di sekolah.
2. Penelaahan atau validasi, yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi untuk menilai kualitas serta kesesuaian komponen media.
3. Perbaikan media, yaitu proses revisi yang dilakukan berdasarkan masukan para validator sehingga terdapat peningkatan kualitas produk dari versi awal menuju versi yang telah disempurnakan.

Implementation (Implementasi)

Tahap implementasi dilakukan dengan menguji coba media pembelajaran di lingkungan sekolah. Uji coba dilakukan pada kelompok kecil peserta didik untuk memperoleh gambaran mengenai respons pengguna, tingkat keterlibatan, serta daya tarik LKPD yang dikembangkan.

Evaluation (Evaluasi)

Setelah implementasi dilakukan, tahap evaluasi dilaksanakan untuk menilai efektivitas dan kelayakan media pembelajaran. Evaluasi meliputi revisi akhir berdasarkan komentar dan rekomendasi yang diberikan peserta didik selama uji coba, sehingga produk yang dihasilkan benar-benar sesuai kebutuhan pengguna.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah angket. Angket tersebut mencakup lembar validasi ahli media, lembar validasi ahli materi, angket penilaian guru, serta angket respons peserta didik. Seluruh instrumen bertujuan menilai kualitas serta kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan.



Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui angket yang berisi serangkaian pernyataan atau pertanyaan yang harus dijawab oleh responden. Jenis angket yang digunakan meliputi: Angket validasi ahli media Digunakan untuk menilai kualitas media dari aspek tampilan, estetika, dan tingkat kemudahan penggunaan.

Angket validasi ahli materi berfungsi untuk mengukur akurasi, kesesuaian, dan kebenaran konseptual materi yang disajikan dalam media pembelajaran. Angket respon guru mata pelajaran ipa diberikan kepada guru sebagai pengguna untuk menilai media dari aspek tampilan, substansi materi, tata bahasa, serta konsistensi tipografi. Angket respon peserta didik digunakan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap media pembelajaran yang diuji, termasuk pengalaman mereka saat menggunakan LKPD berbasis Google Sites.

Teknik Analisis Data

Prosedur pengolahan data dalam penelitian ini memanfaatkan pendekatan analitik yang berfokus pada dua ranah, yakni deskriptif kuantitatif dan statistik deskriptif, untuk menafsirkan hasil evaluasi para ahli serta tanggapan peserta uji coba.

Analisis Deskriptif Kuantitatif

Tahap ini dilakukan dengan memaparkan performa produk LKPD berbasis rekayasa setelah proses implementasi, kemudian menilai tingkat validitas serta kelayakannya sebelum diterapkan kepada peserta didik. Penentuan kategori kelayakan mengacu pada Skala Likert, yang diproses melalui perhitungan persentase sebagaimana dirumuskan oleh Sugiyono (Sugiyono, 2013):

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{\Sigma}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

Σ = total skor diperoleh

N = jumlah keseluruhan butir pada instrumen

Hasil perhitungan selanjutnya ditafsirkan untuk setiap indikator. Penentuan tingkat kesesuaian LKPD berbasis Google Site menggunakan konversi capaian lima kategori seperti yang tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Capaian dan Kualifikasi

Persentase Capaian	Kualifikasi
76%–100%	Sangat Layak
51%–75%	Layak
26%–50%	Tidak Layak
0%–25%	Sangat Tidak Layak

Analisis Statistik Deskriptif

Data yang diperoleh dari angket responden dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif guna memperoleh gambaran kuantitatif terkait kualitas LKPD yang dikembangkan. Setiap butir pada angket dihitung dalam bentuk persentase menggunakan Skala Likert empat tingkat, sebagai berikut:

Tabel 2. Skala Penilaian Produk

Skor	Deskripsi
4	Sangat Setuju
3	Setuju
2	Tidak Setuju



1	Sangat Tidak Setuju
---	---------------------

Perhitungan persentase jawaban mengikuti rumus (Sugiyono, 2013):

$$P = \Sigma / n \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase tanggapan responden

Σ = total skor diperoleh

n = jumlah butir dalam angket

Hasil analisis kemudian ditafsirkan untuk menentukan kualitas tiap indikator. Konversi tingkat kesesuaian produk menggunakan rentang persentase lima kategori yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Kesesuaian Produk

Persentase Capaian	Kualifikasi
76%–100%	Sangat Layak
51%–75%	Layak
26%–50%	Tidak Layak
0%–25%	Sangat Tidak Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berkonsentrasi pada pengembangan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) melalui pendekatan Research and Development (R&D). Pengembangan dan kegiatan penelitian mengikuti kerangka kerja model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) yakni sebuah model berjenjang yang menata tahapan secara sistematis untuk mencapai keluaran yang diinginkan.

Tahap Analisis

Pada fase awal, peneliti melakukan identifikasi kebutuhan pembelajaran melalui observasi di SMP Negeri 3 Tonado. Hasil observasi menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih didominasi metode ceramah sehingga keterlibatan siswa kurang optimal dan pemahaman terhadap materi belum maksimal. Selain itu, LKPD yang digunakan di sekolah tersebut masih berbentuk salinan teks dari buku teks penerbit, dan belum tersedia LKPD yang mendorong siswa untuk secara mandiri menemukan konsep atau menggali materi secara kritis. Berdasarkan temuan ini, penelitian mengarahkan pengembangan pada E-LKPD IPA berbasis Web (Google Site) untuk topik zat aditif. Langkah lanjutan dalam tahap analisis mencakup pemilihan media pembelajaran dan kajian literatur serta sumber relevan yang menjadi acuan pengembangan E-LKPD tersebut.

Tahap Desain

Setelah kebutuhan dianalisis, langkah berikutnya adalah merancang produk. Perancangan dibagi menjadi dua fokus utama: (1) penyusunan instrumen penilaian dan (2) perumusan struktur atau sistematika E-LKPD.

Instrumen penilaian oleh ahli materi

Kuesioner penilaian disiapkan untuk meminta penilaian dari dosen/ahli materi. Instrumen ini dirancang untuk mengevaluasi aspek kelayakan konten dan validitas materi LKPD yang dikembangkan. Setiap item menggunakan empat opsi jawaban



untuk mengkategorikan tingkat kelayakan (mis. Sangat Layak, Layak, Tidak Layak, Sangat Tidak Layak).

Instrumen penilaian oleh ahli media

Satu set kuesioner serupa diberikan kepada pakar media pembelajaran untuk menilai aspek teknis dan desain media E-LKPD. Tujuannya sama, yakni menilai kelayakan produk dari perspektif media, dengan empat alternatif jawaban yang sama seperti pada instrumen ahli materi.

Instrumen penilaian oleh guru

Kuesioner respons guru disusun untuk memperoleh penilaian praktis mengenai kelayakan penggunaan LKPD dalam proses pembelajaran di kelas. Guru diminta menilai kesiapan dan manfaat LKPD yang dikembangkan menggunakan empat pilihan jawaban yang sama.

Instrumen penilaian oleh peserta didik

Untuk mengukur daya tarik dan keterlibatan siswa, disiapkan angket respons yang dibagikan kepada peserta didik. Angket ini mengevaluasi sejauh mana siswa tertarik dan menerima LKPD yang dikembangkan, dengan opsi jawaban yang mengukur tingkat persetujuan (mis. sangat setuju, setuju, kurang setuju, tidak setuju / sangat tidak setuju — dapat disesuaikan istilahnya sesuai skala yang dipakai).

Penyusunan Sistematika LKPD

Pada tahap desain juga ditetapkan sistematika penyajian bahan dalam LKPD serta jenis visualisasi yang akan digunakan. Secara umum, struktur E-LKPD dirancang meliputi: judul, petunjuk penggunaan, kompetensi yang dituju, tujuan pembelajaran, materi utama, tugas/tantangan, dan langkah-langkah kegiatan. Rancangan awal produk berbasis Google Site mencakup komponen seperti sampul, kata pengantar, daftar isi, panduan pemakaian, materi pembelajaran, serta petunjuk kerja yang memandu siswa dalam menggunakan LKPD secara mandiri.

Pengembangan LKPD

Pengembangan E-LKPD dalam penelitian ini dilakukan melalui serangkaian proses revisi yang didasarkan pada masukan para pakar. Rancangan awal masih menunjukkan sejumlah kekurangan, terutama pada aspek isi materi, kejelasan bahasa, kualitas visual, serta keberfungsian ilustrasi pendukung. Oleh karena itu, peneliti melakukan penyempurnaan sesuai rekomendasi para ahli.

Sebelum E-LKPD digunakan dalam tahap uji coba, produk terlebih dahulu menjalani proses validasi oleh ahli materi dan ahli media. Tahap ini bertujuan memastikan bahwa produk telah memenuhi standar akademik dan pedagogik. Validasi dilakukan oleh Dr. Ni Wayan Suryani, M.Pd sebagai penilai materi dan Dr. Anneke T. Rondonuwu, M.Pd sebagai penilai aspek media.

Validasi Ahli Materi

Penilaian ahli materi dilakukan dengan meninjau tiga komponen utama: ketepatan isi, mutu penyajian, dan kelayakan bahasa. LKPD serta instrumen penilaian diberikan kepada ahli untuk diisi dan dianalisis. Hasil penilaian tahap pertama ditunjukkan pada tabel 4. berikut:



Tabel 4. Penilaian Ahli Materi

Aspek	ΣR	N	P (%)	Kriteria
Kelayakan Isi	20	40	50%	Layak
Kelayakan Kebahasaan	13	16	81%	Sangat Layak
Kelayakan Penyajian	30	44	68%	Layak
Total Keseluruhan	63	100		

Perhitungan:

$$P=63/100 \times 100\%=63\%$$

Kriteria keseluruhan: Layak

Setelah revisi dilakukan, ahli materi kembali memberikan penilaian lanjutan yang dirangkum pada tabel berikut:

Tabel 5. Revisi Penilaian Ahli Materi

Aspek	ΣR	N	P (%)	Kriteria
Kelayakan Isi	46	40	90%	Sangat Layak
Kelayakan Kebahasaan	15	16	93%	Sangat Layak
Kelayakan Penyajian	41	44	93%	Sangat Layak
Total Keseluruhan	92	100		

Perhitungan:

$$P=92/100 \times 100\%=92\%$$

Dengan nilai akhir 92%, E-LKPD memenuhi kategori “Sangat Layak”. Hal ini menunjukkan bahwa keseluruhan aspek isi, struktur penyajian, dan kebahasaan telah sesuai standar dan siap memasuki tahap uji coba awal.

Validasi Ahli Media

Validasi aspek desain dan media dilakukan oleh Dr. Anneke T. Rondonuwu, M.Pd. Penilaian mencakup tampilan visual, kemudahan penggunaan, kebermanfaatan, serta aspek kegrafikan. Hasil evaluasi ahli media ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 6. Penilaian Ahli Media

Aspek	ΣR	N	P (%)	Kriteria
Tampilan Desain Layar	20	20	100%	Sangat Layak
Kemudahan Penggunaan	15	16	93%	Sangat Layak
Kemanfaatan	20	20	100%	Sangat Layak
Kegrafikan	22	24	91%	Sangat Layak
Total Keseluruhan	77	80		

Perhitungan:

$$P=77/80 \times 100\%=96\%$$

Nilai validitas akhir sebesar **96%** menempatkan E-LKPD pada kategori “Sangat Layak”, yang berarti produk telah memenuhi standar desain instruksional dan siap diterapkan pada tahap uji coba berikutnya.

Tahap Implementasi

Respon Guru

Tanggapan pendidik terhadap E-LKPD berbasis web diperoleh melalui penilaian yang dilakukan oleh seorang guru mata pelajaran IPA di SMP Negeri 3



Tondano. Evaluasi ini bertujuan menilai tingkat menariknya media pembelajaran yang dikembangkan. Guru menelaah E-LKPD secara menyeluruh, kemudian mengisi instrumen penilaian dalam bentuk angket.

Hasil perhitungan diperoleh sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum R}{N} \times 100\% = \frac{100}{100} \times 100\% = 100\%$$

Kategori: Sangat Layak

Temuan tersebut menunjukkan bahwa guru memberikan penilaian maksimal terhadap E-LKPD berbasis Problem Based Learning, sehingga produk dinyatakan memenuhi standar kelayakan dan siap untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran.

Respon Siswa

Penilaian siswa dilakukan melalui uji coba terbatas yang melibatkan 16 peserta didik dengan tingkat kemampuan beragam. Setiap siswa diminta mengamati E-LKPD, menggunakan produk, lalu memberikan penilaian melalui instrumen angket.

Tabel 7. Penilaian Respon Peserta Didik

No	Nama	$\sum x$	Nilai	Kriteria
1	S.G	73	70%	Baik
2	M.S	81	77%	Sangat baik
3	M.J	93	89%	Sangat baik
4	T.K	91	87%	Sangat baik
5	M.T	73	70%	Baik
6	A.P	93	89%	Sangat baik
7	N.W	102	98%	Sangat baik
8	G.S	103	99%	Sangat baik
9	R.G	102	98%	Sangat baik
10	L.L	102	98%	Sangat baik
11	N.L	87	83%	Sangat baik
12	L.H	99	95%	Sangat baik
13	I.K	97	93%	Sangat baik
14	Q.M	71	68%	Baik
15	V.S	84	80%	Sangat baik
16	R.L	83	79%	Sangat baik
Jumlah Keseluruhan = 1434				
$P = \frac{\sum x}{N} \times 100\%$				
$P = \frac{1434}{1664} \times 100\%$				
P= 86%				
Kriteria = Sangat Baik				

Total skor seluruh siswa = 1434

$$P = 1434/1664 \times 100\% = 86\%$$

Kategori: Sangat Baik

Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memberikan penilaian individual pada kategori “Sangat Baik”, dengan rentang persentase antara 68% hingga 99%. Seluruh siswa yang dilibatkan memberikan tanggapan positif terhadap media pembelajaran, sehingga dapat disimpulkan bahwa E-LKPD berbasis web memberikan pengalaman belajar yang menarik dan efektif pada uji coba awal.



Tahap Evaluasi

Evaluasi merupakan fase terakhir dari model ADDIE dan berfungsi untuk menilai tingkat keberhasilan pengembangan E-LKPD. Penilaian kelayakan dilakukan berdasarkan dua sumber data utama: hasil validasi para ahli serta tanggapan peserta didik dan guru setelah menggunakan E-LKPD pada materi zat aditif. Validasi awal yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa produk berada pada kategori “Layak hingga Sangat Layak”. Selanjutnya, respon pengguna (guru dan siswa) juga menunjukkan apresiasi yang positif, menandakan bahwa E-LKPD telah memenuhi unsur ketertarikan, kejelasan materi, dan kemudahan penggunaan. Dengan demikian, E-LKPD berbasis Google Site dinyatakan sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA.

Penelitian mengenai pengembangan E-LKPD berbasis Google Site pada materi zat aditif di SMP Negeri 3 Tondano menghasilkan sejumlah temuan utama. Model ADDIE digunakan sebagai kerangka pengembangan, meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Pada tahap analisis, hasil observasi menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih dominan menggunakan metode ceramah, materi ajar hanya mengandalkan buku teks, dan belum tersedia media pembelajaran digital yang mampu membantu siswa membangun konsep secara mandiri. Kondisi ini mendorong perlunya E-LKPD yang lebih interaktif dan relevan untuk mendukung pembelajaran IPA.

Tahap perancangan mencakup penentuan pendekatan pembelajaran, pemilihan referensi akademik, serta penyusunan indikator yang mengacu pada kurikulum Merdeka Belajar. Selanjutnya, tahap pengembangan memerlukan revisi produk berdasarkan masukan dari validator. Perbaikan mencakup aspek visual (cover, warna, penataan gambar), penyempurnaan isi (indikator, komposisi materi), serta penyesuaian langkah kerja berbasis Google Site.

Berdasarkan penilaian ahli materi, E-LKPD memperoleh skor kelayakan 92% (Sangat Layak), sedangkan ahli media memberikan hasil sebesar 96% (Sangat Layak). Temuan ini sejalan dengan pendapat (Zumratul et al., 2023) yang menyatakan bahwa media dinyatakan valid apabila memenuhi kategori validitas dari aspek materi maupun tampilan. Hal ini menguatkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan layak diterapkan dalam pembelajaran. Pada tahap implementasi serta evaluasi, hasil uji coba menunjukkan bahwa respon siswa mencapai 86% dengan kategori “Sangat Layak”, sementara guru memberikan penilaian 100%. Hasil ini diperkuat oleh temuan Septiani dan Sari yang menyimpulkan bahwa respon positif siswa menunjukkan peningkatan minat dan motivasi belajar terhadap media pembelajaran yang digunakan (Septiani & Sari, 2024).

Temuan penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Agustin dkk. mengenai pengembangan LKPD berbasis Google Site pada materi fluida statis, di mana validitas, kepraktisan, dan respon siswa seluruhnya berada pada kategori sangat baik. Dengan demikian, E-LKPD berbasis Google Site pada materi zat aditif di SMP Negeri 3 Tondano dapat dikatakan valid, praktis, dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran (Agustin et al., 2025). Secara keseluruhan, E-LKPD berbasis web ini dapat diimplementasikan pada jenjang sekolah menengah pertama, khususnya pada materi yang terkait dengan zat aditif maupun topik lain yang memerlukan media pembelajaran interaktif dan berbasis digital.



KESIMPULAN

Pengembangan E-LKPD berbasis Web Google Site pada materi zat aditif dilakukan melalui rangkaian tahapan model ADDIE, mencakup analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan konten, implementasi dalam pembelajaran, serta evaluasi menyeluruh. Rangkaian proses tersebut menghasilkan perangkat E-LKPD yang dirancang khusus untuk mendukung pembelajaran IPA kelas VIII di SMP Negeri 3 Tondano, terutama pada topik zat aditif dalam makanan. Uji kelayakan yang melibatkan validator ahli menunjukkan bahwa kualitas produk berada pada kategori sangat baik. Ahli materi memberikan penilaian sebesar 92%, sedangkan ahli media memberikan skor 96%, keduanya menunjukkan bahwa E-LKPD layak digunakan dalam proses pembelajaran. Selain itu, hasil penilaian dari peserta didik mencapai persentase 86%, yang mengindikasikan bahwa E-LKPD berbasis Web Google Site dipandang menarik, mudah digunakan, serta sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih peneliti sampaikan kepada Universitas Negeri Manado, SMP Negeri 3 Tondano, dan semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, I. Y., Suprihatiningrum, J., Kamaludin, A., & Pusfitasari, D. V. (2025). Socio-Scientific Issues-Based E-Module using Liveworksheets to Enhance Students' Scientific Literacy on Acid-Base Topics. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 6(3), 582–591. <https://doi.org/10.46843/jiecr.v6i3.2320>
- Akbar, J. S., Mokalu, Y. B., Rumengan, S. M., Djakariah, D., Akbar, A. F., & Paat, M. (2024). Pengaruh Penggunaan Alat Praktikum Uji Elektrolit Terintegrasi Model Pembelajaran Inkuiri terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *SOSCIED*, 7(2), 696–705.
- Arit, A., Masriani, M., Ulfah, M., Rasmawan, R., & Sartika, R. P. (2023). Development of Google Site-Based E-LKPD to Improve Students' Understanding of Ion Bond Material. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 11(5), 653–665.
- Bawotong, L. K., Rungkat, J. A., & Paat, M. (2024). Penerapan Model Contextual Teaching And Learning (Ctl) Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP Negeri 6 Satap Likupang Barat. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 6–9. <https://doi.org/10.53682/charmsains.v5i1.310>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42.
- Domits, J. M., Paat, M., Rengkuan, M., Tumbel, F. M., Lihang, A., & Rungkat, J. A. (2025). Developing Problem-Based Learning Model Integrated with Quizizz



- Application to Enhance Science Learning in SMP Pulau Bunaken, Indonesia. *Journal of Advanced Education and Sciences*, 5(2), 47–57.
- 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.
- Kembuan, G., Tumbel, F., & Paat, M. (2019). Development of problem based learning based student worksheets to improve student learning outcomes in Poigar 1 public middle school. *Development*, 4(5), 16–20.
- Khumairoh, N. Y., Nuha, U., & Ahmad, N. (2025). Development and Validation of Google Sites Technology-Assisted Student Worksheet to Increase Students' Collaboration Skills in Science Learning in Junior High School. *Science Education and Application Journal*, 7(1), 41–52.
- Kindangen, C. R., Paat, M., Suryani, N. W., & Rungkat, J. A. (2023). *Pengembangan Multimedia Interaktif Menggunakan Model Problem Based Learning Pada Mata Pelejaran Ipa Kelas Viii Smp Katolik Kembes*. 6(2).
- Kosakoy, N. V., Paat, M., & Tumbel, F. M. (2025). *Developing a canva-based blended learning model to improve science learning outcomes at SMP Negeri 4 Ratahan, Indonesia*. (2583).
- Mantiri, F. E., Lihang, A., Rengkuan, M., Paat, M., & Rungkat, J. A. (2025). Generation Z perceptions of the problem-based learning approach in science instruction at SMP Negeri 2 Tondano and SMP Santa Rosa de Lima Tondano. *Journal of Advanced Education and Sciences*, 5(2), 64–72.
- Meike Paat, Armstrong F. Sompotan, Aneke Pesik, Yohanes Bery Moku, & Imriani Moroki. (2024). Penerapan Multimedia Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 14(1), 155–162. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i1.1493>
- Moku, Y. B., Paat, M., & Kawuwung, R. (2023). *Students' Learning Interest In The Implementation Of Project-Based Learning Models*. 6(2).
- Moku, Y. B., Paat, M., Lihang, A., & Tumbel, F. M. (2023). *Buku Ajar IPA 3*. Lakeisha.
- Onsu, M., Sumampouw, H. M., & Paat, M. (2023). *Development of an E-Module on movement and style material using Canva to improve learning outcomes and retention in independent Curriculum driving schools*.
- Paat, M., & Moku, Y. B. (2023). Development of web-blog-based learning media using problem-based learning model. *SOSCIED*, 6(2), 505–513.
- Paat, M., Moku, Y. B., & Tumurang, O. M. (2024). Workshop Pengembangan Perangkat dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Guru di Kecamatan Motoling Kabupaten Minahasa Selatan. *INTEGRITAS: Jurnal Pengabdian*, 8(1), 129. <https://doi.org/10.36841/integritas.v8i1.4142>



- Paat, M., Warouw, Z. W. M., & Mokalu, Y. B. (2025). Developing an Augmented Reality-based Learning Tool for Gedi Plant Cultivation. *Journal of Mobile Multimedia*. <https://doi.org/10.13052/jmm1550-4646.2122>
- Paat, S. O., Warouw, Z. W. M., & Paat, M. (2022). Pengaruh Model Reciprocal Teaching Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Peredaran Darah di SMP Negeri 2 Sinonsayang. *SCIENING: Science Learning Journal*, (3(2)), 99-105.
- Patibang, R. T., Paat, M., Rungkat, J. A., Warouw, Z. W. M., Rampengan, M. M. F., & Mokalu, Y. B. (2025a). Development Of Audio-Visual Learning Media Based On The Capcut Application To Enhance Junior High School Student's Learning Motivation. *EDUPROXIMA : Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 7(4), 1824–1835. <https://doi.org/10.29100/v7i4.7795>
- Patibang, R. T., Paat, M., Rungkat, J. A., Warouw, Z. W. M., Rampengan, M., & Mokalu, Y. B. (2025b). Pemanfaatan Media Pembelajaran Audio Visual Menggunakan Aplikasi Capcut untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa SMP pada Materi Sistem Pencernaan Manusia: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 3(4), 2981–2988. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.818>
- Pertiwi, M. G., Lihang, A., & Paat, M. (2023). Development of Animaker-based science learning multimedia on global warming materials at SMP Brother Don Bosco Tomohon. *Web of Semantic: Universal Journal on Innovative Education*, 2(6), 166–174.
- Putri, M., & Raharjo, M. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis Website Liveworksheets dengan Model Discovery Learning pada Pembelajaran IPAS di Sekolah Dasar. *SITTAH: Journal of Primary Education*, 5(1), 17–32.
- Ribka Rantung, C., Paat, M., & Harahap, F. (2025). Penerapan Model Pembelajaran (PBL) Dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas VII Pada Materi Pemansan Global Di SMP Negeri 4 Tondano: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 3(4), 3441–3452. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.1009>
- Sanudin, T. N., Paat, M., & Tumbel, F. M. (2023). Development Of Cooperative Learning by Utilizing Circular Design on the Subject of Energy at SMP Negeri 13 Manado. *Int J Adv Educ Res*, 8(4), 56–60.
- Septiani, S., & Sari, T. M. (2024). Pengembangan E-LKPD Materi Sistem Peredaran Darah Dengan Google Site Untuk Siswa Kelas VIII.: (Development of E-LKPD Material on the Circulatory System Using Google Site for Class VIII Students). *BIODIK*, 10(3), 302–310. <https://doi.org/10.22437/biodik.v10i3.34825>
- Siregar, N., Sutopo, H., & Paat, M. (2020). Mobile Multimedia-based Batakologi Learning Model Development. *Journal of Mobile Multimedia*. <https://doi.org/10.13052/jmm1550-4646.1541>
- Sondakh, R. Y., Tumbel, F. M., Paat, M., & Poluakan, C. (2021). *Developing android application-based interactive learning media with offline mode on*



excretion system materials at the hati kudus yesus catholic junior high school kroit.

- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Surya, E. (2020). Persepsi Siswa terhadap Penyalahgunaan NAPZA (Narkotika, Psikotropika dan Zat Adiktif) di Banda Aceh. *Jurnal Serambi Ilmu*, 21(1), 131–147.
- 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>
- Tauri, K. R., Paat, M., & Kawuwung, F. R. (2023). Penerapan lembar kerja siswa sebagai media pembelajaran berbasis model problem based learning di SMA Negeri 1 Tomohon. *JSPB BIOEDUSAINS*, 4(3), 320–326.
- Tengor, L. G., Paat, M., & Suryani, N. W. (2023). Pengembangan LKS IPA Berbasis Model Problem Based Learning pada Materi Keanekaragaman Hayati di SMP Negeri 3 Tondano. *SCIENING: Science Learning Journal*, 4(2), 174–184.
- Zumratul, T., Ermiana, I., & Tahir, M. (2023). Pengaruh Penggunaan LKPD terhadap Hasil Belajar PPKn Siswa. *Journal of Classroom Action Research*, 5(2), 143–148.

