



Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis *Liveworksheets* dalam Pembelajaran Berdiferensiasi pada Materi Limas Fase D

Ine Clarita Cahya¹, Susanto², Lela Nur Safrida³, Erfan Yudianto⁴, Edy Wihardjo⁵

^{1,2,3,4,5} Pendidikan Matematika, Universitas Jember, Indonesia

e-mail: ineclaritacahya@gmail.com¹, susanto.fkip@unej.ac.id², lelanurs@unej.ac.id³,
erfanyudi@unej.ac.id⁴, edy.fkip@unej.ac.id⁵

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menghasilkan produk berupa E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* untuk pembelajaran berdiferensiasi pada materi limas fase D yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan dengan model ADDIE dan melibatkan peserta didik kelas VIII sebagai subjek. Instrumen yang digunakan meliputi instrumen kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan, dengan data dikumpulkan melalui angket dan tes hasil belajar. Produk yang dikembangkan berupa tiga E-LKPD yang disesuaikan dengan kategori kesiapan belajar peserta didik, yaitu berkembang, mahir, dan sangat mahir. Hasil validasi menunjukkan nilai rata-rata 3,81 dari skala 4, termasuk dalam kategori sangat valid. Kepraktisan E-LKPD dinilai dari hasil angket guru dan peserta didik dengan rata-rata 76,26%, yang tergolong praktis. Sementara itu, keefektifan dibuktikan melalui hasil tes belajar dengan persentase ketuntasan sebesar 89%, menunjukkan bahwa E-LKPD efektif digunakan dalam pembelajaran. Penelitian ini penting dilakukan mengingat perlunya bahan ajar interaktif yang mampu mengakomodasi perbedaan kemampuan belajar peserta didik, terutama dalam konteks pembelajaran berdiferensiasi yang diterapkan dalam kurikulum saat ini. Selain itu, penggunaan media digital seperti *Liveworksheets* masih jarang dimanfaatkan secara optimal, khususnya pada materi matematika seperti limas fase D.

Kata Kunci: E-LKPD interaktif, *Liveworksheets*, pembelajaran berdiferensiasi.

ABSTRACT

This study aims to develop an interactive e-worksheet (E-LKPD) based on Liveworksheets for differentiated learning on the topic of pyramids (limas) in Phase D that is valid, practical, and effective in improving student learning outcomes. The research employed a development method using the ADDIE model, involving eighth-grade students as subjects. Instruments used include validity, practicality, and effectiveness instruments, with data collected through questionnaires and learning outcome tests. The developed product consists of three E-LKPDs tailored to students' readiness levels: developing, proficient, and highly proficient. Validation results show an average score of 3.81 out of 4, categorized as very valid. Practicality was measured through teacher and student responses, yielding an average of 76.26%, which falls into the practical category. Effectiveness was assessed based on the learning test results, showing a mastery level of 89%, indicating that the E-LKPD is effective for classroom use. This study is essential due to the growing need for interactive learning materials that accommodate differences in student learning abilities, particularly within the current differentiated learning framework. Moreover, the use of digital tools like Liveworksheets remains underutilized, especially in mathematics topics such as pyramids. This E-LKPD is expected to make learning more engaging and tailored to individual needs, and serve as a foundation for future development of more innovative digital learning materials.

Keywords: electronics interactive students' worksheets (E-LKPD), *Liveworksheets*, differentiated learning.

PENDAHULUAN

Kurikulum Merdeka merupakan ide untuk mengubah sistem pendidikan Indonesia agar menciptakan generasi masa depan yang lebih baik (Triyani et al., 2024). Kurikulum Merdeka didefinisikan sebagai metode pembelajaran yang memberikan peluang bagi peserta didik untuk belajar dengan cara yang lebih santai dan menyenangkan (Rahayu et al., 2022). Penerapan Kurikulum Merdeka diharapkan dapat memperbaiki pembelajaran yang selama ini dianggap kurang efektif. Salah satu bentuk pembelajaran yang dinilai efektif dalam Kurikulum Merdeka adalah pembelajaran berdiferensiasi (Purnawanto, 2023).

Pembelajaran berdiferensiasi merupakan metode atau strategi pengajaran di sekolah yang dirancang untuk mengoptimalkan perkembangan potensi atau kompetensi yang berbeda setiap peserta didik (Saputra & Marlina, 2020). Pada prinsipnya, pembelajaran berdiferensiasi memberikan kebebasan pada peserta didik untuk mengembangkan kemampuannya (Hasanah & Sukartono, 2024). Model pembelajaran diferensiasi merupakan model pembelajaran yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran yang efektif, kreatif, dan menyenangkan, sehingga dapat meningkatkan minat belajar peserta didik (Bendriyanti et al., 2021). Penerapan pembelajaran berdiferensiasi pada kegiatan pembelajaran matematika sangat efektif meningkatkan pemahaman peserta didik dan lebih menarik karena menggunakan berbagai media pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik, sehingga meningkatkan motivasi mereka untuk mengikuti kegiatan pembelajaran (Aprima & Sari, 2022). Bentuk implementasi diferensiasi di kelas dapat berupa diferensiasi konten, yaitu materi pembelajaran yang disesuaikan dengan kemampuan peserta didik. Diferensiasi proses, yaitu cara penyajian materi dan aktivitas belajar yang beragam seperti diskusi kelompok atau penggunaan media interaktif. Diferensiasi produk, yakni hasil belajar yang diharapkan dari peserta didik dapat berbeda sesuai kemampuannya, misalnya melalui proyek, presentasi, atau latihan soal. Dengan demikian, pembelajaran berdiferensiasi memungkinkan setiap peserta didik untuk belajar secara optimal sesuai potensi yang dimilikinya.

Salah satu elemen penting dari sarana dan prasarana yang mendukung pembelajaran berdiferensiasi adalah sumber belajar (Triyani et al., 2024). Contoh sumber belajar yang dapat digunakan oleh guru yakni bahan ajar. Bahan ajar merupakan salah satu media pembelajaran yang memiliki peran penting dalam mendukung proses pembelajaran (Pradana & Walid, 2025). Safitri & Dewi (2021) menyatakan bahwa guru diharapkan dapat merancang bahan ajar yang inovatif dan kreatif, sesuai dengan kurikulum, kebutuhan peserta didik, serta perkembangan teknologi informasi. Perkembangan teknologi memungkinkan bahan ajar disajikan tidak hanya dalam bentuk cetak, tetapi juga dalam bentuk digital. Penyajian bahan ajar secara digital memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik, karena peserta didik tidak hanya membaca atau mendengarkan materi, tetapi juga dapat berinteraksi langsung dengan konten yang tersedia. Bentuk interaksi tersebut dapat berupa mengklik, menggeser, hingga mengisi soal sesuai materi

pembelajaran. Fitur inilah yang menjadikan bahan ajar digital disebut sebagai bahan ajar interaktif (Iklimah et al., 2023). Bahan ajar interaktif merupakan jenis bahan ajar berbasis teknologi yang memberikan kesempatan bagi pengguna untuk berinteraksi secara langsung (Badri et al., 2019). Istilah bahan ajar interaktif digunakan karena bahan ajar ini berisi materi ajar yang lengkap dan disajikan melalui integrasi teks, audio, video, serta grafik interaktif sehingga memungkinkan terciptanya interaksi antara pengguna dengan bahan ajar tersebut (Zulvira & Desyandri, 2022). Salah satu bahan ajar interaktif yakni Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD).

E-LKPD merupakan lembar kerja berbasis digital yang berfungsi sebagai bahan latihan bagi peserta didik, disusun secara terstruktur dan berkelanjutan dalam jangka waktu tertentu (Hurrahma & Sylvia, 2022). Menurut Sidik et al. (2023) E-LKPD merupakan bahan ajar yang dikembangkan dengan bantuan perangkat lunak komputer sehingga dapat diakses melalui perangkat elektronik. Dalam perkembangannya, berbagai platform digital mulai dimanfaatkan untuk mendukung pembuatan E-LKPD interaktif dan menarik bagi peserta didik. Salah satu platform yang dapat digunakan untuk mengembangkan E-LKPD interaktif tersebut adalah *Liveworksheets*. Penggunaan *Liveworksheets* pada E-LKPD bertujuan untuk mengubah LKPD cetak menjadi lebih interaktif dan mendorong peserta didik untuk lebih aktif berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran (Amalia et al., 2022). Studi pendahuluan menunjukkan bahwa implementasi E-LKPD dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik, sehingga menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan (Manurung & Anazifa, 2024). Hal ini tercermin dari antusiasme peserta didik selama pembelajaran, meningkatnya kepercayaan diri, kemandirian dalam mengerjakan lembar kerja, dan meningkatnya rasa ingin tahu (Andriyani et al., 2020). Selain itu, E-LKPD juga merealisasikan model pembelajaran dari yang semula berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (Arifin et al., 2023).

Model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dapat diaplikasikan pada kegiatan pembelajaran matematika. Pembelajaran matematika memiliki beberapa materi yang harus dipelajari. Salah satu materi dalam mata pelajaran matematika adalah bangun ruang sisi datar. Pada buku ajar matematika kurikulum merdeka, bangun ruang sisi datar memiliki empat jenis yakni kubus, balok, prisma, dan limas. Menurut Lestari et al. (2021) peserta didik kesulitan dalam membedakan prisma dan limas. Temuan ini sejalan dengan penelitian Amri (2024) yang mengungkapkan bahwa banyak peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep bangun ruang limas. Kondisi serupa juga ditemukan di sekolah subjek uji coba, bahwa sebagian besar peserta didik mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi unsur-unsur bangun ruang limas dan menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan limas. Hasil wawancara dengan guru matematika di sekolah setempat menunjukkan bahwa konsep bangun ruang limas merupakan salah satu materi yang cukup menantang bagi peserta didik dan seringkali memerlukan penjelasan berulang. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep bangun ruang limas.

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas mengenai pengembangan E-LKPD, pemanfaatan website *Liveworksheets*, dan penerapan strategi pembelajaran berdiferensiasi dalam pembelajaran matematika. Penelitian yang dilakukan oleh [Pangestuti et al. \(2025\)](#) menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan memiliki tingkat validitas tinggi dan sangat praktis diimplementasikan dalam pembelajaran matematika. [Arifin et al. \(2023\)](#) dalam penelitiannya membuktikan bahwa penggunaan E-LKPD berbasis *Liveworksheets* memenuhi kriteria layak yang meliputi valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik dan motivasi belajar peserta didik melalui fitur interaktif. Sementara itu, penelitian [Triyani et al. \(2024\)](#) menyatakan bahwa penerapan strategi pembelajaran berdiferensiasi dapat mengakomodasi perbedaan gaya belajar peserta didik sehingga berdampak positif terhadap pencapaian akademik peserta didik. Penelitian-penelitian tersebut masih memiliki keterbatasan, di antaranya implementasi teknologi dan strategi pembelajaran yang dilakukan secara terpisah, belum ada pengembangan bahan ajar yang memadukan E-LKPD berbasis *Liveworksheets* dengan strategi pembelajaran berdiferensiasi dalam satu produk yang utuh. Selain itu, penerapan diferensiasi pada penelitian terdahulu masih sebatas pada aspek gaya belajar, tanpa memperhatikan kesiapan belajar peserta didik. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemanfaatan E-LKPD dalam pembelajaran matematika masih belum optimal, sehingga dibutuhkan pengembangan E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* yang dirancang dengan menerapkan strategi pembelajaran berdiferensiasi secara menyeluruh. Berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian ini tidak hanya memanfaatkan website *Liveworksheets* sebagai media E-LKPD interaktif, tetapi juga mengintegrasikan strategi pembelajaran berdiferensiasi secara utuh. E-LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini didesain untuk lebih fleksibel dan adaptif terhadap karakteristik peserta didik yang beragam, serta diujicobakan secara langsung dalam pembelajaran matematika untuk melihat efektivitasnya terhadap keterlibatan dan hasil belajar peserta didik.

Fase D merupakan salah satu fase dalam Kurikulum Merdeka yang mencakup peserta didik pada jenjang SMP Kelas 7 – 9. Pada fase ini, peserta didik diharapkan dapat mengembangkan pemahaman terhadap konsep matematika. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* dalam pembelajaran berdiferensiasi pada materi limas fase D, sehingga menghasilkan produk yang valid, praktis, dan efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik. Kebaruan dalam penelitian ini terletak pada pengembangan E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* yang dirancang khusus untuk mendukung pembelajaran berdiferensiasi, dengan menyusun tiga jenis E-LKPD berdasarkan kategori kesiapan belajar peserta didik yakni berkembang, mahir, dan sangat mahir. Penelitian ini memfokuskan pengembangan bahan ajar pada materi limas fase D, yang masih jarang diterapkan dengan pendekatan diferensiasi berbasis media interaktif, serta dilengkapi uji validitas, kepraktisan, dan keefektifan secara komprehensif.

Berdasarkan pemaparan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses dan hasil dari pengembangan E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* dalam pembelajaran berdiferensiasi pada materi limas fase D yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas VIII karena materi limas diajarkan pada tingkat ini sesuai dengan kurikulum merdeka. Subjek penelitian sebanyak 36 peserta didik di salah satu SMPN di Kota Probolinggo. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yakni ADDIE dengan lima tahap penyelesaian, yakni *analysis* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi). Berikut uraian dari kelima tahap tersebut.

Tahap *Analysis*

Tahap *analysis* dalam penelitian ini yakni kegiatan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang dilakukan melalui wawancara dengan salah satu guru matematika. Pengumpulan informasi dilakukan guna menganalisis kebutuhan, karakteristik peserta didik, kurikulum, dan kesiapan belajar peserta didik. Data kesiapan belajar peserta didik diperoleh melalui angket kesiapan belajar yang disusun oleh peneliti dan diisi oleh seluruh peserta didik kelas 8C sebagai subjek uji coba. Hasil dari angket tersebut digunakan sebagai acuan untuk mengelompokkan peserta didik berdasarkan kategori kesiapan belajarnya. Kategori kesiapan belajar peserta didik ditunjukkan pada [Tabel 1](#) berikut.

Tabel 1. Kategori Kesiapan Belajar Peserta Didik	
Nilai Peserta Didik (<i>N</i>)	Kategori
$80 \leq N \leq 100$	Sangat Mahir
$50 \leq N < 80$	Mahir
$0 \leq N < 50$	Berkembang

Sumber: [Sulistianingsih & Wismanto \(2024\)](#)

Tahap *Design*

Tahap *design* dalam penelitian ini yakni merancang tiga E-LKPD sesuai dengan kategori kesiapan belajar peserta didik dan instrumen penelitian berupa lembar validasi, lembar angket respon peserta didik, dan soal tes hasil belajar. E-LKPD dirancang menggunakan aplikasi Canva. E-LKPD yang dirancang menerapkan strategi pembelajaran berdiferensiasi. Tahap ini diawali dengan penyusunan soal-soal dan aktivitas pembelajaran yang dibedakan berdasarkan kategori kesiapan belajar peserta didik. Diferensiasi dilakukan dengan menyusun variasi soal berdasarkan tingkat kesulitan, jenis aktivitas, dan pemberian petunjuk pengerjaan yang sesuai dengan kategori kesiapan belajar peserta didik, yakni berkembang, mahir, dan sangat mahir. Draft E-LKPD yang telah dirancang selanjutnya didownload dengan format pdf.

Tahap *Development*

Tahap *development* dalam penelitian ini yakni mengembangkan E-LKPD menjadi LKPD interaktif menggunakan website *Liveworksheets*. Pada tahap ini, file PDF diunggah ke website *Liveworksheets*, kemudian ditambahkan berbagai fitur interaktif seperti *open answer*, *textfield*, *single choice*, *drag and drop*, dan *join*. E-LKPD interaktif yang telah selesai dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh tiga validator yang terdiri dari dua dosen pendidikan matematika dan satu guru matematika SMP. Proses validasi ini bertujuan untuk memperoleh saran dan masukan terkait kelayakan isi, tampilan, interaktivitas, penerapan diferensiasi, serta kesesuaian produk dengan karakteristik peserta didik SMP. Hasil validasi menjadi acuan bagi peneliti untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan produk sebelum digunakan dalam uji coba terbatas.

Tahap *Implementation*

Pada tahap ini dilakukan implementasi hasil produk berupa E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* dalam pembelajaran berdiferensiasi yang dapat diakses dan digunakan pada komputer, laptop, atau *smarthphone*. Pada tahap implementasi, peserta didik dibentuk kelompok berdasarkan kategori kesiapan belajar. Pengelompokan ini berbeda dari metode pengelompokan acak, karena setiap kelompok dibentuk dengan mempertimbangkan tingkat pemahaman masing-masing peserta didik terhadap materi yang diajarkan. Setiap kelompok terdiri dari tiga hingga empat anggota. Penerapan pengelompokan berdasarkan kategori kesiapan belajar bertujuan untuk mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih efektif. Dengan membentuk kelompok sesuai dengan kesiapan belajar, guru dapat lebih mudah memantau perkembangan peserta didik di setiap kelompok. Pengelompokan ini memungkinkan peserta didik untuk berkolaborasi dengan teman yang memiliki tingkat pemahaman serupa, sehingga masing-masing kelompok dapat bekerja dengan kecepatan yang lebih sesuai dengan kebutuhan mereka.

Tahap *Evaluation*

Tahap evaluasi merupakan langkah terakhir sebagai penilaian dari hasil implementasi produk E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets*. Pada tahap ini, dilakukan tes hasil belajar. Hasil dari tes hasil belajar digunakan untuk mengukur keefektifan E-LKPD. Pada tahap ini juga dilakukan penilaian untuk mengukur kepraktisan E-LKPD melalui angket respon peserta didik.

Instrumen penelitian yang digunakan yakni instrumen kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Instrumen kevalidan berupa lembar penilaian validasi E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets*. Lembar validasi tersebut disusun untuk menilai aspek kelayakan isi, format, dan bahasa. Instrumen kepraktisan berupa lembar angket respon peserta didik yang memuat berbagai pernyataan yang akan dijawab oleh peserta didik. Instrumen keefektifan berupa soal tes hasil belajar yang digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi yang disajikan pada E-LKPD.

Metode analisis data digunakan untuk mengolah data hasil penelitian. Analisis data tersebut terdiri dari kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Validasi instrumen digunakan untuk menentukan tingkat kevalidan suatu instrumen penelitian. Validasi dinilai menggunakan skala 4 dengan kategori tingkat kevalidan berdasarkan nilai rata-rata (V_α). Nilai rata-rata (V_α) dihitung dengan menggunakan rumus pada [Persamaan \(1\)](#).

$$V_\alpha = \frac{\sum_{i=1}^m A_i}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

V_α = nilai rata-rata untuk semua aspek

m = banyaknya indikator dalam aspek ke- i

A_i = nilai rata-rata untuk aspek ke- i

n = banyaknya aspek

Kriteria tingkat kevalidan suatu instrumen penelitian ditunjukkan pada [Tabel 2](#) berikut. Instrumen dan E-LKPD dapat dikategorikan valid jika Instrumen dan E-LKPD mencapai interval $3 \leq V_\alpha \leq 4$.

Tabel 2. Kriteria Tingkat Kevalidan	
Nilai V_α	Tingkat Kevalidan
$1 \leq V_\alpha < 2$	Tidak Valid
$2 \leq V_\alpha < 3$	Kurang Valid
$3 \leq V_\alpha < 4$	Valid
$V_\alpha = 4$	Sangat Valid

Sumber: Modifikasi [Hobri \(2021\)](#)

Data kepraktisan E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* diperoleh melalui angket respon yang diisi oleh peserta didik. Angket respon peserta didik terdiri dari 11 pernyataan. Jawaban angket respon tersebut dikonversikan dalam bentuk skor dengan menggunakan skala likert 4 (sangat setuju hingga sangat tidak setuju). Hasil angket respon peserta didik dianalisis dan diubah ke dalam bentuk persentase dengan menggunakan [Persamaan \(2\)](#).

$$P = \frac{\sum R}{N} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

P : Persentase kepraktisan

$\sum R$: Total skor jawaban yang diperoleh

N : Total skor ideal dalam satu item

Persentase kepraktisan dibagi ke dalam lima kategori yang dapat dilihat pada [Tabel 3](#) berikut. E-LKPD dapat dikategorikan praktis jika E-LKPD mencapai persentase kepraktisan pada interval $75\% \leq P \leq 100\%$.

Tabel 3. Kategori Kepraktisan	
Persentase Kepraktisan (P)	Kategori
$90\% \leq P \leq 100\%$	Sangat Praktis
$75\% \leq P < 90\%$	Praktis
$65\% \leq P < 75\%$	Cukup Praktis
$55\% \leq P < 65\%$	Kurang Praktis
$0\% \leq P < 55\%$	Sangat Kurang Praktis

Sumber: Modifikasi [Riyani & Wulandari \(2022\)](#)

Analisis keefektifan diperoleh berdasarkan efektivitas produk terhadap hasil belajar peserta didik. Data hasil belajar dapat digunakan untuk menganalisis keefektifan perangkat pembelajaran (Murtikusuma et al., 2019). Ketuntasan hasil belajar peserta didik diukur dengan menggunakan skala atau interval nilai berdasarkan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Nilai setiap peserta didik dihitung dengan [Persamaan \(3\)](#).

$$\text{Nilai Peserta Didik} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \quad (3)$$

Berdasarkan nilai yang diperoleh peserta didik, ditentukan persentase ketuntasan belajar dan dikelompokkan berdasarkan kategori ketuntasan belajar menggunakan [Persamaan \(4\)](#).

$$\text{Persentase Ketuntasan} = \frac{\text{Nilai peserta didik}}{\text{Nilai maksimal}} \times 100\% \quad (4)$$

Kategori ketuntasan belajar ditunjukkan pada [Tabel 4](#) berikut.

Tabel 4. Kategori ketuntasan belajar	
Persentase Ketuntasan (PK)	Kategori Ketuntasan Belajar
$0\% \leq PK < 41\%$	Belum mencapai ketuntasan, remedial di seluruh bagian
$41\% \leq PK < 66\%$	Belum mencapai ketuntasan, remedial di bagian yang diperlukan
$66\% \leq PK < 86\%$	Sudah mencapai ketuntasan, tidak perlu remedial
$86\% \leq PK \leq 100\%$	Sudah mencapai ketuntasan, perlu pengayaan lebih lanjut

Sumber: Modifikasi Efendi et al. (2024)

Berdasarkan persentase ketuntasan, selanjutnya dihitung rata-rata peserta didik yang memperoleh persentase ketuntasan pada interval $66\% \leq PK \leq 100\%$ dengan [Persamaan \(5\)](#).

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Banyak peserta didik dari kategori ketuntasan } 66\% \leq PK \leq 100\%}{\text{Banyak peserta didik dalam 1 kelas}} \times 100\% \quad (5)$$

E-LKPD dikatakan efektif apabila rata-rata peserta didik memperoleh persentase ketuntasan $\geq 75\%$ dari banyaknya peserta didik dalam satu kelas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Analysis

Tahap ini dilakukan wawancara dengan salah satu guru matematika di sekolah subjek uji coba. Berikut adalah hasil pengumpulan informasi pada tahap ini.

1) Analisis Kebutuhan

Metode pembelajaran matematika yang diterapkan masih bersifat konvensional, sehingga peneliti menyimpulkan bahwa peserta didik memerlukan kegiatan pembelajaran yang lebih interaktif dan berpusat pada peserta didik. Oleh karena itu, dibutuhkan bahan ajar yang menarik berupa E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* pada materi limas.

2) Analisis Karakteristik Peserta Didik

- a) Rendahnya antusias peserta didik selama kegiatan pembelajaran matematika, karena menganggap matematika sebagai pelajaran yang sulit.

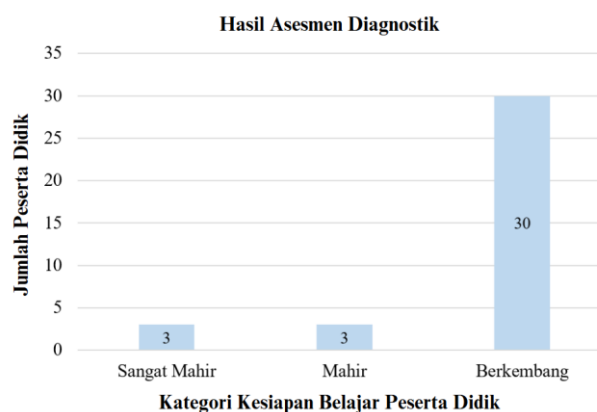
- b) Bahan ajar yang digunakan yakni buku paket cetak, yang membuat peserta didik cepat merasa jenuh selama mengikuti pembelajaran di kelas.

3) Analisis Kurikulum

Sekolah subjek uji coba menggunakan Kurikulum Merdeka

4) Analisis Kesiapan Belajar Peserta Didik

Analisis kesiapan belajar peserta didik dilakukan dengan memberikan soal asesmen diagnostik yang berfungsi untuk mengukur kemampuan awal peserta didik. Asesmen diagnostik berisi enam soal uraian dengan pokok bahasan jaring-jaring, luas permukaan, dan volume limas. Pengerjaan asesmen diagnostik yakni 60 menit. Hasil pengerjaan peserta didik dianalisis dan digunakan sebagai acuan dalam mengelompokkan peserta didik berdasarkan kategori kesiapan belajarnya. Kategori kesiapan belajar peserta didik dapat dilihat pada [Tabel 1](#). Hasil asesmen diagnostik peserta didik ditunjukkan pada [Gambar 1](#) berikut.



Gambar 1. Diagram Hasil Analisis Asesmen Diagnostik

Tahap Design

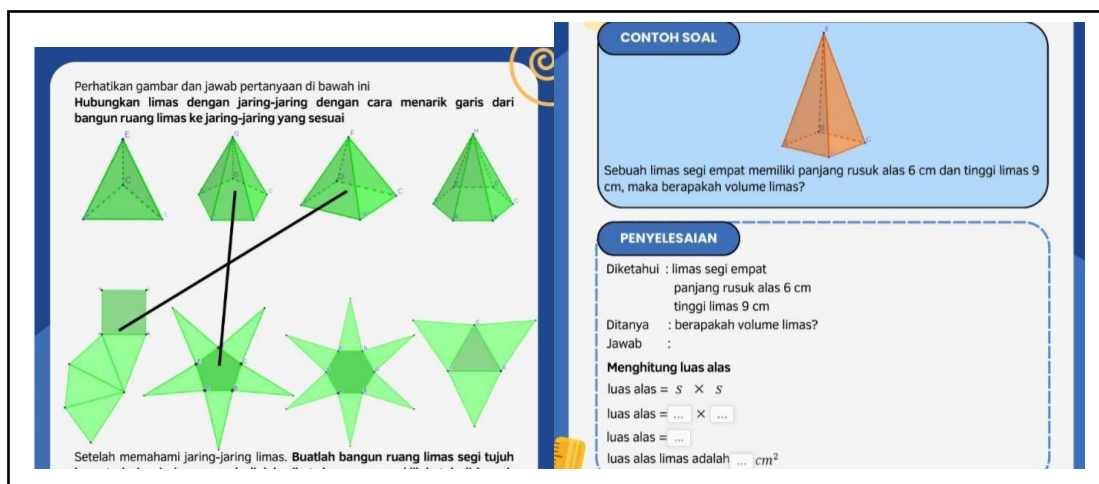
Berdasarkan hasil analisis yang telah dikumpulkan, selanjutnya peneliti merancang tiga E-LKPD sesuai dengan kategori kesiapan belajar peserta didik yakni kategori kesiapan belajar berkembang, mahir, dan sangat mahir. Ketiga kategori memiliki persamaan yakni terdapat tiga kegiatan yang memuat jaring-jaring, luas permukaan, dan volume limas. Perbedaan dari ketiga kategori tersebut terletak pada angka dan bantuannya. Bantuan tersebut disesuaikan dengan tingkat kategori kesiapan belajar peserta didik. Selain itu, peneliti juga merancang instrumen penelitian berupa lembar validasi, lembar angket respon peserta didik, dan soal tes hasil belajar. E-LKPD dirancang menggunakan aplikasi *Canva*. Hasil E-LKPD yang telah dirancang selanjutnya *download* dengan format pdf.

Tahap Development

Tahap pengembangan merupakan langkah realisasi dari tahap analisis dan tahap perancangan, yakni mengembangkan E-LKPD dengan bantuan website *Liveworksheets* untuk mengubah E-LKPD menjadi interaktif. E-LKPD yang telah *download* dalam format pdf

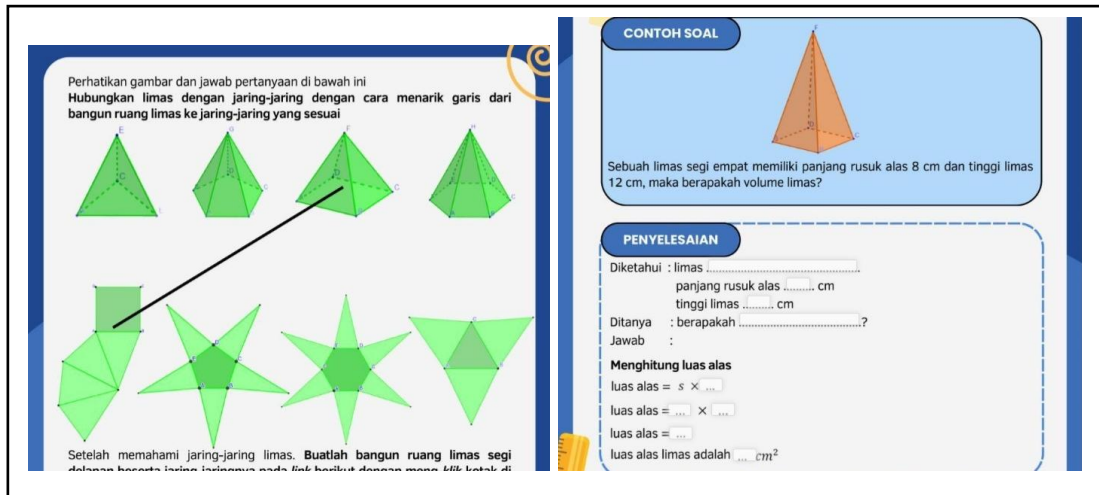
selanjutnya dikembangkan menggunakan website *Liveworksheets*. Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4 menunjukkan hasil E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets*. Interaktivitas dalam E-LKPD ini ditunjukkan melalui beberapa fitur yang memungkinkan peserta didik berinteraksi langsung dengan perangkat digital. Peserta didik dapat mengisi isian jawaban, memilih opsi dalam soal pilihan ganda, menghubungkan, serta melakukan aktivitas drag and drop secara digital. Selain itu, E-LKPD ini juga memberikan umpan balik secara otomatis. Misalnya, ketika peserta didik selesai mengisi seluruh soal dan menekan tombol "Finish", sistem akan menampilkan skor hasil pengerjaan serta keterangan benar atau salah untuk setiap soal yang dikerjakan. Dengan adanya fitur ini, peserta didik dapat langsung mengetahui hasil belajar, memperbaiki jawaban yang salah, dan mengevaluasi pemahamannya terhadap materi yang dipelajari. Dengan demikian, interaktivitas E-LKPD tidak hanya terlihat dari fitur yang dapat dioperasikan oleh peserta didik, tetapi juga dari adanya umpan balik otomatis yang diberikan oleh sistem, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif, menyenangkan, dan efektif.

Penerapan pembelajaran berdiferensiasi dalam E-LKPD ini terlihat dari penyesuaian soal dan aktivitas yang disusun berdasarkan kategori kesiapan belajar peserta didik. Setiap kelompok mendapat E-LKPD dengan tingkat kesulitan dan jenis soal yang berbeda sesuai dengan kategori masing-masing, yaitu kategori kelompok kesiapan belajar berkembang, mahir, dan sangat mahir. Tiap peserta didik dapat belajar sesuai dengan kemampuan dan kecepatannya masing-masing.



Gambar 2. Hasil Pengembangan E-LKPD Interaktif Kategori Berkembang

Gambar 2 menunjukkan hasil E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* kategori berkembang. Gambar sebelah kiri menunjukkan hubungan antara limas dengan jaring-jaringnya. Pada kategori berkembang ini, peserta didik mendapat bantuan berupa dua garis yang menghubungkan limas dengan jaring-jaringnya yang sesuai. Gambar sebelah kanan menunjukkan contoh soal volume limas. Peserta didik pada kategori berkembang mendapat bantuan yakni sudah tertulis apa yang diketahui dalam soal, mereka dapat menggunakan informasi yang ada pada bagian diketahui untuk mengerjakan soal. Bantuan tersebut disesuaikan dengan tingkat kemampuan peserta didik.



Gambar 3. Hasil Pengembangan E-LKPD Interaktif Kategori Mahir

Gambar 3 menunjukkan hasil E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* kategori mahir. Gambar sebelah kiri menunjukkan hubungan antara limas dengan jaring-jaringnya. Pada kategori mahir ini, peserta didik mendapat bantuan berupa satu garis yang menghubungkan limas dengan jaring-jaringnya yang sesuai. Gambar sebelah kanan menunjukkan contoh soal volume limas. Peserta didik pada kategori mahir diminta untuk melengkapi bagian yang rumpang di bagian diketahui, kemudian mengerjakan soal tersebut.



Gambar 4. Hasil Pengembangan E-LKPD Interaktif Kategori Sangat Mahir

Gambar 4 menunjukkan hasil E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* kategori sangat mahir. Gambar sebelah kiri menunjukkan hubungan antara limas dengan jaring-jaringnya. Pada kategori sangat mahir ini, peserta didik tidak mendapat bantuan berupa garis yang menghubungkan limas dengan jaring-jaringnya yang sesuai. Gambar sebelah kanan menunjukkan contoh soal volume limas. Peserta didik pada kategori sangat mahir diminta untuk menuliskan informasi dengan jelas dan sesuai pada bagian diketahui, kemudian mengerjakan soal tersebut. Setelah E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* selesai dikembangkan, bahan ajar tersebut divalidasi oleh tiga validator. E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* yang dikembangkan dinyatakan valid dengan memperoleh nilai rata-rata (V_a) sebesar 3,81

Tahap *Implementation*

Pada tahap ini dilakukan implementasi hasil produk berupa E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* yang telah dinyatakan valid pada proses validasi. Uji coba E-LKPD dilaksanakan pada peserta didik kelas 8C di sekolah subjek uji coba sebanyak 35 dari 36 jumlah peserta didik. Peserta didik dibentuk kelompok berdasarkan kategori kesiapan belajar. Terdapat 11 kelompok dengan satu kelompok sangat mahir, satu kelompok mahir, dan sembilan kelompok berkembang, setiap kelompok beranggotakan tiga hingga empat peserta didik. Peserta didik bersama kelompoknya berdiskusi dan mengerjakan E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets*.

Tahap *Evaluation*

Tahap evaluasi merupakan langkah terakhir sebagai penilaian dari hasil implementasi produk E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets*. Pada tahap ini, dilakukan tes hasil belajar pada peserta didik kelas 8C di sekolah subjek uji coba. Hasil dari tes hasil belajar tersebut digunakan untuk mengukur keefektifan E-LKPD. Pada tahap ini juga dilakukan penilaian untuk mengukur kepraktisan E-LKPD melalui angket respon peserta didik.

Hasil Kevalidan E-LKPD Interaktif Berbasis *Liveworksheets*

Kevalidan produk dinilai berdasarkan rata-rata skor yang diberikan oleh validator melalui lembar validasi. Hasil analisis kevalidan pada [Tabel 5](#) berikut.

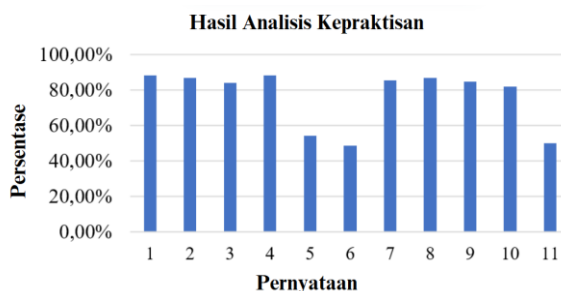
Tabel 5. Hasil kevalidan E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets*

No.	Aspek	A_i
1.	Format	3,78
2.	Bahasa	3,92
3.	Isi	3,73
Rata-Rata Total (V_a)		3,81

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh nilai rata-rata (V_a) yakni 3,81, sehingga E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* dikategorikan valid atau berada pada interval $3 \leq V_a \leq 4$.

Hasil Kepraktisan E-LKPD Interaktif Berbasis *Liveworksheets*

Kepraktisan produk dievalasi berdasarkan rata-rata skor yang diberikan oleh peserta didik melalui angket respon. Pelaksanaan uji coba melibatkan 36 peserta didik kelas 8C. Persentase hasil angket respon peserta didik disajikan pada [Gambar 5](#). Hasil analisis menunjukkan persentase kepraktisan sebesar 76,26%. Berdasarkan kategori kepraktisan yang tertera pada [Tabel 3](#), maka dapat disimpulkan bahwa E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* berada pada kategori praktis.

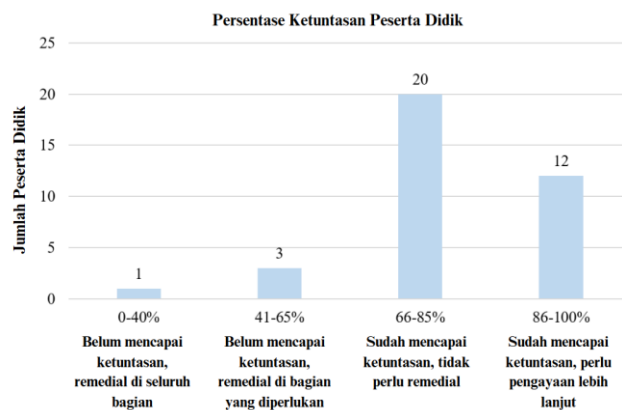


Gambar 5. Diagram hasil analisis kepraktisan

Berdasarkan hasil angket respon peserta didik, penggunaan E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* pada pembelajaran matematika dapat meningkatkan motivasi, kemampuan, dan semangat belajar peserta didik. Petunjuk penggunaan dan pengisian E-LKPD dituliskan dengan jelas, sehingga peserta didik mudah untuk mengoperasikan E-LKPD. Selain itu, melalui E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* ini memudahkan peserta didik dalam memahami konsep dan menemukan informasi terkait jaring-jaring, luas permukaan, dan volume limas. Peserta didik menunjukkan ketertarikan dalam menggunakan E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* karena memiliki tampilan yang menarik dan fitur yang interaktif. Pembelajaran menggunakan E-LKPD juga menciptakan keterlibatan peserta didik melalui diskusi kelompok yang mendukung pembelajaran berdiferensiasi

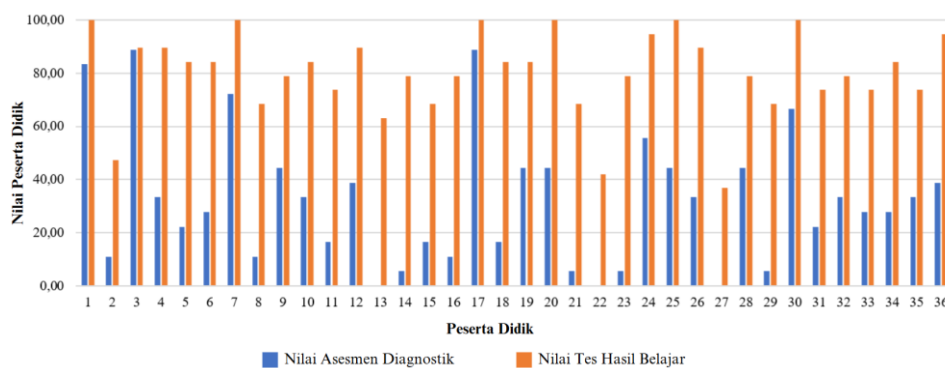
Hasil Keefektifan E-LKPD Interaktif Berbasis *Liveworksheets*

Keefektifan produk dinilai berdasarkan ketuntasan hasil belajar peserta didik melalui tes hasil belajar. Tes tersebut berisi enam soal uraian dengan pokok bahasan jaring-jaring, luas permukaan, dan volume limas. Hasil analisis keefektifan ditunjukkan pada [Gambar 6](#) berikut.



Gambar 6. Diagram Hasil Analisis Keefektifan

Berdasarkan gambar di atas, diperoleh persentase ketuntasan peserta didik yang memperoleh persentase ketuntasan $66\% \leq PK \leq 100\%$ yakni 89% atau 32 peserta didik tuntas, sehingga E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* dikategorikan efektif.



Gambar 7. Diagram Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik

Perbandingan nilai asesmen diagnostik dan nilai tes hasil belajar peserta didik setelah menggunakan bahan ajar E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* dalam pembelajaran

berdiferensiasi ditunjukkan pada [Gambar 7](#). Beberapa peserta didik yang memperoleh nilai asesmen diagnostik rendah, menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan setelah menggunakan E-LKPD. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan memberikan dampak positif bagi peserta didik dengan kesiapan belajar berkembang. Sebaliknya, peserta didik yang memperoleh nilai asesmen diagnostik tinggi mampu mempertahankan bahkan meningkatkan hasil belajarnya hingga mencapai nilai maksimal. Secara keseluruhan, grafik tersebut menggambarkan bahwa penerapan E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik secara merata. Peningkatan tersebut sejalan dengan prinsip pembelajaran berdiferensiasi yang menyesuaikan kebutuhan dan kesiapan belajar peserta didik.

Pembahasan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini yakni Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) interaktif berbasis *Liveworksheets* dalam pembelajaran berdiferensiasi pada materi limas menggunakan model pengembangan ADDIE dengan lima tahap penyelesaian, yakni *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Pada tahap *analysis* dilakukan wawancara dengan guru matematika kelas VIII di salah satu SMPN di Kota Probolinggo untuk memperoleh informasi. Analisis yang dilakukan yakni analisis kebutuhan, karakteristik peserta didik, kurikulum, dan kesiapan belajar peserta didik. Analisis kesiapan belajar peserta didik digunakan sebagai acuan dalam mengelompokkan peserta didik berdasarkan kategori kesiapan belajar ([Sulistianingsih & Wismanto, 2024](#)). Pada tahap *design* dilakukan perancangan tiga E-LKPD sesuai dengan kategori kesiapan belajar peserta didik yakni kategori kesiapan belajar berkembang, mahir, dan sangat mahir ([Sulistianingsih & Wismanto, 2024](#)). Ketiga kategori memiliki persamaan yakni terdapat tiga kegiatan yang memuat jaring-jaring, luas permukaan, dan volume limas. Perbedaan dari ketiga kategori tersebut terletak pada angka dan bantuannya.

Penelitian oleh [Fajriani et al. \(2021\)](#) mengungkapkan bahwa E-LKPD yang dilengkapi dengan bantuan akan membantu peserta didik memaksimalkan aktivitas belajarnya. Terdapat tiga prinsip bantuan yakni a) bantuan yang diberikan harus sesuai dengan kebutuhan peserta didik, b) bagaimana tanggung jawab pengajaran beralih dari guru ke peserta didik, dan c) bantuan yang diberikan akan berkurang seiring waktu ([Hanum et al., 2024](#)). Bantuan pada E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* yang dikembangkan ini disesuaikan dengan tingkat kategori kesiapan belajar peserta didik. Pada kategori berkembang, contoh bantuan yang diberikan berupa dua garis yang menghubungkan limas dengan jaring-jaring yang sesuai. Peserta didik dengan kategori mahir mendapat bantuan berupa satu garis yang menghubungkan limas dengan jaring-jaring yang sesuai. Peserta didik pada kategori sangat mahir tidak mendapatkan bantuan tersebut. Pada tahap ini, juga dilakukan perancangan instrumen penelitian yang meliputi lembar validasi, angket respon peserta didik, dan soal tes hasil belajar.

Perancangan E-LKPD dilakukan dengan bantuan aplikasi *Canva* (Rahmi et al., 2023). *Development* merupakan tahap realisasi dari tahap analisis dan tahap perancangan (Kurnia et al., 2019). Pada tahap ini peneliti mengembangkan rancangan E-LKPD menjadi produk yang lebih menarik dan interaktif melalui berbagai fitur yang terdapat pada website *Liveworksheets* (Lathifah et al., 2021). E-LKPD yang telah dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh tiga validator agar mendapatkan saran dan masukan. E-LKPD memperoleh rata-rata yakni 3,81 dari hasil validasi, sehingga E-LKPD dikategorikan valid dan dapat diuji cobakan. Pada tahap *implementation* dilakukan uji coba pada peserta didik kelas 8C di salah satu SMPN di Kota Probolinggo. Subjek uji coba terdiri dari 35 peserta didik. Peserta didik dibentuk kelompok berdasarkan kategori kesiapan belajar. Terdapat 11 kelompok dengan satu kelompok sangat mahir, satu kelompok mahir, dan sembilan kelompok berkembang, setiap kelompok beranggotakan tiga hingga empat peserta didik. Peserta didik bersama kelompoknya berdiskusi dan mengerjakan E-LKPD interaktif. Pada tahap *evaluation* dilakukan tes hasil belajar untuk mengukur keefektifan E-LKPD. Data hasil belajar digunakan untuk menganalisis keefektifan perangkat pembelajaran (Murtikusuma et al., 2019). Hasil analisis keefektifan diperoleh persentase ketuntasan 89%, sehingga dikategorikan efektif. Pada tahap ini juga dilakukan penilaian untuk mengukur kepraktisan E-LKPD melalui angket respon peserta didik. Hasil analisis kepraktisan diperoleh rata-rata persentase kepraktisan sebesar 76,26%, sehingga dikategorikan praktis.

Penggunaan E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* memberikan dampak positif pada peserta didik. Penggunaan fitur pada *Liveworksheets* dapat menciptakan kegiatan pembelajaran yang lebih interaktif dan menyenangkan, karena peserta didik dapat berinteraksi secara langsung dengan fitur-fitur tersebut. Hal tersebut sejalan dengan penelitian oleh Triyani et al. (2024) yang menunjukkan bahwa penggunaan *Liveworksheets* dalam kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif, dapat meningkatkan motivasi, dan keterlibatan peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Hasil persentase angket respon peserta didik menunjukkan bahwa penerapan E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* dalam pembelajaran berdiferensiasi pada materi limas termasuk dalam kategori praktis. Hasil tersebut diperkuat oleh penelitian Pramana et al. (2022) yang menyatakan sebuah bahan ajar dianggap layak digunakan jika memenuhi kriteria minimal praktis. Penelitian oleh Zahro et al. (2021) menyatakan bahwa kepraktisan bahan ajar berarti bahan ajar tersebut memiliki sifat berkelanjutan dan dapat digunakan pada kegiatan pembelajaran selanjutnya.

Penggunaan E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* efektif diterapkan dalam pembelajaran berdiferensiasi, karena dapat meningkatkan pencapaian akademik peserta didik. Sejalan dengan penelitian Hardiansyah et al. (2023) mengenai penggunaan LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets*, terbukti efektif dan layak diterapkan dalam pembelajaran berdiferensiasi, karena memiliki potensi besar dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Penelitian yang dilakukan oleh Syarifuddin & Nurmi (2022) mengungkapkan bahwa penerapan pembelajaran

berdiferensiasi pada mata pelajaran matematika dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan cara mengelompokkan kemampuan peserta didik, mengembangkan materi sesuai dengan kemampuan peserta didik, dan menerapkan pendekatan yang sesuai.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* pada materi limas memenuhi kategori valid, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran berdiferensiasi. Efektif dalam hal ini ditunjukkan melalui peningkatan hasil belajar peserta didik dengan ketuntasan sebesar 89% dan keterlibatan aktif selama pembelajaran. Hasil angket respon menunjukkan bahwa E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* dinilai praktis digunakan dalam pembelajaran. Guru dapat memanfaatkan E-LKPD sebagai tugas mandiri bagi peserta didik. Guru juga dapat memanfaatkan berbagai fitur yang ada pada *Liveworksheets* untuk memotivasi peserta didik agar lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran. Fitur penilaian otomatis pada E-LKPD dapat membantu guru mengetahui umpan balik secara cepat dan efisien.

Keterbatasan dalam penelitian ini terletak pada ruang lingkup materi yang hanya mencakup materi limas fase D, fitur interaktif *Liveworksheets* yang digunakan masih terbatas, serta pengujian efektivitas yang dilakukan hanya dalam jangka waktu pendek dan pada skala kelas terbatas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* pada materi lain, memanfaatkan lebih banyak fitur yang tersedia, serta menguji efektivitasnya dalam jangka panjang dan pada cakupan peserta didik yang lebih luas. Fitur-fitur yang dimaksud antara lain seperti fitur *audio listening* yang memungkinkan peserta didik mendengarkan instruksi atau soal berbentuk audio sebelum menjawab, fitur video pembelajaran yang dapat menampilkan materi atau demonstrasi soal di dalam E-LKPD secara langsung, serta fitur *link* untuk mengakses sumber belajar tambahan.

DAFTAR RUJUKAN

- Amalia, I., Roesminingsih, M. V., & Yani, M. T. (2022). Pengembangan LKPD interaktif berbasis liveworksheet untuk meningkatkan hasil belajar IPS sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8153–8162. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3762>
- Amri, K. (2024). Penerapan pendekatan matematika realistik Indonesia (PMRI) untuk meningkatkan pemahaman konsep bangun ruang limas pada siswa kelas VI sekolah dasar. *Dumatnesia: Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*.
- Andriyani, N., Hanafi, Y., Safitri, I. Y. B., & Hartini, S. (2020). Penerapan model problem-based learning berbantuan LKPD liveworksheet untuk meningkatkan keaktifan mental siswa pada pembelajaran tematik kelas VA SD Negeri Nogopuro. *Prosiding Pendidikan Profesi Guru*. Retrieved from: <http://eprints.uad.ac.id/id/eprint/21216>
- Aprima, D., & Sari, S. (2022). Analisis penerapan pembelajaran berdiferensiasi dalam implementasi kurikulum merdeka pada pelajaran matematika SD. *Cendikia: Media Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 13(1), 95–101. <https://doi.org/10.35335/cendikia.v13i1.2960>

- Arifin, K., Sirih, M., & Nurnita. (2023). Pengembangan E-LKPD berbasis *liveworksheets* pada materi sistem pernapasan kelas XI di SMA/MA. *AMPIBI: Jurnal Alumni Pendidikan Biologi*, 8. <https://doi.org/10.36709/ampibi.v8i3.41>
- Badri, Y., Nindiasari, H., & Fatah, A. (2019). Pengembangan bahan ajar interaktif dengan scaffolding metakognitif untuk kemampuan dan disposisi berpikir reflektif matematis siswa. *JPPM*, 12(1). <https://dx.doi.org/10.30870/jppm.v12i1.4863>
- Bendriyanti, R. P., Dewi, C., & Nurhasanah, I. (2022). Manajemen pembelajaran berdiferensiasi dalam meningkatkan kualitas belajar siswa. *JP (Jurnal Pendidikan): Teori dan Praktik*, 6(2), 70–74. <https://doi.org/10.26740/jp.v6n2.p70-74>
- Efendi, M., Zulhimmah, Z., Nurhayani, & Harahap, H. A. (2024). Penerapan asesmen formatif dan sumatif dalam kurikulum merdeka di madrasah aliyah swasta Darul Hadits Huta Baringin. *Cognoscere: Jurnal Komunikasi dan Media Pendidikan*, 2(2), 64–72. <https://doi.org/10.61292/cognoscere.169>
- Fajriani, R. W., Naswir, M., & Harizon, H. (2021). Pemberian scaffolding dalam bahan belajar berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(1), 108–114. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.1.108-114>
- Hanum, W. N., Nuha, U., & Ridlo, Z. R. (2024). Development of scaffolding-based science e-modules to improve junior high school students' scientific reasoning. *ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 10(2), 185–193. <https://doi.org/10.31764/orbita.v10i2.26773>
- Hardiansyah, H., Asmawi, U. S., & Darmansyah, A. (2023). Pengembangan LKPD interaktif dalam pembelajaran berdiferensiasi. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 7(3). <https://doi.org/10.20961/jdc.v7i3.78584>
- Hasanah, O. N., & Sukartono. (2024). Penerapan pembelajaran berdiferensiasi dalam kurikulum merdeka pada mata pelajaran IPAS di sekolah dasar. *ELSE (Elementary School Education Journal)* 8(1). <http://dx.doi.org/10.30651/else.v8i1.20798>
- Hobri. (2021). *Metodologi penelitian pengembangan (Aplikasi pada penelitian pendidikan matematika)*. Pena Salsabila.
- Hurrahma, M., & Sylvia, I. (2022). Efektivitas E-LKPD berbasis *liveworksheet* dalam meningkatkan hasil belajar sosiologi peserta didik di kelas XI IPS SMA N 5 Padang. *Jurnal SIKOLA: Jurnal Kajian Pendidikan dan Pembelajaran*, 4, 2715–1735. <https://doi.org/10.24036/nara.v1i3.193>
- Iklimah, R., Santosa, C. A. H. F., & Syamsuri. (2023). Pengembangan multimedia interaktif berbantuan geogebra pada materi bangun ruang sisi datar. *Jurnal Inovasi dan Riset Pendidikan Matematika*, 4(3). <https://dx.doi.org/10.62870/wjirpm.v4i3.20808>
- Kurnia, T. D., Lati, C., Fauziah, H., & Trihanton, A. (2019). Model ADDIE untuk pengembangan bahan ajar berbasis kemampuan pemecahan masalah berbantuan 3D PageFlip. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SNPM)*, 1(1).
- Lathifah, M. F., Hidayati, B. N., & Zulandri. (2021). Efektifitas LKPD elektronik sebagai media pembelajaran pada masa pandemi covid-19 untuk guru di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(1). <https://doi.org/10.29303/jmpipi.v3i2.668>
- Lestari, S., Ikhsan, & Umam, K. (2021). Kesulitan Siswa SMP Kelas IX dalam Menyelesaikan Soal Limas. *Jurnal Peluang*, 9(1). <https://doi.org/10.24815/jp.v9i1.27951>
- Manurung, H. P. O., & Anazifa, R. D. (2024). Pengembangan E-LKPD interaktif berbasis *guided discovery learning* pada materi sel untuk meningkatkan pemahaman kognitif siswa kelas XI. *Jurnal Edukasi Biologi*, 10(2), 212–227. <http://dx.doi.org/10.21831/edubio.v10i2.22417>
- Murtikusuma, R. P., Hobri, Fatahillah, A., Hussen, S., Prasetyo, R. R., & Alfarisi, M. A. (2019). Development of blended learning based on Google Classroom with osing culture theme in mathematics learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1165(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1165/1/012017>

- Pangestuti, U. T., Sulistyaningsih, D., & Purnomo, E. A. (2025). Pengembangan E-LKPD berbasis CORE pendekatan etnomatematika pada materi relasi dan fungsi siswa kelas VIII. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(2). <https://doi.org/10.29303/jipp.v10i2.3293>
- Pradana, K. N. I. P., & Walid. (2025). Kajian teori: Upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui bahan ajar PBL bernuansa etnomatematika kawasan menara Kudus. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 8, 173–179. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Pramana, B. W. A., Susanto, Suwito, A., Lestari, N. D. S., & Murtikusuma, R. P. (2022). Pengembangan E-Modul berbantuan geogebra pada materi transformasi geometri SMA. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1–14. <https://doi.org/10.30656/gauss.v5i2.5694>
- Purnawanto, A. T. (2023). Pembelajaran Berdiferensiasi. *JURNAL PEDAGOGY*, 16(1), 34–54. <https://doi.org/10.63889/pedagogy.v16i1.152>
- Rahayu, R., Rosita, R., Rahayuningsih, Y. S., Hernawan, A. H., & Prihantini. (2022). Implementasi kurikulum merdeka belajar di sekolah penggerak. *JURNAL BASICEDU*, 6(4), 6313–6319. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3237>
- Rahmi, H., Derta, S., Zakir, S., & Efriyanti, L. (2023). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) digital mata pelajaran informatika kelas VII SMP N 7 Bukittinggi. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 7(1).
- Riyani, N. L. V. E., & Wulandari, I. G. A. A. (2022). Pengembangan LKPD interaktif berbasis STEAM pada kompetensi pengetahuan IPS siswa kelas V di SD No. 3 Sibanggede. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(1), 285–291. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v22i1.2046>
- Safitri, A., & Dewi, N. R. (Nino A. (2021). Pengembangan bahan ajar berbasis kontekstual materi aritmetika sosial untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis pada pembelajaran preprospec berbantuan TIK. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 59–66. Retrieved from: <https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/44933>
- Saputra, M. A., & Marlina, M. (2020). Efektivitas strategi pembelajaran berdiferensiasi untuk meningkatkan konsentrasi belajar anak berkesulitan belajar. *Jurnal PAKAR Pendidikan*, 18(2). <https://doi.org/10.24036/pakar.v18i2.222>
- Sidik, Z. M., Susanto, S., Suwito, A., Setiawan, T. B., & Safrida, L. N. (2023). Kepraktisan dan keefektifan penggunaan E-LKPD konteks sosial budaya berbantuan workbook geogebra terhadap kemampuan numerasi peserta didik pada materi limas. *Jurnal Tadris Matematika*, 6(2), 231–244. <https://doi.org/10.21274/jtm.2023.6.2.231-244>
- Sulistianingsih, & Wismanto, A. (2024). Efektivitas asesmen diagnostik dalam pembelajaran berdiferensiasi dengan pendekatan teaching at the right level (TARL) di SMA. *Jurnal Bastra (Bahasa Dan Sastra)*, 9(3), 664–675. <https://doi.org/10.36709/bastra.v9i3.544>
- Syarifuddin, S., & Nurmi, N. (2022). Pembelajaran berdiferensiasi dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas IX semester genap SMP Negeri 1 Wera Tahun Pelajaran 2021/2022. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 2(2), 35–44. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v2i2.184>
- Triyani, R., Pamungkas, A. S., & Santosa, C. A. H. F. (2024). Pengembangan E-LKPD matematika berbasis liveworksheet dalam menunjang pembelajaran berdiferensiasi pada siswa SMP. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 13(1). <https://doi.org/10.33387/dpi.v13i1.7775>
- Zahro, S. M., Sunardi, Suwito, A., Susanto, & Safrida, L. N. (2021). Pengembangan perangkat pembelajaran materi bangun ruang sisi lengkung berbasis etnomatematika berbantuan aplikasi google form sebagai penunjang pembelajaran daring. *Kadikma*, 12(2), 125–133.
- Zulvira, R., & Desyandri. (2022). Pengembangan bahan ajar interaktif tematik terpadu menggunakan STEAM berbasis LECTORA di Kelas III SD. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(4). <https://doi.org/10.31949/jcp.v8i2.3133>