

2637 Turn.docx

by muhammad ikram

Submission date: 29-May-2025 02:33PM (UTC+0900)

Submission ID: 2611329699

File name: 2637_Turn.docx (586.28K)

Word count: 4123

Character count: 28509

ABSTRAK

Keberagaman kesiapan belajar siswa, khususnya dalam aspek kognitif, menjadi tantangan dalam menciptakan pembelajaran yang efektif. Hasil observasi menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam penguasaan materi prasyarat, sehingga diperlukan pendekatan diferensiasi untuk mengakomodasi kebutuhan belajar yang beragam. Kurikulum Merdeka telah mendorong pembelajaran berdiferensiasi, namun ditemukan bahwa ketersediaan bahan ajar yang dapat mengakomodasi perbedaan kesiapan belajar siswa masih terbatas. Sehingga, menyebabkan proses pembelajaran kurang optimal karena materi yang disampaikan belum mampu menjangkau keragaman kebutuhan belajar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD berdiferensiasi pada materi kekongruenan dan kesebangunan untuk siswa kelas VIII yang valid, praktis, dan efektif menggunakan model 4D. E-LKPD yang dikembangkan bersifat interaktif dilengkapi dengan latihan soal berumpun balik langsung dan materi bertingkat sesuai kesiapan belajar siswa, mendukung pembelajaran fleksibel dan mandiri. Pengumpulan data dilakukan melalui angket validasi ahli (media, materi, bahasa), angket kepraktisan guru dan siswa, serta tes hasil belajar. Data dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. E-LKPD pembelajaran berdiferensiasi yang dikembangkan memperoleh nilai validasi sebesar 96% yang menunjukkan bahwa secara substansi, desain, dan bahasa, E-LKPD telah memenuhi standar kelayakan sebagai bahan ajar digital yang mendukung pembelajaran diferensiasi. Kepraktisan E-LKPD terlihat dari respon guru (98%) dan siswa (85%), yang menunjukkan bahwa E-LKPD mudah diakses dan dipahami oleh pengguna serta mampu menjadi alat bantu yang mendukung efektivitas pembelajaran berdiferensiasi di kelas. Keefektifan produk tercermin dari 77% siswa yang mencapai ketuntasan belajar minimal, yang menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berdiferensiasi dalam E-LKPD berhasil mengakomodasi keberagaman kesiapan belajar siswa. Temuan ini memperkuat bahwa E-LKPD mendukung pembelajaran adaptif dan berpotensi meningkatkan kualitas proses serta hasil belajar. Implementasi penelitian ini terbatas pada siswa kelas VIII di SMP Negeri 12 Bintan. Oleh karena itu, disarankan agar E-LKPD diintegrasikan ke dalam platform pembelajaran sekolah dan diuji implementasinya di sekolah lain untuk mendukung pembelajaran adaptif.

Pendahuluan

Pendidikan adalah salah satu kebutuhan mendasar bagi setiap individu, karena melalui pendidikan seseorang dapat mengembangkan potensi kemampuannya secara optimal untuk menjalani kehidupan di tengah masyarakat. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, menegaskan bahwasannya Pendidikan Nasional bertujuan untuk membentuk peserta didik yang berkarakter, cerdas, dan bertanggung jawab sebagai warga negara. Demi mencapai tujuan ini, diperlukan proses pembelajaran secara berkelanjutan dan efektif.

Saat ini, kurikulum pendidikan di Indonesia beralih dari Kurikulum 2013 menjadi Kurikulum Merdeka. Salah satu hal yang mendasari perubahan Kurikulum 2013 ke Kurikulum Merdeka Belajar bukan disebabkan oleh kegagalan penerapan Kurikulum 2013, melainkan kebijakan pemerintah yang dirancang untuk memulihkan sektor pendidikan selama pandemi Covid-19 di Indonesia (Heswari & Patri, 2022). Hasil

penelitian Badje (2023) membuktikan bahwa saat pandemi Covid-19 terjadi penurunan prestasi belajar peserta didik. Untuk mengatasi hal tersebut, pemerintah Indonesia menerapkan kurikulum merdeka belajar sebagai salah satu upaya untuk mengatasi penurunan prestasi dan memulihkan kualitas pembelajaran pasca pandemi. Hasil penelitian Usanto (2022) menunjukkan penerapan Kurikulum Merdeka Belajar dalam pembelajaran mengakibatkan peningkatan hasil belajar peserta didik.

Salah satu aspek penting yang mewujudkan efektivitas dalam Kurikulum Merdeka Belajar adalah penerapan pembelajaran berdiferensiasi. Menurut Tomlinson (2000) pembelajaran berdiferensiasi (*differentiated instruction*) adalah pendekatan yang bertujuan menyesuaikan proses belajar di kelas untuk memenuhi kebutuhan belajar setiap siswa secara personal (Purwowidodo & Zaini, 2023). Kebutuhan peserta didik yang beragam dapat dipandang dari segi kesiapan belajar, minat belajar, dan gaya belajar. Perbedaan pemahaman awal peserta didik berhubungan langsung dengan kesiapan belajar (*readiness*) masing-masing, yang berpengaruh signifikan terhadap perkembangan anak dalam proses belajar (Novita & Tindangen, 2022).

Bahan ajar merupakan salah satu komponen penting dari sarana pembelajaran. Dalam konteks kurikulum merdeka, pengembangan bahan ajar yang sesuai dengan prinsip pembelajaran berdiferensiasi menjadi tantangan tersendiri bagi para guru. Hasil wawancara dan observasi peneliti mengungkapkan bahwa bahan ajar yang digunakan di sekolah tersebut belum sesuai dengan prinsip kurikulum merdeka yang menekankan pentingnya rancangan pembelajaran dan bahan ajar yang disesuaikan berdasarkan hasil pemetaan dari asesmen awal kebutuhan belajar (Hasanah, 2024). Kondisi ini mengakibatkan kesenjangan dalam proses pembelajaran, di mana sebagian peserta didik merasa materi terlalu sulit atau terlalu mudah.

Salah satu bahan ajar berbasis teknologi yang dapat membangkitkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran adalah E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik). E-LKPD tidak hanya menyajikan materi, tetapi juga dilengkapi dengan video, gambar, serta fitur interaktif yang dapat membantu memperkuat pemahaman peserta didik (Sari & Ermawati 2021; Prastika & Masniladevi, 2021). Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa E-LKPD berdiferensiasi dapat meningkatkan hasil belajar (Hidayatullah et al., 2020; Triyani, 2024), namun sebagian besar pengembangan tersebut belum secara spesifik dirancang berdasarkan hasil asesmen kesiapan belajar peserta didik. Oleh karena itu, penelitian ini menghadirkan inovasi berupa pengembangan E-LKPD berbasis diferensiasi yang disesuaikan dengan hasil asesmen kesiapan belajar secara spesifik guna menjawab kebutuhan nyata di lapangan.

Berdasarkan hasil wawancara, guru matematika di SMP Negeri 12 Bintan menyampaikan pengalamannya bahwa peserta didik kesulitan memahami materi kekongruenan dan kesebangunan. Kesulitan ini muncul karena sifat abstrak dari konsep-konsep tersebut, yang membutuhkan kemampuan membayangkan bentuk dan ukuran tanpa contoh fisik yang bisa diamati (Syawala & Auliya, 2023). Sementara itu, kajian literatur menunjukkan bahwa pengembangan E-LKPD berdiferensiasi yang didasarkan secara langsung pada hasil asesmen kesiapan belajar untuk materi ini masih sangat terbatas, khususnya pada jenjang SMP kelas VIII. Sebagian besar penelitian sebelumnya

hanya berfokus pada efektivitas media atau pengembangan bahan ajar berdiferensiasi secara umum, tanpa mempertimbangkan karakteristik materi kekongruenan dan kesebangunan yang membutuhkan pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual dan visual. Oleh karena itu, penelitian ini menjadikan materi kekongruenan dan kesebangunan sebagai konten yang akan dikembangkan dalam penelitian ini.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan E-LKPD pembelajaran berdiferensiasi berdasarkan kesiapan belajar siswa pada materi kekongruenan dan kesebangunan kelas VIII yang valid, praktis, dan efektif. E-LKPD ini dirancang secara interaktif dan berbasis teknologi digital, relevan dengan konteks pembelajaran pascapandemi. Keunggulan produk ini terletak pada integrasi hasil pemetaan kesiapan belajar siswa, materi bertingkat, umpan balik langsung, dan konten visual pendukung pembelajaran mandiri. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan model pembelajaran berdiferensiasi berbasis digital, baik secara teoretis maupun praktis.

1.3.1 Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan 4D (Define, Design, Develop, Disseminate). Pemilihan model 4D didasarkan pada kemampuannya yang sistematis dan terstruktur, memungkinkan proses pengembangan tes dilakukan secara menyeluruh, mulai dari analisis kebutuhan, desain soal, uji coba, hingga penyebaran hasil. Dibandingkan dengan metode lain seperti skala mean atau analisis Rasch, model 4D lebih memfokuskan pada pengembangan yang bertahap dan evaluasi berkelanjutan, yang lebih sesuai untuk memastikan bahwa instrumen tes yang dihasilkan dapat diadaptasi dan memenuhi kebutuhan belajar peserta didik.

5

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan untuk menciptakan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Pudjiastuti, 2019). Produk pada penelitian ini adalah E-LKPD pembelajaran berdiferensiasi berdasarkan kesiapan belajar peserta didik pada materi kekongruenan dan kesebangunan kelas VIII yang akan melewati uji validasi produk, praktikalitas dan efektivitas.

3.1.1 Subjek

Subjek penelitian ini adalah 30 peserta didik kelas VIII.5 di SMP Negeri 12 Bintan. Berdasarkan hasil asesmen awal, peserta didik menunjukkan tingkat kesiapan belajar yang beragam, yaitu sebagian belum memahami materi prasyarat, sebagian sudah mulai memahami, dan sebagian lainnya telah memahami dengan utuh. Uji coba dilakukan untuk mengevaluasi kepraktisan dan keefektifan E-LKPD dalam mendukung pembelajaran berdiferensiasi serta memperoleh gambaran mengenai kelayakan dan dampak produk terhadap peningkatan pemahaman dan hasil belajar siswa.

Instrumen

Instrumen pengumpulan data merupakan alat yang digunakan peneliti dalam proses penelitian untuk mengumpulkan data (R. Slamet & Wahyuningsih, 2022). Data yang dikumpulkan akan menjadi dasar untuk menarik sebuah kesimpulan. Instrumen

penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 3 instrumen⁵⁴ yaitu instrumen validasi, praktikalitas, dan keefektifan produk. Instrumen validasi digunakan untuk mengumpulkan data dari para ahli di bidang media, materi, dan bahasa. Validasi dilakukan untuk memastikan bahwa E-LKPD yang dikembangkan memenuhi standar kualitas dari segi tata letak, kesesuaian isi, serta penggunaan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan karakteristik peserta didik. Instrumen ini mencakup lembar validasi dengan kriteria yang relevan untuk masing-masing bidang, seperti keterbacaan, kebenaran materi, dan daya tarik visual.

⁴⁰ Selanjutnya, instrumen praktikalitas dirancang untuk mengukur kemudahan penggunaan E-LKPD oleh guru dan peserta didik dalam pembelajaran. Instrumen ini berupa angket praktikalitas yang diisi oleh guru dan peserta didik untuk menilai aspek seperti penggunaan serta manfaat E-LKPD sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Data dari instrumen ini memberikan informasi mengenai sejauh mana E-LKPD dapat diterapkan secara praktis di kelas.

Selanjutnya, instrumen efektivitas digunakan untuk menilai dampak E-LKPD terhadap hasil belajar siswa. Instrumen ini berupa tes hasil belajar yang mencakup indikator pencapaian kompetensi pada materi kekongruenan dan kesebangunan. Tes ini dirancang untuk mengukur tingkat pemahaman siswa setelah menggunakan E-LKPD berdiferensiasi, sesuai dengan kesiapan⁴³ belajar mereka. Sebelum tes ini diujicobakan, tes akan melalui dua tahap uji yaitu uji validasi isi dan uji empiris. Uji validasi isi dilakukan dengan meminta dosen dan guru untuk mengoreksi serta menilai kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan. Sementara itu, uji empiris melibatkan uji coba soal kepada siswa, diikuti dengan analisis butir soal menggunakan teknik seperti korelasi item-total untuk mengukur validitas dan reliabilitas soal.

Prosedur/Pengumpulan Data

³³ Pengembangan E-LKPD pembelajaran berdiferensiasi dalam penelitian ini menggunakan model⁴⁸ del 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan pada tahun 1974 (F. A. Slamet, 2022). Model ini terdiri dari empat tahapan utama. Tahap pendefinisian (*Define*) diawali dengan analisis awal-akhir untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran, dilanjutkan dengan analisis karakteristik peserta didik melalui observasi dan asesmen awal untuk memahami karakteristik dan kesiapan belajar siswa. Tahap ini juga mencakup analisis tugas untuk mengidentifikasi keterampilan yang perlu dikuasai, analisis konsep untuk menyusun materi kekongruenan dan kesebangunan secara sistematis, serta perumusan tujuan pembelajaran yang disesuaikan dengan capaian pembelajaran geometri fase D. Pada tahap perancangan (*Design*), peneliti merancang struktur E-LKPD dengan membedakan konten dan aktivitas pembelajaran berdasarkan kategori kesiapan belajar peserta didik (paham utuh, paham sebagian, belum paham). Perbedaan ini tercermin dalam pemberian materi bertingkat, latihan soal dengan tingkat kesulitan bervariasi, serta penyusunan navigasi yang mendukung fleksibilitas dan kemandirian belajar. Selanjutnya, peneliti juga menyusun instrumen validasi, kepraktisan, dan keefektifan untuk menilai kelayakan E-LKPD secara menyeluruh. Tahap pengembangan (*Development*) melibatkan proses validasi oleh ahli, revisi berdasarkan masukan, serta uji coba kepraktisan dan keefektifan produk. Tahap terakhir adalah penyebarluasan (*Disseminate*), yaitu kegiatan

penyebarluasan produk yang telah teruji untuk dimanfaatkan oleh orang lain (Fajartriani, 2024). Pada penelitian ini hanya dilakukan diseminasi terbatas, yakni dengan menyebarluaskan dan mempromosikan produk akhir media dalam bentuk distribusi link download aplikasi kepada beberapa satuan pendidikan. Evaluasi lanjutan terhadap implementasi tidak dilakukan karena keterbatasan waktu, dan penelitian ini hanya mencakup uji coba terbatas sebagaimana lazimnya pada tahap awal dalam model penelitian dan pengembangan (R&D), untuk memperoleh umpan balik awal sebelum penerapan lebih luas.

Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh melalui angket penilaian kevalidan dan kepraktisan E-LKPD yang dikembangkan. Data yang diperoleh dianalisis untuk menentukan tingkat kevalidan dan kepraktisan E-LKPD serta mengidentifikasi aspek-aspek yang perlu direvisi. Untuk mengukur tanggapan dan pendapat para ahli dan responden dalam angket, digunakan skala Likert (Priadana & Sunar, 2021). Adapun skala penilaian pada instrumen uji validasi dan praktikalitas produk pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Skala penilaian pada instrumen validasi produk

Skala Penilaian
Sangat Tidak Setuju
Tidak Setuju
Cukup Setuju
Setuju
Sangat Setuju

Berdasarkan data yang diperoleh melalui penyebaran angket, data tersebut berada pada skala ordinal, sehingga perlu dilakukan transformasi menjadi data dengan skala interval (Ramadhona et al., 2023). Data ditransformasikan ke skala interval menggunakan Method of Summated Ratings (MSR) dengan bantuan Microsoft Excel 2019 yang diadopsi dari (Azwar, 2009).

Dari hasil transformasi skala Likert pada angket, data tersebut dianalisis untuk menentukan tingkat validitas dan kepraktisan produk yang dihasilkan. Selanjutnya, data ini diolah menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Arikunto (2010) dalam Dewi & Izzati (2020) sebagai berikut.

$$\text{nilai (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Penentuan kevalidan dan kepraktisan produk didasarkan pada Tabel 2, yang diadaptasi dari Kenjam et al. (2024). Berdasarkan tabel tersebut, produk dianggap valid dan praktis jika persentase penilaian menunjukkan hasil $\geq 61\%$.

Tabel 2. Kriteria tingkat kevalidan dan kepraktisan

No	Kriteria Kevalidan	Presentase skor	Kriteria Kepraktisan
1	Sangat valid	81% - 100%	Sangat praktis
2	Valid	61% - 80%	Praktis
3	Cukup valid	41% - 60%	Cukup praktis
4	Kurang valid	21% - 40%	Kurang praktis

No	Kriteria Kevalidan	Presentase skor	Kriteria Kepraktisan
5	Tidak valid	0% - 20%	Tidak praktis

Data kuantitatif dalam penelitian ini diperoleh dari proses uji efektivitas E-LKPD yang terdiri dari pengolahan data hasil belajar peserta didik. Menurut S. Eko Putro Widyoko tahun 2009 keefektifan E-LKPD diukur berdasarkan persentase ketuntasan peserta didik di kelas melalui tes hasil belajar (Yuliana, 2017). Mengacu pada Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) di SMPN 12 Bintan, peserta didik dinyatakan tuntas apabila mencapai skor minimal pada kategori “baik”, yaitu lebih dari 75. Ketuntasan yang dicapai oleh sejumlah peserta didik dalam suatu kelas, dihitung menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Sudijono tahun 2009 dalam (MJ et al., 2017). sebagai berikut.

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase nilai peserta didik yang tuntas

F : frekuensi peserta didik yang tuntas

N : jumlah peserta didik

100% : bilangan tetap

Langkah berikutnya adalah membandingkan persentase tersebut dengan kriteria tertentu yang digunakan untuk menilai keefektifan. Penilaian efektivitas ini dilakukan dengan membandingkan persentase hasil belajar peserta didik terhadap kriteria pada Tabel 3, sebagaimana dikutip dari S. Eko Putro Widyoko pada tahun 2009 (Yuliana, 2017). Berdasarkan tabel tersebut, produk dianggap efektif apabila persentase penilaian menunjukkan hasil $\geq 61\%$, yang dianalisis secara deskriptif.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Keefektifan E-LKPD

Presentase Ketuntasan	Kriteria
$P > 80$	Sangat Efektif
$60 < P \leq 80$	Efektif
$40 < P \leq 60$	Cukup Efektif
$20 < P \leq 40$	Kurang Efektif
$P \leq 20$	Sangat Kurang Efektif

Hasil Peneliti

Penelitian ini menghasilkan produk berupa lembar kerja peserta didik elektronik (E-LKPD) pembelajaran berdiferensiasi berdasarkan kesiapan belajar peserta didik pada materi kekongruenan dan kesebangunan kelas VIII yang valid, praktis, dan efektif. Pengembangan produk ini dilakukan dengan menggunakan model penelitian dan pengembangan 4D yaitu sebagai berikut:

Define

Berdasarkan analisis awal-akhir, ditemukan bahwa bahan ajar matematika kelas VIII yang digunakan saat ini, seperti buku paket, LKPD cetak, PowerPoint, dan Quizizz, diterapkan secara seragam tanpa memperhatikan keberagaman kesiapan belajar peserta didik. Media PowerPoint hanya menampilkan materi dalam poin sederhana dengan contoh satu arah, sementara Quizizz digunakan sebagai evaluasi akhir. Pendekatan ini menyebabkan kebosanan dan kesulitan peserta didik dalam menyesuaikan kecepatan belajar, yang berdampak pada rendahnya keterlibatan dan motivasi belajar, serta sebagian besar peserta didik belum mencapai KKTP yang ditetapkan.

Hasil observasi juga menunjukkan bahwa peserta didik memiliki kesiapan fisik dan fokus yang baik di awal pembelajaran, tetapi durasi belajar yang panjang tanpa jeda menurunkan konsentrasi mereka. Pada aspek psikis, interaksi terbatas dan penggunaan buku paket menyebabkan kejenuhan, terutama bagi peserta didik yang lebih cepat memahami materi. Hasil asesmen kognitif menunjukkan tiga kategori pemahaman: "paham utuh," "paham sebagian," dan "belum paham," dengan kelompok terakhir membutuhkan penguatan lebih lanjut. Berdasarkan temuan ini, pembelajaran diferensiasi menjadi solusi untuk mengakomodasi kebutuhan fisik, psikis, dan kognitif peserta didik.

Analisis tugas mengidentifikasi bahwa materi kekongruenan dan kesebangunan berada pada elemen geometri fase D Kurikulum Merdeka, dengan capaian pembelajaran meliputi kemampuan menjelaskan sifat kekongruenan dan kesebangunan segitiga dan segiempat serta penerapannya dalam pemecahan masalah. Konsep utama yang dipelajari meliputi syarat kekongruenan dan kesebangunan, penerapan kekongruenan, serta penerapan kesebangunan dalam pemecahan masalah kontekstual. Berdasarkan analisis tersebut, dirumuskan tujuan pembelajaran sebagai berikut:

G.7 Menjelaskan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan segitiga dan segiempat

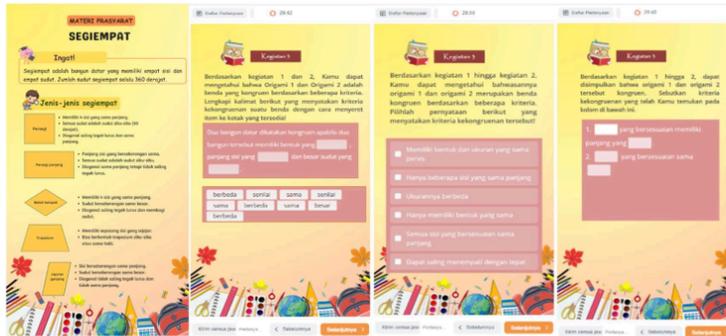
G.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kekongruenan segitiga dan segiempat

G.9 Menyelesaikan masalah kesebangunan segitiga dan segiempat

Design

Tahapan perancangan E-LKPD dimulai dengan pemilihan media, di mana media ini dipilih berdasarkan hasil analisis pada tahap sebelumnya. E-LKPD pembelajaran berdiferensiasi berdasarkan kesiapan belajar peserta didik dipilih karena mendukung pembelajaran mandiri, menciptakan lingkungan yang interaktif dan menyenangkan, serta membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran. E-LKPD dikembangkan menggunakan tiga perangkat lunak, yaitu PowerPoint untuk desain tampilan, iSpringSuite untuk kegiatan dan evaluasi interaktif, serta Web 2 Apk Builder untuk mengonversi output HTML5 menjadi aplikasi Android, sehingga proses pengembangan menjadi efektif dan efisien. Selanjutnya, dalam pemilihan format, struktur E-LKPD dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu bagian awal dan bagian isi. Bagian awal mencakup identitas, panduan penggunaan, dan sasaran pembelajaran, sedangkan bagian isi terdiri atas ringkasan materi prasyarat, aktivitas peserta didik, dan instrumen penilaian. Format ini dirancang sesuai panduan Depdiknas (2008) dalam Azhari & Huda (2022) dengan beberapa penyesuaian untuk memastikan E-LKPD mendukung pembelajaran interaktif serta sesuai dengan

kebutuhan dan kesiapan belajar peserta didik. Selanjutnya E-LKPD dikembangkan untuk menghasilkan rancangan awal (*prototype*). Pada Gambar 1 disajikan cuplikan *prototype* pada kegiatan belajar.



Gambar 1. Rancangan Pengembangan E-LKPD

Cuplikan *prototype* pada Gambar 1 menunjukkan alur dari kiri ke kanan, dimulai dari materi prasyarat, kemudian dilanjutkan dengan kegiatan belajar yang dibagi berdasarkan tingkat kesiapan peserta didik: "belum paham", "paham sebagian", dan "paham utuh". Alur kegiatan belajar yang dimulai dari tampilan materi prasyarat, yang disesuaikan dengan tingkat kesiapan belajar peserta didik. Materi prasyarat disediakan khusus untuk kelompok dengan tingkat kesiapan "belum paham" dan "paham sebagian" agar mereka dapat memahami materi sebelum melanjutkan ke kegiatan pembelajaran. Sementara itu, kelompok dengan tingkat kesiapan "paham utuh" langsung melanjutkan ke tahap kegiatan pembelajaran. Selanjutnya, inti dari kegiatan pembelajaran ditampilkan dalam format yang berbeda, di mana disediakan template atau tempat bagi peserta didik untuk menuangkan jawaban sebagai hasil dari proses berpikir yang telah mereka lakukan.

Selanjutnya, peneliti menyusun tiga jenis instrumen penelitian, yaitu validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Proses penyusunan diawali dengan pembuatan kisi-kisi yang berisi indikator penilaian sebagai acuan dalam pengembangan setiap instrumen. Instrumen validitas dirancang untuk dinilai oleh ahli media, materi, dan bahasa, guna memastikan kevalidan produk. Instrumen praktikalitas digunakan untuk mengukur kemudahan penggunaan E-LKPD oleh pendidik dan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Sementara itu, instrumen efektivitas berupa tes hasil belajar bertujuan untuk menilai sejauh mana peserta didik mencapai tujuan pembelajaran setelah menggunakan E-LKPD.

Sebelum digunakan, semua instrumen divalidasi oleh ahli untuk memastikan kesesuaian dan kualitasnya. Proses validasi ini diikuti dengan revisi berdasarkan masukan dari validator agar instrumen memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Khusus untuk instrumen efektivitas, uji coba dilakukan dengan melibatkan siswa untuk menganalisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Setelah memenuhi

semua kriteria tersebut, instrumen dinyatakan layak untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian ini.

4.9 Development

Tahap pengembangan (*development*) bertujuan untuk menghasilkan produk akhir yang telah melewati proses penilaian ahli dan uji coba. Jika pada tahap penilaian ahli produk dinyatakan valid, maka produk dapat dilanjutkan ke tahap uji coba untuk mengukur kualitas dan efektivitasnya.

Penilaian ahli dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Setiap ahli terdiri dari satu dosen matematika dan dua tenaga pendidik mata pembelajaran matematika. Mereka berperan sebagai V1, V2, dan V3. Penilaian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kekurangan produk yang dikembangkan dan memberikan saran perbaikan. Komentar serta masukan dari para validator menjadi dasar revisi untuk menyempurnakan produk. Hasil validasi yang diperoleh secara rinci disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli

Validator	V1	V2	V3	Rata-Rata
Ahli Materi	80%	99%	99%	92%
Ahli Media	95%	100%	100%	97%
Ahli Bahasa	100%	100%	100%	100%

Berdasarkan Tabel 5, hasil validasi dari ketiga validator menunjukkan bahwa E-LKPD memenuhi kriteria sangat valid. Dengan demikian, produk tersebut dinyatakan sangat valid dan siap untuk dilanjutkan ke tahap uji coba.

Setelah E-LKPD dinyatakan valid, dilakukan uji coba pada peserta didik untuk mengumpulkan data mengenai tingkat kepraktisan dan keefektifan. Uji coba produk dilaksanakan selama tiga pertemuan dengan menggunakan E-LKPD sebagai bahan ajar. Untuk mengukur tingkat kepraktisan E-LKPD, angket respon diberikan pada guru mata pelajaran dan 30 peserta didik kelas V pada akhir pertemuan ketiga. Hasil angket dari guru dan peserta didik disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Angket Respon Guru dan Siswa

Respon	Presentase Skor
Uji coba klasikal	85%
Guru 1	95%
Guru 2	99%

Berdasarkan Tabel 5, respon peserta didik pada uji coba klasikal dan respon dari guru menunjukkan bahwa E-LKPD memenuhi kriteria sangat praktis. Selanjutnya, dilakukan tes hasil belajar untuk memperoleh data mengenai pencapaian belajar peserta didik setelah menggunakan E-LKPD. Nilai tes hasil belajar disajikan dalam Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6. Rekapitulasi Nilai Tes Hasil Belajar

Nilai	Jumlah Peserta Didik
$0 < x \leq 75$	7
$75 < x$	23

Berdasarkan Tabel 6, tercatat bahwa 23 dari 30 peserta didik memperoleh nilai di atas KKTP yaitu 75. Berdasarkan perhitungan, diperoleh persentase ketuntasan peserta

38
didik yang mencapai KKTP sebesar 77%. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan efektif digunakan dalam pembelajaran materi kekongruenan dan kesebangunan.

Disseminate

Pada tahap ini bertujuan untuk menyebarluaskan produk akhir yang telah dikembangkan. Tujuan utamanya adalah memberikan informasi dan akses kepada sekolah mengenai produk E-LKPD kepada sekolah agar dimanfaatkan sebagai alternatif sumber belajar matematika, khususnya pada materi Kekongruenan dan Kesebangunan untuk kelas VIII. Proses penyebarluasan dilakukan melalui komunikasi dengan perwakilan guru matematika di SMPN 17 Bintan dan SMPN 12 Bintan. Peneliti mengirimkan dokumen PDF yang berisi tautan unduhan aplikasi E-LKPD dan penjelasan mendetail tentang spesifikasi teknis serta fitur-fitur utama produk. Dokumen tersebut memberikan gambaran lengkap tentang produk yang disebar. Pada tahap ini, peneliti hanya memberikan akses digital dan informasi produk tanpa melakukan evaluasi mendalam setelah penyebaran tersebut. Keterbatasan waktu penelitian menjadi alasan utama tidak dilakukannya tahap evaluasi setelah penyebaran produk.

Diskusi

Berdasarkan hasil penelitian, pengembangan E-LKPD pembelajaran berdiferensiasi ini memberikan solusi terhadap permasalahan pembelajaran matematika yang teridentifikasi pada analisis awal. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang belum mengembangkan E-LKPD secara spesifik dengan pendekatan diferensiasi berbasis teknologi digital, penelitian ini mengintegrasikan prinsip pembelajaran berdiferensiasi dengan teknologi digital untuk menyesuaikan materi dengan tingkat kesiapan belajar siswa yang beragam. Sehingga, produk yang dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan dapat dijadikan model atau referensi bagi guru dan pengembang kurikulum dalam menciptakan bahan ajar digital adaptif yang lebih responsif terhadap keberagaman kesiapan belajar siswa, sehingga mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih inklusif dan sesuai dengan kebutuhan setiap peserta didik. Tingginya nilai rata-rata validitas dari ketiga ahli sebesar 96,37 % menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan baik dari segi tampilan, materi, maupun bahasa. Sehingga, produk ini berhasil dikembangkan sebagai bahan ajar yang efektif dalam menunjang proses pembelajaran berdiferensiasi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Afisa et al. (2023) yang menyatakan bahwa bahan ajar digital yang memperoleh validasi tinggi cenderung lebih efektif dalam mendukung pembelajaran. Oleh karena itu, produk ini dianggap layak dan siap diterapkan dalam proses pembelajaran berdiferensiasi

Respon yang sangat positif dari guru (98%) dan siswa (85%) terhadap aspek penggunaan dan manfaat E-LKPD mengindikasikan bahwa produk ini berhasil meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Temuan ini mendukung hasil penelitian Etanastia et al. (2022) yang menekankan pentingnya kepraktisan bahan ajar dalam meningkatkan keterlibatan siswa, meskipun pendekatan yang digunakan masih terbatas pada modul elektronik berbasis kontekstual tanpa mempertimbangkan perbedaan kesiapan belajar siswa. Peningkatan keaktifan peserta didik dalam penelitian ini juga tampak melalui antusiasme mereka saat menggunakan fitur-fitur interaktif E-LKPD,

seperti ilustrasi, video, dan umpan balik langsung, yang memungkinkan siswa belajar secara mandiri sesuai dengan tingkat kesiapan mereka. Hal ini sejalan dengan yang menunjukkan bahwa media pembelajaran digital interaktif dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa, namun penelitian tersebut belum mengintegrasikan prinsip pembelajaran berdiferensiasi secara eksplisit.

Hal ini sejalan dengan Rahmawati et al. (2023) yang menunjukkan bahwa media pembelajaran digital interaktif dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa. Namun, media yang dikembangkan dalam penelitian tersebut belum secara eksplisit mengakomodasi perbedaan kemampuan atau kesiapan belajar siswa, sehingga pendekatannya masih bersifat umum. Sedangkan penelitian ini mengintegrasikan pendekatan pembelajaran berdiferensiasi yang berbasis pada hasil asesmen kesiapan belajar, sehingga E-LKPD yang dikembangkan tidak hanya interaktif, tetapi juga adaptif terhadap kebutuhan masing-masing individu. Terlihat pada respon positif siswa yang menunjukkan bahwa E-LKPD tidak hanya meningkatkan keaktifan dalam pembelajaran, tetapi juga dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing siswa berdasarkan tingkat kesiapan belajar.

Selanjutnya, keberhasilan 77% siswa mencapai ketuntasan minimal memperkuat temuan Syarifuddin & Nurmi (2022) bahwa pembelajaran berdiferensiasi efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika. Akan tetapi, pendekatan dalam studi tersebut masih bersifat konvensional dan belum berbasis teknologi. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan mengintegrasikan prinsip pembelajaran berdiferensiasi berbasis kesiapan belajar ke dalam media digital interaktif, yaitu E-LKPD. Pendekatan ini tidak hanya adaptif terhadap kebutuhan individu peserta didik, tetapi juga meningkatkan efektivitas pembelajaran melalui penggunaan teknologi yang mendukung fleksibilitas dan kemandirian belajar. Oleh karena itu, pengembangan E-LKPD ini menempati posisi yang signifikan dalam pengembangan bahan ajar matematika berbasis digital yang interaktif, adaptif, dan relevan dengan tantangan pembelajaran abad ke-21.

Simpulan

Penelitian pengembangan E-LKPD pembelajaran berdiferensiasi untuk materi kekongruenan dan kesebangunan kelas VIII telah menghasilkan produk yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Kevalidan produk ditunjukkan melalui penilaian positif dari ahli media, materi, dan bahasa dengan rata-rata validasi mencapai 96,37%. Kepraktisan E-LKPD tercermin dari respon sangat baik yang diberikan oleh guru matematika dan peserta didik selama implementasinya, dengan persentase mencapai 91,47%. Respon ini menunjukkan bahwa produk ini tidak hanya efisien digunakan, tetapi juga berfungsi sebagai alat bantu yang efektif dalam pembelajaran. E-LKPD ini menawarkan pengalaman belajar yang lebih personal dan terarah, yang memungkinkan guru untuk menyajikan materi yang lebih relevan dan sesuai dengan tingkat kesiapan belajar siswa. Pendekatan ini juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara keseluruhan, karena materi yang disajikan lebih mudah dipahami dan disesuaikan dengan kebutuhan individu mereka. Hal ini terbukti dengan 77% peserta didik yang berhasil mencapai ketuntasan minimal pada tes hasil belajar. E-LKPD yang dikembangkan berkontribusi dalam menyediakan solusi pembelajaran yang mengakomodasi

keberagaman kesiapan belajar siswa melalui konten berdiferensiasi dan fitur interaktif digital. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini memperkuat peranannya sebagai inovasi dalam pemanfaatan teknologi digital untuk mendukung pembelajaran berdiferensiasi dan memperkaya wawasan mengenai penerapan teknologi dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Penelitian ini terbatas pada penyebaran produk melalui link download tanpa evaluasi mendalam di sekolah lain. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengevaluasi implementasi E-LKPD di berbagai sekolah dengan karakteristik berbeda dan mengembangkan E-LKPD untuk materi matematika lainnya. Integrasi produk ini ke dalam sistem *Learning Management System* (LMS) dan eksperimen dengan kontrol kelompok juga direkomendasikan untuk memperkuat efektivitasnya.

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

12%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	e-jurnal.unisda.ac.id Internet Source	1%
2	www.scribd.com Internet Source	1%
3	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	1%
4	repository.radenintan.ac.id Internet Source	1%
5	journal.unpas.ac.id Internet Source	1%
6	core.ac.uk Internet Source	1%
7	id.123dok.com Internet Source	<1%
8	Submitted to Keimyung University Student Paper	<1%
9	Submitted to UIN Raden Intan Lampung Student Paper	<1%
10	downloadptkptssdsmpsma.blogspot.com Internet Source	<1%
11	Ary Forniawan, Dwi Retno Wati. "Analisis dan Tindak Lanjut Hasil Asesmen Diagnostik Kognitif Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan	<1%

Alam dan Sosial Sekolah Dasar", Al Jahiz:
Journal of Biology Education Research, 2024

Publication

12 id.scribd.com <1 %
Internet Source

13 zombiedoc.com <1 %
Internet Source

14 Raflin H. Taib, Frida Maryati Yusuf,
Margaretha Solang, Mustamin Ibrahim, Elya
Nusantari. "VALIDITAS MODUL AJAR PADA
MATERI SISTEM GERAK MENGGUNAKAN
MODEL PEMBELAJARAN PBL BERBASIS
KESADARAN KOGNITIF DI SMA NEGERI 2
GORONTALO", Jurnal Review Pendidikan dan
Pengajaran, 2025 <1 %
Publication

15 saripedia.wordpress.com <1 %
Internet Source

16 Juventianus Kenjam, Selestina Nahak, Justin
Eduardo Simarmata. "Pengembangan Lembar
Kerja Peserta Didik Materi Peluang Berbasis
Realistic Mathematic Education", MATH-EDU:
Jurnal Ilmu Pendidikan Matematika, 2024 <1 %
Publication

17 docplayer.info <1 %
Internet Source

18 jurnalmahasiswa.unesa.ac.id <1 %
Internet Source

19 jipfi.uho.ac.id <1 %
Internet Source

20 repository.usd.ac.id <1 %
Internet Source

21	Submitted to bbgpjateng Student Paper	<1 %
22	journal.ipm2kpe.or.id Internet Source	<1 %
23	repositori.unsil.ac.id Internet Source	<1 %
24	Ulfa Saputri, Diyyan Marneli, Vanny Adriany, Fauzana, Marta Apriliya. "Development of Powtoon-Based Video Media and Discovery Learning on Class X Biodiversity Material at SMAN 1 Batusangkar", Biosel Biology Science and Education, 2025 Publication	<1 %
25	Widha Juli Martina. "Seru Belajar Matematika (SERABI): Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Motivasi dan Kualitas Belajar", Jurnal Praktik Baik Pembelajaran Sekolah dan Pesantren, 2025 Publication	<1 %
26	hanifa511.wordpress.com Internet Source	<1 %
27	journal.student.uny.ac.id Internet Source	<1 %
28	mulok.library.um.ac.id Internet Source	<1 %
29	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
30	www.academia.edu Internet Source	<1 %
31	123dok.com Internet Source	<1 %

32	digilib.unimed.ac.id Internet Source	<1 %
33	jurnal.untan.ac.id Internet Source	<1 %
34	lib.unnes.ac.id Internet Source	<1 %
35	ojs.fkip.ummetro.ac.id Internet Source	<1 %
36	repository.upi.edu Internet Source	<1 %
37	Iskandar Zulkarnain, Indah Budiarti, Antung Saudah. "Development of android-based mathematics learning media with wet land environment context for junior high school student", Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika, 2022 Publication	<1 %
38	Ni Kadek Rini Purwati, I Wayan Sumandya, Putu Risky Saprianti Putri. "E-LKPD BERBASIS ETNOMATEMATIKA PADA MATERI TRIGONOMETRI", Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika, 2023 Publication	<1 %
39	Putri Nada Oktavia, Isma Hawa, Sri Delpita, Riri Indriana Putri, Dewi Fatmila, Nevrita Nevrita. "Teacher Solutions for Dealing with Student Character in Implementing Differentiated Learning at SMA Negeri 3 Tanjung Pinang", Didaktika : Jurnal Kependidikan, 2024 Publication	<1 %

40 Wardah Nabilah Hanum, Ulin Nuha, Zainur Rasyid Ridlo. "Development of scaffolding-based science e-modules to improve junior high school students' scientific reasoning", ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika, 2024
Publication

41 eprints.ums.ac.id
Internet Source

42 etheses.uin-malang.ac.id
Internet Source

43 moam.info
Internet Source

44 repository.uhamka.ac.id
Internet Source

45 repository.unej.ac.id
Internet Source

46 Chamidin, Ali Muhdi. "Problematika Penerapan Kurikulum Merdeka Belajar di SDN 2 Kuntili Kecamatan Sumpiuh Kabupaten Banyumas Jawa Tengah", Jurnal Kependidikan, 2022
Publication

47 Khukuh Maftuh Iksan, Alfiandra Alfiandra, Sepertia Rita Murniati. "Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran PPKn Siswa SMP", Jurnal Basicedu, 2023
Publication

48 Novri Yaldi, Ermawita Ermawita. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Berbasis Pendekatan Problem Based Learning di Sekolah Dasar", Jurnal Basicedu, 2020

Publication

49 Nurhelfi Risman Dani, Farida F, Yanti Fitria.
"Pengembangan Bahan Ajar Tematik Terpadu Berbasis Life Skill dengan Menggunakan Model Project Based Learning Di Sekolah Dasar", Jurnal Basicedu, 2021

Publication

50 Siti Hadijah, Laksmi Aulia, Cut Yuniza Eviyanti.
"Integrasi Budaya Aceh Kedalam Media Pembelajaran Matematika Interaktif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa", Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika, 2020

Publication

51 Tia Widiyanti, Ana Fitrotun Nisa.
"PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN IPA KELAS V SEKOLAH DASAR", TRIHAYU: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an, 2021

Publication

52 adoc.tips
Internet Source

53 digilib.uinsby.ac.id
Internet Source

54 e-repository.perpus.iainsalatiga.ac.id
Internet Source

55 ejurnal.undana.ac.id
Internet Source

56 eprints.uad.ac.id <1 %
Internet Source

57 fatur.staff.ugm.ac.id <1 %
Internet Source

58 journal.uin-alauddin.ac.id <1 %
Internet Source

59 madrasahdigital.net <1 %
Internet Source

60 Istiyarini, Purwi. "Manajemen Sekolah Penggerak Dalam Proses Pengembangan Pendidikan di SMP Boarding School Al-Irsyad Al-Islamiyah Purwokerto", Universitas Islam Negeri Saifuddin Zuhri (Indonesia) <1 %
Publication

61 ojs.umrah.ac.id <1 %
Internet Source

62 repository.uin-suska.ac.id <1 %
Internet Source

63 idoc.pub <1 %
Internet Source

64 jptam.org <1 %
Internet Source

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off