



Pengembangan E-LKPD Matematika Berbasis *Open-Ended* Kelas VIII SMP

Sofia^{1*}, Selvi Loviana²

sofiawsmcell@gmail.com¹, selviloviana@metrouniv.ac.id²

^{1,2}Institut Agama Islam Negeri Metro, Indonesia

*Korespondensi: ✉ sofiawsmcell@gmail.com

Abstract

This study aims to develop interactive electronic student worksheets (E-LKPD) that encourage independent thinking. The E-LKPD will be designed using a professional flip PDF application to make complex concepts more engaging and relatable. The research team focused on creating a new E-LKPD product that uses an open-ended approach, allowing students to explore concepts beyond a single answer. This approach contrasts with traditional E-LKPDs that often rely on circular, pre-defined material. The development process followed the Borg and Gall model, which involves identifying needs, gathering information, designing the product, getting feedback from experts, refining the design, testing it with students, and making further improvements. The initial testing involved 30 students at MTs Ma'arif 02 Kota Gajah. To assess the effectiveness of the E-LKPD, researchers used questionnaires filled out by subject matter experts, media specialists, and the students themselves. The results from both the expert validation and student feedback were positive, with scores exceeding 85%, indicating the E-LKPD is both valid and practical for classroom use.

Status Artikel:

Diterima: 24-02-2024

Direvisi: 02-04-2024

Diterima: 28-04-2024

Keyword:

Development;

Mathematics E-LKPD;

Open-Ended.



© 2024 Sofia, Selvi Loviana

This work is licensed under a

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah upaya yang disengaja dan dipikirkan matang-matang untuk mengatur lingkungan praktik dan pembelajaran agar setiap peserta secara aktif meningkatkan keterampilannya guna memperoleh kekuatan spiritual yang diperlukan berupa rasa percaya diri, pengendalian diri, budi pekerti, kecerdasan, etika yang tinggi, dan penguasaan (Rahman et al., 2022). Proses pendidikan dimulai di rumah sebagai komponen pendidikan resmi dan informal (Saridawati, Muinah, 2022). Meskipun demikian, pentingnya pendidikan tradisional tidak dapat diremehkan, tidak hanya penyediaan infrastruktur sekolah yang menjadi sorotan dalam proses peningkatan kualitas pendidikan formal. Pendidikan juga diartikan sebagai sarana yang dibutuhkan manusia untuk meningkatkan keterampilan mereka melalui berbagai cara belajar (Fitri, 2021). Berdasarkan beberapa pengertian tersebut, jadi bisa disimpulkan bahwa pendidikan merupakan kegiatan yang bermanfaat bagi orang-orang yang ingin meningkatkan keterampilannya.

Kemajuan suatu negara dan kualitas sumber daya manusianya bergantung pada kualitas pengajaran khususnya mata pelajaran matematika. Matematika diajarkan di semua tingkatan pendidikan, dari SD hingga Universitas (Nugraha et al., 2020). Matematika adalah fondasi penting yang menopang kemajuan berbagai aspek kehidupan (Kharisma & Asman, 2018). Perkembangan kehidupan matematika, termasuk sumber belajar yang menyenangkan. Pembelajaran matematika yang menyenangkan dapat disajikan dengan metode pembelajaran yang menarik. Jadi, matematika merupakan ilmu yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan dan menjadi dasar dari segala ilmu. Selain fakta bahwa matematika bermanfaat dalam setiap aspek kehidupan, hal terpenting adalah mempelajarinya. Namun dengan mempelajari matematika, calon peserta didik akan terbiasa berpikir rasional, analitis, dan kritis, serta mampu meningkatkan kreativitasnya. Latihan matematika dalam kehidupan sehari-hari dapat membantu dalam belajar bersikap toleran, tepat dalam menyelesaikan soal matematika, belajar menggunakan perhitungan untuk menemukan jawaban yang benar, menjadi tujuan dasar dalam ilmu komputasi (fisika, kimia, dan akuntansi), dan meningkatkan kemampuan. kepercayaan diri untuk melakukan pekerjaan dengan baik. sopan dan berkelakuan baik, serta dapat digunakan untuk mendukung pembicaraan., seperti menghitung untung dan rugi (Yudha, 2019).

Permasalahan umum dalam pendidikan matematika disebabkan oleh kurangnya minat peserta didik dalam mempelajari matematika karena berawal dari anggapan bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang penuh dengan rumus dan konsep yang rumit. Masalah lain dalam pembelajaran matematika mungkin disebabkan oleh faktor yang berhubungan dengan guru. Kurangnya penguasaan metode dan pendekatan pembelajaran yang tepat oleh guru menjadi salah satu hambatan dalam belajar matematika (R. K. Sari, 2019).

Peserta didik dari jenjang sekolah dasar, harus belajar matematika karena matematika membantu dengan kemampuan penalaran dan kreatif terbaik. Mereka percaya bahwa menjadi kreatif adalah keterampilan yang dibutuhkan setiap orang untuk mampu berjuang di tingkat global. Penelitian terbuka merupakan jenis penelitian yang dapat membantu peserta didik berpikir lebih mendalam. Cara berpikir seperti ini pertama kali digunakan di Jepang pada tahun 1971 hingga 1977. Para peneliti Jepang menyusun sejumlah penelitian yang dimaksudkan untuk menciptakan sistem penilaian yang dapat mengukur keterampilan dan gagasan matematika tingkat tinggi peserta didik dengan lebih baik, dimulai dari peserta didik yang sudah berada di tingkat yang lebih tinggi. mempelajari matematika. terbuka, kemudian dibentuk seperti banyak jawaban benar “terbuka” atau “tidak lengkap” (Aras, 2018). Memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk mencari solusi yang berbeda sekaligus mendapatkan jawaban atas permasalahan yang dihadapinya itulah yang dimaksud dengan metode *open-ended* (Endaryono et al., 2020). Dalam teknik terbuka, peserta didik diberikan suatu kasus yang dapat diselesaikan dengan beberapa cara berbeda. Hal ini mendorong mereka untuk memikirkan cara-cara baru untuk memecahkan masalah tersebut. Pembelajaran terbuka diketahui memberikan peserta didik lebih banyak kesempatan untuk bergabung dan berbagi pemikiran mereka selama pembelajaran. Hal ini juga memberi mereka lebih banyak kesempatan untuk menggunakan pengetahuan dan keterampilan matematika mereka dalam kehidupan nyata. Mampu menyikapi suatu hal dengan sistem nyata membuat masyarakat semakin bersemangat memberikan review dan data., serta peserta didik lebih berpengalaman menemukan sesuatu ketika menyelesaikan soal (Damayanti & Sumardi, 2018).

Bahan ajar merupakan seperangkat pembelajaran yang memuat substansi dan struktur materi metode pembelajaran, dan penilaian yang dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran (Berta Dinata & Darwanto, 2020). Bahan ajar diperlukan untuk membantu guru menyampaikan materi kepada peserta didik dengan lebih mudah. Pembelajaran memerlukan mengikuti program-program baru dan kemajuan teknologi dan informasi. Selain itu, banyak peserta didik yang merasa bingung ketika menyelesaikan masalah. Ketika guru memberi soal latihan berbeda dengan contoh soal atau ketika guru meminta peserta didik mengingat kembali materi yang sudah dipelajari sebelumnya. Karena peserta didik tersebut tidak memahami soal, mereka cenderung menghafalkan rumus-rumus yang menurut mereka hanya ada satu cara untuk menyelesaikan soal tersebut. Salah satu bahan ajar yang dapat mengembangkan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* yaitu E-LKPD. E-LKPD adalah bahan ajar yang disusun dan disajikan dalam bentuk Lembar Kerja Peserta Didik berbasis digital dengan tujuan mempermudah peserta didik saat pembelajaran. Keunggulan E-LKPD dalam pembelajaran akan berdampak pada kegiatan belajar peserta didik menjadi lebih interaktif, menyenangkan, dan tidak monoton, sehingga memberikan kesempatan peserta didik untuk mempraktekkan pembelajarannya.

Berdasarkan hasil wawancara pada hari Rabu, 24 Mei 2023 dengan salah satu guru matematika di Mts Ma'arif 02 Kota Gajah, Ibu Wina Siti Purwaningsih, S.Pd dan peserta didik didapatkan informasi bahwa potensi yang dimiliki pada sekolah tersebut yaitu sekolah memfasilitasi berupa buku cetak Erlangga, LCD, lab komputer, dan wifi gratis yang bisa diakses oleh semua peserta didik. Menurut penjelasan Ibu Wina Siti Purwaningsih, S.Pd, pembelajaran di sekolah tersebut masih menggunakan buku cetak, belum menggunakan E-LKPD yang berbasis *open-ended*. Permasalahan matematika berbasis *open-ended* sudah mulai diterapkan tetapi belum sepenuhnya. Biasanya saat menyelesaikan permasalahan matematika lebih banyak menggunakan pendekatan kontekstual. Materi lingkaran berbasis pendekatan *open-ended* ini dipilih karena peserta didik cenderung beranggapan bahwa permasalahan yang terdapat pada materi lingkaran hanya memiliki satu solusi atau satu cara. Peserta didik merasa kebingungan dalam memahami konsep yang diajarkan ketika soal latihan berbeda dengan contoh soal. Dalam hal ini terlihat dari rendahnya hasil tingkat ketuntasan pembelajaran pada saat evaluasi belajar oleh guru. Apalagi peserta didik yang bukan berasal dari kelas unggulan, sulit untuk mencapai nilai KKM yaitu 65. Peneliti mengumpulkan informasi dari para pendidik tentang nilai ulangan matematika harian pada materi lingkaran yang tergolong tingkat rendah. Dalam hal ini diambil sampel satu kelas dari tujuh kelas yang tersedia dan diperoleh hasil penilaian belajar guru.

Peneliti melakukan observasi dan juga menyebar angket atau kuisioner kepada 30 peserta didik kelas VIII D, menghasilkan bahan ajar matematika yang digunakan peserta didik pada sekolah tersebut yakni berupa buku cetak. Sebagian peserta didik menganggap pelajaran matematika itu kurang senang terhadap pembelajaran matematika dan merasa bahwa pembelajaran matematika sulit untuk dipelajari khususnya pada materi lingkaran. Peserta didik merasa pembelajaran matematika terkesan monoton karena peserta didik hanya berpatokan buku dan juga belum pernah menggunakan bahan ajar E-LKPD pada materi lingkaran. Peserta didik merasa tertarik dan setuju dengan adanya E-LKPD berbasis *open-ended* pada materi lingkaran tersebut.

Beberapa peneliti sudah melakukan penelitian pengembangan E-LKPD yang menggunakan metode *open-ended*. Oleh Fanny Khairul Apertha, Zulkardi, dan Muhamad Yusup dengan topik "Pengembangan LKPD Berbasis *Open Ended Problem* pada Materi Segi Empat Kelas VII" dibagi

menjadi dua bagian yaitu tahap perencanaan dan evaluasi formatif. Hasilnya menunjukkan bahwa LKPD yang sedang dikembangkan mempunyai potensi dampak terhadap hasil belajar sehingga LKPD ini mudah digunakan dan dimengerti oleh peserta didik (Apertha et al., 2018). Studi ini memiliki persamaan dan perbedaan yang ditangkap oleh pengamat. Persamaannya penelitian ini juga menggunakan metode *open-ended*. Perubahannya adalah materi yang digunakan adalah segi empat kelas VII. Terlebih lagi, Dinda Genius Anggun Maretha dan Suparman melakukan penelitian berjudul “Pengembangan e-LKPD berbasis *Open Ended* pada materi Segiempat kelas VII”, menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyse, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*) untuk mendapatkan hasil benar dan bermanfaat, dan guru dapat menggunakannya sebagai bahan ajar di kelas atau pembelajaran yang ditayangkan secara elektronik atau digital (Maretha & Suparman, 2022). Membuat produk E-LKPD dan melakukan pendekatan *open-ended* merupakan dua hal yang memiliki kesamaan antara penelitian ini dengan yang dilakukan oleh para peneliti. Sedangkan perbedaannya menerapkan model pengembangan ADDIE dengan materi segi empat kelas VII. Berdasarkan penjelasan tersebut, peneliti melakukan penelitian membuat produk Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) dengan keterbaruan menggunakan pendekatan *open-ended* berbantuan aplikasi *flip pdf professional* pada materi lingkaran untuk kelas VIII SMP. Model pengembangan *Borg and Gall* digunakan untuk membuat E-LKPD ini. E-LKPD dipilih oleh peneliti karena akan membuat proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan menarik. Diharapkan E-LKPD ini dapat disusun dengan baik sehingga dapat membantu guru dan peserta didik sebagai salah satu sumber belajar matematika. Konsep dan isi yang akan dibuat dalam E-LKPD dapat membantu memahami materi lingkaran dengan lebih baik. Sehingga, dilakukan penelitian dengan judul pengembangan E-LKPD berbasis *open-ended* kelas VIII SMP..

Setelah membaca informasi dasar mengenai kasus tersebut, berikut rumusan masalahnya:

1) Bagaimana pengembangan bahan ajar berupa E-LKPD berbasis *open-ended* kelas VIII SMP pada materi lingkaran? 2) Bagaimana kevalidan E-LKPD berbasis *open-ended* kelas VIII SMP pada materi lingkaran? 3) Bagaimana kepraktisan E-LKPD berbasis *open-ended* kelas VIII SMP pada materi lingkaran?

Penelitian bertujuan untuk mendeskripsikan materi pelatihan berupa E-LKPD pendekatan *open-ended* bagi SMP kelas VIII dalam modulnya, membicarakan seberapa valid E-LKPD dengan pendekatan *open-ended* bagi SMP kelas VIII, dan membahas betapa bermanfaatnya E-LKPD dengan pendekatan terbuka bagi SMP kelas VIII pada materi lingkaran. Setelah mengetahui tujuan penelitian tersebut, maka manfaat dari penelitian ini yakni: 1) Bagi peneliti. Penelitian ini mengajarkan kepada peneliti bagaimana menjadikan E-LKPD menjadi lebih baik sehingga mampu menjadi peneliti kreatif yang siap menjadi guru di masa depan. 2) Bagi peserta didik. Dengan adanya E-LKPD dalam modul lingkaran ini berharap dapat membantu para akseptor tugas dalam mempelajari modul dan juga membantu mereka dalam terbiasa menjalankan tugasnya selama berada di rumah sendiri. 3) Bagi guru. E-LKPD berfungsi bagi guru untuk membantu mereka menjelaskan modul kepada peserta didik dan menghasilkan cara yang lebih kreatif dalam menampilkannya. 4) Bagi sekolah. E-LKPD membantu mereka mendapatkan lebih banyak pengetahuan dan pemahaman tentang bagaimana membuat perangkat pelatihan menjadi lebih baik sehingga memenuhi standar mutu sekolah.

METODE

Peneliti menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D). Salah satu cara penelitian digunakan untuk benar-benar membuat suatu produk adalah melalui studi dan pengembangan. Produk tersebut kemudian dibuat lebih kuat untuk mengetahui seberapa baik kerjanya. Prosedur pengembangan E-LKPD berbasis *open-ended* materi lingkaran kelas VIII dengan model pengembangan *Borg and Gall* untuk membuat E-LKPD dengan pendekatan *open-ended*. Model ini dimulai dengan mengidentifikasi potensi dan masalah yang ada, kemudian mengumpulkan data untuk merumuskan solusi. Setelah solusi dirancang, desainnya divalidasi dan diperbaiki sebelum diuji coba pada produk. Hasil uji coba produk dianalisis untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan produk. Kelas VIII D Mts Ma'arif 02 Kota Gajah digunakan untuk subjek penelitian.

Penelitian ini melibatkan dua metode pengumpulan data: validasi oleh para ahli dan angket kepada peserta didik. Validasi oleh para ahli bertujuan untuk memastikan kelayakan bahan ajar secara teoritis, sedangkan angket kepada peserta didik bertujuan untuk mengetahui kepraktisan bahan ajar dalam proses pembelajaran. Berikut ini merupakan kriteria kevalidan dan kepraktisan disajikan pada tabel berikut..

Tabel 1. Kriteria Kevalidan

No	Persentase	Kategori
1.	75,01%-100,00%	Sangat Valid
2.	50,01%-75,00%	Valid
3.	25,01%-50,00%	Tidak Valid
4.	≤25,00%	Sangat Tidak Valid

Tabel 1 adalah bagan dengan kelompok instrumen konfirmasi di dalamnya. Dalam penelitian ini, E-LKPD dapat dikatakan valid apabila nilai keabsahan dari lembar bukti ahli minimal 50,01%. Artinya setidaknya harus masuk dalam kategori valid.

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan

No	Persentase	Kategori
1.	75,01%-100,00%	Sangat Praktis
2.	50,01%-75,00%	Praktis
3.	25,01%-50,00%	Tidak Praktis
4.	≤25,00%	Sangat Tidak Praktis

Pada Tabel 2 merupakan tabel yang berisi kategori instrumen kepraktisan. Tabel tersebut memuat kategori sangat praktis hingga sangat tidak praktis, dengan persentase dari 75,01% sampai ≤25,00%. Karena penelitian tersebut, E-LKPD dapat dinyatakan sukses apabila nilai dari lembar jawaban minimal persentase 50,01% yang berarti minimal harus memenuhi kategori praktis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Bahan ajar yang dihasilkan dari penelitian ini berbentuk E-LKPD atau lembar kerja elektronik berbasis *open-ended* yang dapat digunakan untuk membantu peserta didik kelas VIII mempelajari materi lingkaran. Berikut hasil dari setiap tahap prosedur pengembangan yang telah dilakukan:

1. Potensi dan Masalah

Peneliti mendapatkan ide kemungkinan dan kasus penelitian tersebut dengan berbincang dengan panitia pemeliharaan dan guru bimbingan matematika di Mts Ma'arif 02 Kota Gajah. Sebagian besar peserta didik di sekolah di Mts. Ma'arif 02 Kota Gajah sudah mempunyai ponsel pintar. Sekolah juga memiliki buku Erlangga, layar LCD, lab komputer, dan wifi gratis yang dapat digunakan oleh seluruh panitia pemeliharaan. Sehingga panitia pemeliharaan dapat memanfaatkan wifi sekolah untuk melihat materi bimbingan E-LKPD dengan pendekatan *open-ended* saat mereka mempelajarinya. Peneliti menemukan bahwa peserta didik merasa kurang paham dengan pembelajaran matematika khususnya pada materi lingkaran. Peserta didik merasa bingung ketika guru memberi mereka latihan soal-soal yang berbeda dari contoh soal. Hal ini dikarenakan mereka berusaha mengingat rumus dan berpikir bahwa hanya ada satu cara untuk menjawab pertanyaan kelompok. Setelah itu, sekolah belum memiliki bahan ajar E-LKPD berbasis *open-ended* pada kelas VIII. Maka untuk mendukung cara pembelajaran matematika diperlukan bahan ajar melalui E-LKPD berbasis *open-ended* pada materi lingkaran. Tujuan dari E-LKPD ini adalah untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi lingkaran.

2. Pengumpulan Data

Sebelum memilih rencana produk yang akan dibuat, terlebih dahulu dikumpulkan informasi tentang apa saja kebutuhan sekolah tempat penelitian berlangsung. Informasi ini kemudian dapat digunakan untuk memecahkan masalah. Informasi yang dikumpulkan digunakan untuk membuat pilihan tentang produk mana yang paling mampu mengatasi masalah ini. Untuk mengumpulkan data penelitian ini, guru matematika kategori VIII D ditanyai tentang metode pengajaran matematika mereka saat ini di Mts Ma'arif 02 Kota Gajah. Studi ini juga melihat keterampilan dasar dan indikator hasil pembelajaran yang lebih kuat.

3. Desain Produk

Pada tahap ide produk dimulai, peneliti merencanakan E-LKPD yang akan dibuat agar sesuai dengan keterampilan dasar yang akan dikerjakan oleh panitia pemeliharaan. Ide E-LKPD untuk modul kelompok dibangun di atas struktur E-LKPD dan dibantu oleh aplikasi *flip pdf professional* yang memungkinkan Anda melakukan pendekatan terbuka. E-LKPD mempunyai bagian yang berguna yang memungkinkan orang-orang di panitia pemeliharaan melihat rencana isi dari setiap tindakan yang dibuat untuk membantu dan melatih orang-orang di panitia pemeliharaan selama proses pembelajaran.

4. Validasi Desain

Langkah berikutnya adalah validasi produk yang dilakukan oleh 2 orang ahli materi dan ahli media hasil validasi ditunjukkan pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

Hasil Penilaian.	Validator 1	Validator 2
Jumlah	64	72
Rata-rata		68
Skor Maksimal		72
Rata-rata Persenta		94,44%
Kriteria	Sangat Valid	

Berdasarkan Tabel 3 hasil validasi oleh ahli materi didapat nilai rata-rata persentase sebesar 94,44%, artinya E-LKP dalam kriteria kevalidan “Sangat Valid” sehingga menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan layak digunakan. Berikut hasil validasi ahli media terdapat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

Hasil Penilaian.	Validator 1	Validator 2
Jumlah	65	67
Rata-rata		66
Skor Maksimal		72
Rata-rata Persenta		91,66%
Kriteria	Sangat Valid	

Berdasarkan Tabel 4 hasil validasi oleh ahli media didapat nilai rata-rata persentase sebesar 91,66%, artinya E-LKPD dalam kriteria kevalidan “Sangat Valid” yang menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan layak digunakan.

5. Revisi Desain

Guna mencapai tujuan E-LKPD yang dibuat, dilakukan pembaharuan atau penyempurnaan desain. Komentar dan ide validator digunakan sebagai penyempurna produk pertama yang dibuat.

6. Uji Coba Produk

Tiga puluh anak kelas VIII Ma'arif 02 Kota Gajah dijadikan subjek uji coba produk tersebut. Statistik dari lembar jawaban penjaga menunjukkan betapa bermanfaatnya E-LKPD yang menjadikannya baik. Untuk mengetahui seberapa baik E-LKPD berdasarkan seberapa bermanfaatnya, dilakukan perhitungan dengan menggunakan data kuesioner dari balasan pengamat. Berikut grafik hasil jawaban penjaga angket dalam bentuk angka:

Tabel 5. Hasil Angket Respon Peserta Didik

Produk	$\sum x$	n	Hasil
E-LKPD	1232	30	Sangat Praktis

Uji coba hanya melibatkan 30 peserta didik kelas VIII D MTs Ma'arif 02 Kota Gajah, seperti terlihat pada Tabel 5. Rata-rata persentasenya adalah 85,55% yang memenuhi taraf “sangat praktis”. Hal ini membuktikan bahwa E-LKPD telah memenuhi standar kepraktisan, yaitu keterbacaan E-LKPD, jawaban pengamat, dan kejelasan isi E-LKPD.

7. Revisi Produk

Setelah dilakukan pengujian terhadap produk untuk melihat seberapa baik kinerja E-LKPD berbasis modul terbuka, diputuskan bahwa produk tersebut “sangat efektif”, sehingga tidak ada perubahan lagi yang dilakukan terhadap produk tersebut.

Pembahasan

Penelitian ini menggunakan model pengembangan *Borg and Gall* yang terdiri dari sepuluh tahapan. Peneliti membatasi hanya mencapai tahap ketujuh dari sepuluh tahap. Tahap pertama analisis kebutuhan. Peneliti mewawancarai guru matematika dan peserta didik di MTs Ma'arif 02 Kota Gajah untuk mengetahui potensi yang terdapat di sekolah dan apa saja masalah yang dapat dijadikan potensi. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika di MTs Ma'arif 02 Kota

Gajah, terdapat informasi bahwa dalam kegiatan pembelajaran hanya menggunakan bahan ajar yang tersedia seperti buku cetak terbitan yang disediakan oleh pihak sekolah, belum menggunakan E-LKPD yang berbasis *open-ended*. Permasalahan matematika berbasis *open-ended* sudah mulai diterapkan tetapi belum sepenuhnya. Biasanya saat menyelesaikan permasalahan matematika lebih banyak menggunakan pendekatan kontekstual. Tahap berikutnya mengumpulkan informasi. Peneliti telah mempelajari kompetensi inti dan indikator keberhasilan yang akan diterapkan pada E-LKPD dengan tujuan menyelaraskan dengan kurikulum yang ada di sekolah saat ini. Peneliti merujuk pada berbagai sumber, seperti jurnal, buku, dan sumber lainnya, untuk memperkuat konten E-LKPD yang akan dibuat. Setelah tahap perencanaan, dilanjutkan dengan desain produk E-LKPD. Materi disusun berdasarkan KD dan indikator pencapaian, dilengkapi dengan gambar ilustrasi dan sumber-sumber lain yang relevan. Peneliti menyusun dengan menggunakan aplikasi *Canva*. Penyusunan LKPD terdiri dari cover, identitas E-LKPD, kata pengantar, daftar isi, bagian pendahuluan, peta konsep, bagian isi, dan bagian penutup. Setelah proses pembuatan E-LKPD pada aplikasi *Canva* selesai, selanjutnya dilakukan pengunduhan file menjadi pdf. Kemudian download aplikasi *flip pdf professional*. Unggah pdf ke aplikasi tersebut, edit dan setelah selesai *upload* online dalam bentuk link.

Produk yang dikembangkan berupa E-LKPD matematika berbantuan aplikasi *flip pdf professional* berbasis pendekatan *open-ended* kelas VIII SMP dengan materi lingkaran. Produk ini telah memenuhi kriteria sangat valid berdasarkan proses validasi ahli yaitu ahli media dan ahli materi. Hasil validasi ahli media pertama mendapatkan nilai persentase sebesar 90,27% dan ahli media kedua mendapatkan nilai persentase sebesar 93,05%. Sehingga nilai perolehan rata-rata dari kedua validasi ahli media sebesar 91,66% yang terletak pada rentang 75,01%–100,00% sehingga menunjukkan kriteria “Sangat Valid” yang artinya E-LKPD telah memenuhi aspek desain cover dan desain isi E-LKPD. E-LKPD yang dikembangkan dirancang dengan menarik dan interaktif dilengkapi dengan adanya gambar, video pembelajaran, latihan, game, bisa diakses melalui *handphone* dan laptop. Sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Eka Novita Sari dan Joni Susilowibowo yang menyatakan bahwa aspek yang dinilai oleh ahli media meliputi aspek ukuran, desain cover dan desain isi E-LKPD (E. N. Sari & Susilowibowo, 2022). Ahli materi pertama memberikan skor 88,88% dan ahli materi kedua memberikan skor 100% untuk E-LKPD yang dikembangkan. Sehingga nilai perolehan rata-rata kedua ahli materi sebesar 94,44% terletak pada rentang 75,01%–100,00% sehingga menunjukkan kriteria kriteria “Sangat Valid” artinya E-LKPD telah memenuhi setiap aspek isi, penyajian, kebahasaan, dan *open-ended*. Materi yang disajikan dalam E-LKPD ini memuat tahapan-tahapan *open-ended* yang mana membuat peserta didik memahami materi dan menjadi termotivasi untuk belajar serta lebih menarik dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan penelitian Sulviana menunjukkan bahwa penilaian ahli materi terbagi menjadi empat aspek yakni aspek isi, aspek penyajian, aspek kebahasaan, dan aspek yang berhubungan dengan pendekatan yang digunakan (Sulviana, 2016). Hasil penelitian serupa yaitu (Maretha & Suparman, 2022) yang berfokus pada metode *open-ended* dalam pembuatan E-LKPD dikatakan sangat bermanfaat dengan tingkat keberhasilan sebesar 91,66%. Angka 90,38% tersebut berdasarkan perkiraan ahli tingkat menengah dan merupakan angka yang sangat aman. Berdasarkan paparan di atas dapat disimpulkan bahwa Pengembangan E-LKPD Matematika Berbasis *Open-Ended* Kelas VIII SMP dalam kriteria “Sangat Valid”.

Peneliti melakukan uji coba produk dengan melibatkan 30 peserta didik kelas VIII D MTs Ma'arif 02 Kota Gajah. Pada saat proses pembelajaran menggunakan E-LKPD berbantuan aplikasi *flip pdf professional* berbasis pendekatan *open-ended* peserta didik merespon dengan baik. Peserta didik antusias saat mengetahui bahan ajar atau E-LKPD yang akan digunakan dalam pembelajaran berisi gambar berwarna dan menyajikan materi lingkaran berbasis *open-ended*. Antusiasme terlihat pada saat uji coba produk. Hasil uji coba terhadap satu kelas pada kelas VIII D MTs Ma'arif 02 Kota Gajah, menghasilkan respon positif terhadap E-LKPD. Analisis angket menunjukkan respon positif dari peserta didik dengan skor rata-rata 85,55%. Sebuah artikel oleh (Apertha et al., 2018) mengatakan bahwa materi lingkaran dengan pendekatan *open-ended* bekerja dengan baik bagi peserta dan mungkin berdampak pada seberapa baik peserta belajar. dibangun atas dua hasil tersebut, E- LKPD dibangun dengan pendekatan *open-ended* pada materi lingkaran yang menghasilkan kategori valid dan praktis yang dapat digunakan dalam prosedur kajian penilaian. Sehingga dapat disimpulkan bahwa E-LKPD yang peneliti kembangkan memperoleh kriteria kepraktisan “Sangat Praktis”. Hal ini menunjukkan bahwa E-LKPD telah memenuhi kriteria kepraktisan yaitu kelayakan tampilan, kejelasan isi, respon peserta didik dan penggunaan bahasa. Sejalan dengan pendaapat (Suwastini et al., 2022) yang menyatakan bahwa kepraktisan dapat dilihat dari kemenarikan LKPD yang mudah untuk dipahami dan memiliki desain tampilan yang menarik. Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa pertanyaan jawaban peserta didik mempunyai jawaban “Sangat Praktis”.

SIMPULAN

Penelitian dan pengembangan bahan ajar elektronik berupa E-LKPD berbasis *open-ended* pada materi lingkarn menghasilkan kesimpulan bahwa pengembangan E-LKPD ini dilakukan dengan model pengembangan *Borg dan Gall* dengan tujuh tahap yang harus dilampaui. Yakni potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, perbaikan desain, uji coba produk, dan perbaikan produk. Produk yang dibuat memenuhi standar keabsahan dan berdasarkan hasil yang dikonfirmasi oleh ahli media dan ahli materi. Rata-rata, 94,44% orang yang mengikuti modul mendapatkan konfirmasi ahli, dan 91,66% orang yang mengambil tingkat menengah mendapatkan bukti ahli. Produk E-LKPD juga memenuhi standar kepraktisan berdasarkan jawaban peserta didik yang diberikan kepada 30 orang yang telah mengikuti pengembangan E-LKPD dan memperoleh skor rata-rata sebesar 85,55%.

Adapun saran peneliti setelah penelitian ini dilakukan, maka diputuskan bahwa pengembangan E-LKPD sebaiknya menggunakan berbagai materi matematika yang berbeda untuk memudahkan proses pembelajaran bagi guru dan peserta didik. Hanya ada sejumlah waktu tertentu yang tersedia untuk penelitian ini. Seiring berjalannya proyek, diharapkan pengujian produk secara mendalam dan pengambilan sampel yang lebih besar akan membuat data yang dihasilkan menjadi lebih akurat.

REFERENSI

- Apertha, F. K. P., Zulkardi, M. Y., & Yusup, M. (2018). Pengembangan LKPD berbasis open-ended problem pada materi segiempat kelas VII. In *Jurnal Pendidikan Matematika* (pp. 47–62).
- Aras, I. (2018). Pendekatan Open-Ended dalam Pembelajaran Matematika Open-Ended Approach in Mathematics Learning. *Edukasia*, 5(2), 56-65.

- Berta Dinata, K., & Darwanto, D. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Peluang Dengan Pendekatan Kontekstual Berorientasi Pada Kemampuan Penalaran Dan Disposisi Matematis Berbasis Android. *Eksponen*, 10(1), 1–10. <https://doi.org/10.47637/eksponen.v10i1.241>
- Damayanti, H. T., & Sumardi, S. (2018). Mathematical Creative Thinking Ability of Junior High School Students in Solving Open-Ended Problem. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 3(1), 36-65. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v3i1.5869>
- Endaryono, T. B., Djuhartono, T., & Utami, W. R. (2020). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Pendekatan Open-Ended. *Faktor Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1), 43-48.
- Fitri, S. F. N. (2021). Problematika Kualitas Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(1), 1617-1620.
- Kharisma, J. Y., & Asman, A. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Masalah Berorientasi pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Prestasi Belajar Matematika. *Indonesian Journal of Mathematics Education*, 1(1), 34-46. <https://doi.org/10.31002/ijome.v1i1.926>
- Maretha, D. G. A., & Suparman, S. (2022). Pengembangan e-LKPD Berbasis Open Ended pada Materi Segi Empat Kelas VII. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 7(2), 349-358. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v7i2.12681>
- Ni Made Sinta Suwastini, Anak Agung Gede Agung, & I Wayan Sujana. (2022). LKPD sebagai Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Pendekatan Saintifik dalam Muatan IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 6(2), 311–320. <https://doi.org/10.23887/jppp.v6i2.48304>
- Nugraha, S. A., Sudiatmi, T., & Suswandari, M. (2020). Studi Pengaruh Daring Learning Terhadap Hasil Belajar Matematika Kelas IV. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(3), 265-276. <https://doi.org/10.47492/jip.v1i3.74>
- Rahman, A., Munandar, S. A., Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani. (2022). Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan. *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2(1), 1-8.
- Sari, E. N., & Susilowibowo, J. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis HOTS Pada Mata Pelajaran Praktikum Akuntansi Lembaga Kelas XI Semester 2. *EDUKATIF : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 4469-4483. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2709>
- Sari, R. K. (2019). Analisis Problematika Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Pertama dan Solusi Alternatifnya. *Prismatika: Jurnal Pendidikan Dan Riset Matematika*, 2(1), 23-32. <https://doi.org/10.33503/prismatika.v2i1.510>
- Saridawati, Muinah, K. B. D. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Aurora 3D Presentation 2012 Terhadap Pemahaman Konsep Materi Bangun Ruang Siswa Kelas Viii Smp Negeri 10 Kotabumi. *Eksponen*, 12(2), 1–10.
- Sulviana, F. (2016). Pengembangan LKPD IPA guided inquiry untuk meningkatkan produk kreativitas peserta didik SMP/MTs. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 4(1), 75-88.

Yudha, F. (2019). Peran Pendidikan Matematika Dalam Meningkatkan Sumber Daya Manusia Guna Membangun Masyarakat Islam Modern. *JPM : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 87-94. <https://doi.org/10.33474/jpm.v5i2.2725>