

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5658>

PENGEMBANGAN LKPD DIGITAL DENGAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA (PMRI) BERBASIS HOTS PADA MATERI LINGKARAN

Meiliasari¹, Dwi Antari Wijayanti^{2*}, Sarah Nauli Isabel³

^{1,2*,3} Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, Indonesia

*Corresponding author

E-mail: meiliasari@unj.ac.id¹⁾
dwi-antari@unj.ac.id^{2*)}
nauliborpang@gmail.com³⁾

Received 07 July 2022; Received in revised form 18 November 2022; Accepted 16 December 2022

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses mengembangkan, kelayakan menurut ahli materi dan bahasa serta ahli media, dan hasil uji coba penggunaan LKPD digital materi lingkaran dengan pendekatan PMRI berbasis HOTS untuk peserta didik kelas VIII SMP Strada Budi Luhur Bekasi. Penelitian ini termasuk penelitian *Research and Development* menggunakan model Borg and Gall dengan lima langkah utama, yaitu analisis kebutuhan, pengembangan produk, uji validasi ahli dan revisi, uji coba lapangan kelompok kecil dan revisi, serta uji coba lapangan kelompok besar dan produk akhir. Subjek uji coba lapangan adalah peserta didik kelas VIII SMP Strada Budi Luhur Bekasi. Instrumen penilaian yang digunakan berupa instrumen validasi dan angket. Teknik analisis data menggunakan analisis data kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa produk LKPD digital materi lingkaran yang dikembangkan layak digunakan untuk peserta didik kelas VIII SMP. Hal ini ditunjukkan dengan penilaian LKPD digital materi lingkaran yang mendapat kategori "Baik Sekali" dengan persentase dari ahli materi dan bahasa sebesar 83,24%, ahli media sebesar 93,5%, guru sebesar 91,62%, dan peserta didik dalam uji coba lapangan kelompok kecil dan besar sebesar 84,19% dan 83,80%.

Kata kunci: HOTS; lingkaran; LKPD; PMRI

Abstract

This research aims to determine the process of developing, the feasibility according to material and language experts as well as media experts, and the results of testing the use of digital student worksheets (LKPD) with circle materials using PMRI approach based on HOTS for eighth-grade students of Strada Budi Luhur Bekasi junior high school. This research belongs to Research and Development using the Borg and Gall model with five main steps: needs analysis, product development, expert validation tests and revisions, small group field trials and revisions, and large group field trials until becomes a final product. The subjects of the field trials were eighth-grade students of Strada Budi Luhur Bekasi junior high school. The assessment instruments used were in the form of validation instruments and questionnaires. The data analysis technique used quantitative and qualitative data analysis. This study indicates that the digital student worksheets product developed with circle materials is suitable for use of eighth-grade students. This is indicated by the assessment of the digital student worksheets with circle materials which gets the "Excellent" category from material and language experts with 83,24%, media experts with 93,5%, teacher with 91,62%, and students in the small and large group field trial with 84,19% and 83,80%.

Keywords: Circle; HOTS; LKPD; PMRI



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5658>

PENDAHULUAN

Pada proses pembelajaran, guru dan peserta didik memegang peranan yang penting. Oleh karenanya, guru dan peserta didik berperan sebagai subjek dalam pembelajaran. Hal ini juga termasuk ke dalam pembelajaran matematika. Selain peran guru dan peserta didik, hal lain yang dapat memfasilitasi proses berjalannya pembelajaran matematika adalah media pembelajaran.

Media pembelajaran mempunyai peranan pendukung pada proses pembelajaran. Salah satu bentuk media pembelajaran tersebut adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD merupakan lembaran petunjuk bagi peserta didik dalam melangsungkan pembelajaran yang berisikan latihan soal ataupun aktivitas yang harus dilakukan (Taufiqurrohman dkk., 2017). Aktivitas tersebut dapat berupa eksperimen atau demonstrasi dengan tujuan untuk mengembangkan setiap aspek pembelajaran (Pratita dkk., 2018). LKPD pada umumnya berbentuk cetak tetapi bisa juga dibuat dalam bentuk digital (Kopniak, 2018). Khususnya pada masa pandemi COVID-19, dimana pembelajaran dialihkan menjadi dalam jaringan (daring) sehingga dalam pembuatan media pembelajaran yang digunakan haruslah berbentuk digital (Putria, Maula, & Uswatun, 2020).

Pencapaian tujuan pembelajaran yang maksimal harus didukung oleh media pembelajaran yang signifikan. Sejalan dengan kurikulum 2013, dalam tingkat pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) pembelajaran matematika mempunyai beberapa tujuan yang meliputi: 1) memahami konsep; 2) menyelesaikan masalah; 3) menalar; 4) mengkomunikasikan sebuah gagasan; 5) fungsi matematika yang dihargai dalam kehidupan; 6) bersikap

dan berperilaku sesuai dengan kaidah nilai-nilai matematika; 7) mengedepankan kegiatan psikomotor sesuai pengetahuan dan nilai-nilai matematika; dan 8) penggunaan alat peraga yang sederhana maupun teknologi untuk melakukan kegiatan matematik (Rahman, Fitriani, & Fitri, 2019). Beberapa tujuan pembelajaran matematika tersebut, seperti kegiatan menyelesaikan masalah dan menalar ternyata dibutuhkan dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Hal tersebut selaras dengan kerangka asesmen dari Brookhart yang menyatakan bahwa kemampuan HOTS melingkupi hal-hal berikut: (a) menganalisis; (b) menalar secara logis; dan (c) memecahkan masalah (Jailani, Sugiman, & Apino, 2017).

Namun, kenyataan yang terjadi adalah kemampuan matematis peserta didik Indonesia ternyata masih kurang. Berdasarkan hasil survey PISA 2018, taraf rata-rata kemampuan matematis OECD adalah 489. Hal ini berbanding terbalik dengan Indonesia yang memperoleh skor 379 dengan menempati peringkat 73 dari 79 negara partisipan (Qadry, Dassa, & Aynul, 2022). Pengembangan dan penggunaan media pembelajaran, khususnya media pembelajaran digital untuk mendukung proses pembelajaran daring masih menjadi kendala bagi guru di sekolah (Winda & Dafit, 2021). Padahal, media pembelajaran berperan penting untuk membantu mengembangkan kemampuan matematis peserta didik, terlebih kemampuan HOTS. Media pembelajaran seperti LKPD dengan bentuk digital dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis (Umaroh, Novaliyosi, & Setiani, 2022) serta kemampuan pemecahan masalah peserta didik (Asrar, Yerizon, Arnawa,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5658>

& Permana, 2023). Hal lainnya yaitu LKPD digital berbasis HOTS dapat membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatifnya. (Khotimah, Istinganah, Umardiyah, & Nasrulloh, 2022). Namun, sampai sekarang masih belum ada pengembangan terkait media pembelajaran berupa LKPD digital berbasis HOTS, khususnya pada materi lingkaran. Dari permasalahan tersebut, solusi yang tepat adalah dengan dikembangkannya media pembelajaran digital berisikan materi dan latihan soal yang lebih menarik, interaktif, dan mampu melatih kemampuan HOTS.

Pembelajaran matematika yang relevan membuat guru sebagai pendidik juga harus mengupayakan pendekatan yang tepat. Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan. Ide utama pendekatan PMRI adalah bahwa dengan atau tanpa bimbingan dari guru, peserta didik memiliki kebebasan untuk menciptakan ide dan konsep matematika baru. Peserta didik diberi tugas situasional/realistis untuk dipecahkan guna mengungkap konsep-konsep tersebut. Artinya, permasalahan yang diberikan adalah permasalahan nyata dan dapat dibayangkan dalam pikiran peserta didik (Nengsih, 2018). Melalui kegiatan memahami dan mengembangkan konsep matematika tersebut, keterampilan berpikir kritis dan kreatif peserta didik dapat terlatih dan keterampilan tersebut dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan matematika (Haji, Yumiati, & Zamzaili, 2019).

Pendekatan PMRI sendiri memiliki karakteristik: (1) menggunakan masalah yang kontekstual; (2) menggunakan model atau jembatan dengan instrumen

vertikal; (3) menggunakan hasil dan kontribusi peserta didik; (4) interaktivitas; dan (5) terintegrasi dengan topik pembelajaran lain (Dewi, Putri, & Hartono, 2018).

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti berencana melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui proses mengembangkan, mengetahui kelayakan menurut ahli materi dan bahasa serta ahli media, dan mengetahui hasil respon peserta didik terhadap uji coba penggunaan dari lembar kerja peserta didik digital matematika materi lingkaran dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) berbasis *Higher-Order Thinking Skills* (HOTS) bagi peserta didik kelas VIII SMP Strada Budi Luhur Bekasi.

METODE PENELITIAN

Borg and Gall dipilih sebagai model pengembangan pada penelitian ini yang terdiri dari lima langkah utama yang meliputi tahap analisis kebutuhan, pengembangan produk, validasi ahli dan revisi, uji coba lapangan kelompok kecil dan revisi produk, serta uji coba lapangan kelompok besar dan produk akhir (Prastyo, Kartika, & Wibowo, 2021). Penelitian ini dilakukan di SMP Strada Budi Luhur Bekasi pada semester genap tahun ajaran 2021/2022. Penelitian ini mengujicobakan materi lingkaran.

Peserta didik kelas VIII dalam penelitian ini berperan sebagai subjek penelitian yang diujikan dalam uji coba lapangan dengan pembentukan kelompok kecil maupun kelompok besar. Uji coba lapangan kelompok kecil mengikutsertakan 12 peserta didik kelas VIII C yang dipilih secara acak dengan memperhatikan kemampuan kognitif masing-masing peserta didik. Pemilihan peserta didik berdasarkan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5658>

tingkatan kemampuan kognitif tersebut didiskusikan terlebih dahulu dengan guru matematika kelas VIII. Uji coba kelompok kecil dengan melibatkan peserta didik sudah memenuhi ketentuan dalam model pengembangan Borg and Gall, yaitu sebanyak 6-12 subjek uji coba. Seluruh peserta didik dari kelas VIII B di uji coba pada lapangan kelompok besar, yaitu sebanyak 32 peserta didik. Pemilihan peserta didik pada uji coba lapangan kelompok besar sudah memenuhi ketentuan yang terdapat dalam model pengembangan Borg and Gall, yaitu sebanyak 30-100 subjek uji coba.

Dalam penelitian ini juga dilakukan metode wawancara, kuesioner, dan juga angket guna mendukung teknik pengumpulan data. Metode wawancara dilakukan pada tahap analisis kebutuhan guru. Pada tahap analisis kebutuhan peserta didik, uji coba lapangan serta validasi ahli ini menggunakan metode angket dan kuesioner. Selain itu teknik analisis data yang digunakan adalah metode kualitatif dan kuantitatif. Analisis data kualitatif terdiri dari hasil analisis kebutuhan, saran, masukan, dan komentar dari para ahli, guru dan peserta didik. Adapun analisis data kuantitatif berupa perolehan skor melalui instrumen penilaian oleh ahli materi dan bahasa serta ahli media, guru, dan peserta didik. Hasil analisis dari perolehan skor berasal dari hasil penilaian kuesioner yang dikonversi menjadi interval. Namun, sebelum instrumen penilaian digunakan, instrumen tersebut harus diuji validitas terlebih dahulu. Instrumen yang diterapkan dalam validasi ahli menggunakan skala *Likert* dengan skala 1 sampai 5.

Hasil data kemudian diinterpretasikan skornya sesuai kriteria yang terdapat dalam Tabel 1 dengan

tahapan yang meliputi: (1) penyusunan tabel distribusi penilaian; (2) menentukan kategori skor yang sudah ditetapkan; (3) penjumlahan skor yang diperoleh dari tiap kategori; dan (4) memasukkan skor tersebut ke dalam rumus. Rumus yang digunakan untuk interpretasi skor yaitu:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

P = persentase skor

F = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimum

Jika media pembelajaran berada pada kategori baik, maka media pembelajaran dikatakan layak. Namun jika belum memenuhi kriteria dari kategori yang telah ditetapkan, maka dilakukan revisi terhadap produk pengembangan. Rincian dari interpretasi skor dari instrumen diuraikan pada Tabel 1 (Khoir, Murtinugraha, & Musalamah, 2020).

Tabel 1. Interpretasi skor

Persentase	Interpretasi
Angka 0%-20%	Tidak Baik
Angka 21%-40%	Kurang Baik
Angka 41%-60%	Cukup
Angka 61%-80%	Baik
Angka 81%-100%	Baik Sekali

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di SMP Strada Budi Luhur dengan waktu pelaksanaan dimulai dari analisis kebutuhan tanggal 6 Oktober 2020, proses pengembangan produk berupa media pembelajaran serta validasi dari para ahli dan revisi pada bulan Mei-November 2021, dan uji coba produk berupa media pembelajaran pada bulan Februari 2022.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5658>

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan guru dilaksanakan dengan metode wawancara kepada guru matematika kelas VIII. Dari kegiatan tersebut, terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan dasar pengembangan media pembelajaran. Pertama, materi matematika kelas VIII yang dirasa masih sukar untuk dikuasai oleh peserta didik adalah materi lingkaran. Kedua, dari materi yang tersulit tersebut, kemampuan matematis peserta didik yang perlu dikembangkan yaitu kemampuan pemahaman konsep, penalaran, dan pemecahan masalah. Ketiga, ditemukan beberapa kelemahan dari penggunaan jenis media pembelajaran yang digunakan, seperti belum dapat melatih kemampuan HOTS peserta didik dan ada salah satu dari media pembelajaran yang masih bergantung pada jaringan internet dalam penggunaannya sehingga menyebabkan kendala pada peserta didik.

Analisis kebutuhan peserta didik dilaksanakan dengan menyebar angket atau kuesioner kepada peserta didik kelas IX SMP Strada Budi Luhur Bekasi. Dari kegiatan tersebut juga terdapat beberapa hal yang dapat menjadi dasar pengembangan media pembelajaran. Pertama, peserta didik masih menganggap materi lingkaran menjadi materi yang masih sukar untuk dipahami. Kedua, kemampuan matematis yang masih menjadi kendala bagi peserta didik dan perlu peningkatan adalah kemampuan pemahaman konsep. Ketiga, soal yang didapatkan peserta didik dari guru dalam pembelajaran masih belum melatih kemampuan HOTS peserta didik.

2. Pengembangan Produk

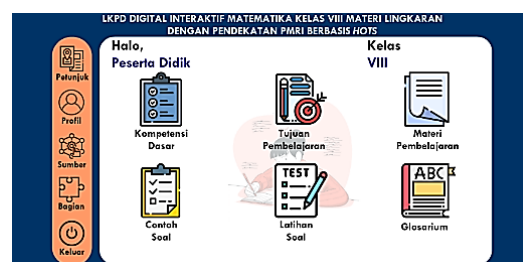
Tahap perancangan media dan tahap pengembangan media merupakan

tahap awal pengembangan produk. Dalam tahap perancangan media, dilakukan analisis materi terlebih dahulu yang meliputi perumusan peta materi, penyusunan Garis Besar Isi Media (GBIM), dan penyusunan Jabaran Materi (JM). Lalu, dilanjutkan dengan membuat *storyboard* dan *flowchart*.

Tahap pengembangan media sendiri terdiri dari penyajian materi dengan menggunakan pendekatan PMRI, penyajian contoh soal dan latihan soal dengan menggunakan pendekatan PMRI berbasis HOTS, dan desain produk berupa aplikasi LKPD digital. Untuk desain produk menggunakan perangkat lunak Adobe Animate 2020 dengan bahasa pemrograman ActionScript 3.0. Aplikasi LKPD digital ini dikembangkan dalam format *.apk* yang dapat diunduh serta dipasang pada ponsel pintar versi Android dan format *.exe* yang dapat diunduh serta dipasang pada laptop dan komputer dengan sistem operasi Windows. Tampilan dari aplikasi LKPD digital dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Tampilan halaman login



Gambar 2. Tampilan beranda

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5658>

3. Validasi Ahli dan Revisi

Pada tahap validasi, produk aplikasi LKPD digital divalidasi oleh ahli materi dan bahasa dan juga ahli media menggunakan instrumen validasi. Validator ahli materi dan bahasa maupun ahli media masing-masing diampu oleh dua orang dosen program studi pendidikan matematika.

Tahap validasi ahli materi dan bahasa bertujuan guna mengevaluasi kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran yang dicapai serta pendekatan dan bahasa yang digunakan pada aplikasi LKPD digital. Sementara, tujuan dari tahap validasi adalah untuk menilai tampilan dan sistem navigasi dari aplikasi LKPD digital. Hasil validasi ahli materi dan bahasa serta ahli media diuraikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil validasi ahli

Validator	Persentase	Interpretasi
Ahli Materi dan Bahasa	83,24%	Baik Sekali
Ahli Media	93,5%	Baik Sekali

Selain dari perolehan skor penilaian, LKPD digital juga mendapatkan beberapa revisi dari para ahli materi dan bahasa serta ahli media. Revisi tersebut dilakukan sebagai perbaikan pada aspek materi dan bahasa serta media dari LKPD digital dan selanjutnya dapat diuji coba pada kelompok kecil.

4. Uji Coba Lapangan Kelompok Kecil dan Revisi

Dalam tahap ini, seluruh peserta didik kelas VIII C mendapatkan kesempatan yang sama untuk mengikuti pembelajaran matematika materi lingkaran menggunakan LKPD digital bersama dengan guru matematika kelas VIII. Hal ini dimaksudkan agar pembelajaran matematika materi

lingkaran dalam uji coba lapangan kelompok kecil ini dapat berjalan secara serempak, seragam, dan tidak ada yang timpang di antara peserta didik. Namun, setelah pertemuan terakhir, hanya ada 12 peserta didik berdasarkan hasil pemilihan dari guru matematika kelas VIII yang memberikan penilaian terhadap penggunaan LKPD digital. Selain kedua belas peserta didik, guru matematika kelas VIII juga memberikan penilaian terhadap penggunaan LKPD digital.

Proses uji coba lapangan kelompok kecil dilaksanakan dalam kegiatan pembelajaran matematika secara daring (dalam jaringan) melalui aplikasi Google Meet. Uji coba kelompok kecil ini dilaksanakan selama dua minggu dengan dua kali pertemuan di setiap minggunya sehingga total pertemuan dalam uji coba kelompok kecil ini ada empat pertemuan. Setiap pertemuan dilaksanakan selama empat jam pelajaran dimana satu jam pelajaran yang berlaku secara daring adalah selama 35 menit. Pertemuan pertama terjadwal dimulai pukul 07.30 WIB hingga 09.50 WIB. Submateri lingkaran yang diajarkan pada uji coba kelompok kecil: pertemuan pertama membahas pengenalan lingkaran dan hubungan antara sudut keliling lingkaran dan sudut pusat; pertemuan kedua membahas luas serta keliling lingkaran; pertemuan ketiga membahas hubungan antara panjang busur dengan sudut pusat, hubungan antara sudut pusat dan luas juring, dan luas tembereng; dan pertemuan keempat membahas garis singgung lingkaran. Hasil uji kelayakan oleh guru serta hasil penilaian peserta didik dalam uji coba lapangan kelompok kecil diuraikan pada Tabel 3.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5658>

Tabel 3. Hasil penilaian guru dan peserta didik dalam uji coba lapangan kelompok kecil

	Persentase	Interpretasi
Guru	91,62%	Baik Sekali
Peserta Didik	84,19%	Baik Sekali

Selain dari perolehan skor penilaian, LKPD digital juga mendapatkan beberapa komentar dan masukan dari kedua belas peserta didik kelas VIII C dan guru matematika. Komentar dan masukan tersebut diberikan sebagai revisi pada keseluruhan aspek dari LKPD digital dan selanjutnya dapat diuji coba pada kelompok besar.

5. Uji Coba Lapangan Kelompok Besar dan Produk Akhir

Seluruh peserta didik kelas VIII B yang berjumlah 32 orang menjadi subjek penelitian dalam uji coba lapangan kelompok besar untuk penelitian pengembangan ini. Selain peserta didik kelas VIII B, guru matematika kelas VIII juga ikut serta dalam menggunakan dan menilai LKPD digital.

Proses uji coba lapangan kelompok besar dilaksanakan dalam kegiatan pembelajaran matematika secara daring (dalam jaringan) melalui aplikasi Google Meet. Uji coba kelompok besar ini dilaksanakan selama dua minggu dengan dua kali pertemuan di setiap minggunya sehingga total pertemuan dalam uji coba kelompok besar ini ada empat pertemuan. Setiap pertemuan dilaksanakan selama empat jam pelajaran dimana satu jam pelajaran yang berlaku secara daring adalah selama 35 menit. Pertemuan pertama terjadwal dimulai pukul 07.30 WIB hingga 09.50 WIB.

Uji coba yang dilakukan oleh kelompok kecil serta kelompok besar

dimana setiap pertemuan mencakup sub materi lingkaran yang sama. Hasil uji kelayakan oleh guru dan hasil penilaian peserta didik dalam uji coba lapangan kelompok besar diuraikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil penilaian guru dan peserta didik dalam uji coba lapangan kelompok besar

	Persentase	Interpretasi
Guru	91,62%	Baik Sekali
Peserta Didik	83,80%	Baik Sekali

Selain dari perolehan skor penilaian, LKPD digital juga mendapatkan beberapa komentar dan masukan dari peserta didik kelas VIII B dan guru matematika. Komentar dan masukan tersebut diberikan sebagai revisi pada keseluruhan aspek dari LKPD digital agar dapat menjadi produk akhir yang layak dan siap digunakan.

Dengan hasil penilaian dari tahap demi tahap dan revisi yang dilalui, LKPD digital materi lingkaran dengan menggunakan pendekatan PMRI berbasis HOTS dinyatakan layak dan siap digunakan. Kelayakan LKPD digital materi lingkaran dengan menggunakan pendekatan PMRI berbasis HOTS yang dikembangkan dalam penelitian ini sejalan dengan kelayakan dari penelitian pengembangan LKS elektronik menggunakan Adobe Flash CS6 pada materi pecahan kelas VII SMP (Fadila et al., 2019), penggunaan model 4-D dalam pengembangan LKPD yang berbasis etnomatematika dengan bantuan aplikasi Anyflip pada materi segitiga dan segiempat (Maghfiroh, Zawawi, & Suryanti, 2022), dan penelitian pengembangan LKPD berbasis HOTS pada materi lingkaran di kelas VIII

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5658>

SMP menggunakan model pengembangan 4D (Purwasi & Fitriyana, 2020) yang mencapai kriteria valid.

Dari segi pendekatan yang digunakan yaitu pendekatan PMRI, LKPD digital ini sudah menerapkan beberapa karakteristik PMRI. Salah satu karakteristik tersebut adalah penggunaan konteks. Konteks PMRI diterapkan pada materi pembelajaran, contoh soal, dan latihan soal dalam LKPD digital.

Pada bagian submateri pengenalan lingkaran, untuk menjelaskan unsur-unsur lingkaran tersebut, LKPD digital ini menggunakan dua konteks, yaitu konteks wahana bianglala untuk menjelaskan sifat lingkaran yang berbentuk kurva tertutup sederhana dan konteks peta jangkauan sinyal internet *Wi-Fi* untuk menjelaskan unsur-unsur lingkaran berupa titik pusat, jari-jari, dan diameter sekaligus menjelaskan sifat lingkaran yaitu memiliki jari-jari berukuran sama panjang. Konteks wahana bianglala dan jangkauan sinyal internet *Wi-Fi* merupakan konteks nyata yang dapat dibayangkan oleh peserta didik karena peserta didik pernah melihat, mencoba, ataupun menggunakan hal-hal tersebut. Penggunaan kedua konteks tersebut memiliki keunggulan untuk menjelaskan unsur-unsur lingkaran dikarenakan wahana bianglala dan jangkauan sinyal internet *Wi-Fi* betul-betul menggambarkan bentuk lingkaran utuh dengan tepat sehingga terlihat jelas bentuk kurva tertutup dan juga unsur-unsur lingkaran yang ada. Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian yang menjelaskan unsur-unsur lingkaran menggunakan konteks roda sepeda (Handayani & Irawan, 2020). Roda sepeda merupakan konteks yang dapat dibayangkan oleh peserta didik karena konteks tersebut terdapat di lingkungan sekitar peserta didik. Roda sepeda

dianggap sebagai wujud yang tepat untuk menggambarkan lingkaran utuh. Selain itu, bagian-bagian dari roda sepeda juga dapat dijadikan sebagai representasi dari unsur-unsur lingkaran.

Pada bagian submateri keliling lingkaran, konteks yang digunakan dalam LKPD digital ini adalah benda-benda berbentuk lingkaran di sekitar peserta didik. Konteks ini juga digunakan pada penelitian lain yaitu pada penelitian tindakan kelas pembelajaran matematika di masa pandemi COVID-19 menggunakan pendekatan matematika realistik (Handayani & Irawan, 2020). Namun, yang membedakan adalah konteks benda-benda di sekitar dalam penelitian tersebut hanya sebagai penerapan dari rumus keliling lingkaran. Sementara, dalam LKPD digital ini konteks tersebut digunakan untuk membentuk konsep peserta didik agar bisa menyusun rumus keliling lingkaran. Jadi, bukan hanya sekadar penerapan saja.

Dari segi soal-soal yang digunakan dalam LKPD digital ini, baik itu contoh soal maupun latihan soal, beberapa diantaranya sudah dibuat menjadi soal dengan tingkatan HOTS. Penyusunan soal-soal tersebut sudah mengikuti kaidah penyusunan soal HOTS. Selain itu, antara soal HOTS dan yang bukan juga dibedakan.

LKPD digital ini telah menggunakan beragam konteks dalam kehidupan sehari-hari yang dijadikan sebagai stimulus pada soal HOTS. Bentuk dari stimulus itu sendiri dapat berupa gambar, diagram, daftar kata, simbol, tabel, atau penggalan kasus. Seperti dalam penelitian lain yaitu penelitian terkait analisis soal ujian akhir semester matematika berdasarkan tingkatan berpikir dimana pada penelitian tersebut soal lingkaran dibuat dengan tingkatan HOTS dan bentuk

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5658>

stimulus yang digunakan hanya berupa gambar saja (Himmah, 2019). Dalam hal ini, bentuk dari stimulus dirasa kurang variatif. Sementara, dalam LKPD digital ini bentuk dari stimulus adalah berupa gambar dan penggalan kasus yang sudah beragam.

Produk LKPD digital yang dikembangkan juga memiliki keunggulan dan kelemahan. Keunggulan tersebut diantaranya komponen-komponen yang sudah lengkap dan sistematis, media pembelajaran bersifat interaktif, produk kompatibel pada beberapa versi seperti Android dan Windows, serta produk bersifat *offline* (dapat digunakan tanpa jaringan internet). Sementara, kelemahan dari produk LKPD digital ini diantaranya produk belum tersedia dalam versi IOS dan Linux, hasil skor dan kemajuan pengerjaan soal yang tidak dapat disimpan, serta gambar animasi yang masih menggunakan GIF.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembuatan LKPD berdasarkan materi dari lingkaran dan memanfaatkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) yang berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), memberikan hasil dengan kategori “Baik Sekali” dan memenuhi kriteria yang dipersyaratkan terhadap penilaian yang dilakukan oleh ahli materi dan bahasa, ahli media, guru, dan peserta didik.

Pengembangan produk LKPD ini masih ditemui beberapa kekurangan, terutama pada segi interaktivitas dan aksesibilitas. Maka dari itu, diperlukan pengembangan lebih lanjut agar dapat membuat fungsi interaktivitas LKPD digital lebih mumpuni dan dapat diterapkan pada semua versi perangkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Asrar, A., Yerizon, Arnawa, I. M., & Permana, D. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Panti. *JEMS (Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains)*, 11(1), 182–190. <https://doi.org/10.25273/jems.v11i1.14361>
- Dewi, R., Putri, R. I. I., & Hartono, Y. (2018). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis PMRI Materi Jajargenjang. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 9(1), 78–83. <https://doi.org/10.15294/kreano.v9i1.14367>
- Fadila, A., Dasari, R., Setyaningsih, Septiana, R., Sari, R. M., & Rosyid, A. (2019). The Development of Electronic Flash Worksheet Based on Adobe Flash CS6 on Fraction Numbers in the Seventh Grade of Junior High School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1155(1), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012019>
- Haji, S., Yumiati, & Zamzaili. (2019). Improving Students’ Productive Disposition through Realistic Mathematics Education with Outdoor Approach. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 4(2), 101–111. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v4i2.8385>
- Handayani, S. D., & Irawan, A. (2020). Pembelajaran Matematika di Masa Pandemi COVID-19 Berdasarkan Pendekatan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5658>

- Matematika Realistik. *Jurnal Math Educator Nusantara*, 6(2), 179–189.
<https://doi.org/10.29407/jmen.v6i2.14813>
- Himmah, W. I. (2019). Analisis Soal Penilaian Akhir Semester Mata Pelajaran Matematika Berdasarkan Level Berpikir. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 3(1), 55–63.
<https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v3i1.698>
- Jailani, J., Sugiman, S., & Apino, E. (2017). Implementing the Problem-Based Learning in Order to Improve the Students' HOTS and Characters. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 247–259.
<https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i2.17674>
- Khoir, H. M., Murtinugraha, R. E., & Musalamah, S. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Moodle pada Mata Kuliah Metodologi Penelitian. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil (JPenSil)*, 9(1), 54–60.
<https://doi.org/10.21009/jpensil.v9i1.13453>
- Khotimah, K., Istinganah, S., Umardiyah, F., & Nasrulloh, M. F. (2022). Pengembangan E-LKPD Matematika Berbasis HOTS pada Materi Bangun Ruang Prisma dan Limas SMP Kelas VIII. *JoEMS (Journal of Education and Management Studies)*, 5(5), 48–57.
<https://doi.org/10.32764/joems.v5i5.799>
- Kopniak, N. B. (2018). The Use of Interactive Multimedia Worksheets at Higher Education Institutions. *Information Technologies and Learning Tools*, 63(1), 116–129.
<https://doi.org/10.33407/itlt.v63i1.1887>
- Maghfiroh, R. L., Zawawi, I., & Suryanti, S. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Etnomatematika Menggunakan Aplikasi ANYFLIP Materi Segiempat dan Segitiga. *DIDAKTIKA*, 28(2), 15–27.
<https://doi.org/10.30587/didaktika.v28i2.3624>
- Nengsih, R. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran PMRI terhadap Pemahaman Konsep Matematika. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)* (S5), 3(2).
<https://doi.org/10.30998/sap.v3i2.3032>
- Prastyo, E., Kartika, I., & Wibowo, W. S. (2021). Kualitas Subject Specific Pedagogy (SSP) IPA Berbasis Model Iqra' dan Literasi Mitigasi Bencana Merapi. *EduSains: Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematika*, 9(2), 130–137.
<https://doi.org/10.23971/eds.v9i2.2244>
- Pratita, D., Barlian, I., & Rivai, R. A. (2018). Development of Student Worksheet on Materials Economy Based Problem Solving. *HUMANIORA*, 9(2), 211–220.
<https://doi.org/10.21512/humaniora.v9i2.4562>
- Purwasi, L. A., & Fitriyana, N. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS). *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(4), 894–908.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3172>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5658>

- Putria, H., Maula, L. H., & Uswatun, D. A. (2020). Analisis Proses Pembelajaran Dalam Jaringan (DARING) Masa Pandemi COVID- 19 pada Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 861–872.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.460>
- Qadry, I. K., Dassa, A., & Aynul, N. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Matematika dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten Space and Shape pada Kelas IX SMP Negeri 13 Makassar. *Jurnal Matematika Dan Aplikasinya (IJMA)*, 2(2), 78–92.
<https://doi.org/10.30605/27458326-99>
- Rahman, L., Fitriani, D., & Fitri, I. (2019). Pengaruh Penerapan Model Discovery Learning terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Pengetahuan Awal Siswa SMP Negeri 3 Tambang Kabupaten Kampar. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 2(1), 1–10.
<https://doi.org/10.24014/juring.v2i1.7467>
- Taufiqurrohman, Suryani, N., & Suharno. (2017). Pemanfaatan LKS Digital untuk Meningkatkan Hasil Belajar KKPI di SMK Negeri 1 Gesi Kabupaten Sragen. *Prosiding Seminar Pendidikan Nasional 2017*, 189–195.
Retrieved from <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/psdtp/article/view/10443>
- Umaroh, U., Novaliyosi, N., & Setiani, Y. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Memfasilitasi Kemampuan Penalaran Peserta Didik pada Materi Lingkaran. *Wilangan: Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika*, 3(1), 61.
<https://doi.org/10.56704/jirpm.v3i1.13368>
- Winda, R., & Dafit, F. (2021). Analisis Kesulitan Guru dalam Penggunaan Media Pembelajaran Online di Sekolah Dasar. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 4(2), 211.
<https://doi.org/10.23887/jp2.v4i2.38941>