

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS SOAL PISA PADA MATERI POLA BILANGAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS

Fitria Ayu Azizah¹, Bambang Sri Anggoro², Rosida Rakhmawati Muhammad^{3*}

Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung^{1,2,3}

pos-el : fitriaayu2711@gmail.com¹, bambangstrianggoro@radenintan.ac.id²,
rosidarakhmawati@radenintan.ac.id³

ABSTRAK

Permasalahan dalam penelitian ini didasari oleh rendahnya kemampuan representasi matematis peserta didik yang disebabkan oleh proses pembelajaran yang belum melibatkan soal-soal bersifat kontekstual dan *open-ended*, khususnya di SMP Negeri 1 Bandar Lampung. Oleh karena itu, pengembangan dilakukan sebagai upaya untuk menanggapi permasalahan tersebut pada materi pola bilangan. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) yang bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD berbasis soal PISA pada materi pola bilangan. Hasil validasi ahli materi dan media menunjukkan bahwa produk ini memiliki standar kelayakan, dengan rata-rata skor masing-masing sebesar 3,67 dan 3,80. Sementara itu, berdasarkan respons peserta didik, kemenarikan E-LKPD mendapat skor rata-rata 3,29 dan 3,41 yang dikategorikan “Sangat Menarik”. Selanjutnya, hasil analisis melalui *N-Gain* menunjukkan skor akhir 0,65 dengan kategori sedang, sehingga dinyatakan cukup efektif untuk digunakan dalam pembelajaran. Dengan demikian, E-LKPD berbasis soal PISA layak, menarik, dan cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik.

Kata kunci : E-LKPD, Soal PISA, pola bilangan, kemampuan representasi matematis.

ABSTRACT

The problem in this study is based on the low mathematical representation ability of students caused by the learning process that does not involve contextual and open-ended questions, especially in SMP Negeri 1 Bandar Lampung. Therefore, development was carried out as an effort to address these problems in the number pattern material. The study is a Research and Development (R&D) study using the ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation) development model which aims to develop E-LKPD based on PISA questions on the number pattern material. The results of material and media expert validation indicated that the product met eligibility standards, with average scores of 3.67 and 3.80, respectively. Meanwhile, based on students' responses, the attractiveness of the E-LKPD got average scores of 3.29 and 3.41, which were categorized as "Highly Attractive." Furthermore, the N-Gain shows a final score of 0.65, categorized as moderate, indicating that the E-LKPD was sufficiently effective for use in learning. Therefore, the PISA-based E-LKPD is worthy, attractive, and sufficiently effective in improving students' mathematical representation ability.

Keywords : E-LKPD, PISA problems, number patterns, mathematical representation ability.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat

menuntut masyarakat memiliki daya saing tinggi, khususnya dalam bidang pendidikan. Matematika sebagai salah

satu mata pelajaran wajib pada jenjang pendidikan dasar dan menengah memiliki peran penting dalam membentuk kemampuan berpikir logis, kritis, dan sistematis (Fathani, 2019). *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) menegaskan bahwa pembelajaran matematika harus mengembangkan lima standar kemampuan matematis, yaitu pemecahan masalah, komunikasi, koneksi, penalaran, dan representasi matematis (Wijayanti, 2024). Di antara kelima kemampuan tersebut, representasi matematis memiliki peran penting karena membantu peserta didik memahami konsep, menyajikan ide matematika dalam berbagai bentuk, serta memudahkan proses pemecahan masalah (Rahmatika dan Rafianti, 2022).

Kemampuan representasi matematis memungkinkan peserta didik mengubah informasi dari satu bentuk ke bentuk lain, seperti dari teks verbal ke simbol, gambar, tabel, atau model matematika (Mardiani et.al, 2024). Kemampuan ini sangat diperlukan dalam menghadapi masalah matematika kontekstual, termasuk soal yang digunakan dalam *Programme for International Student Assessment* (PISA) (OECD, 2019). Namun, hasil PISA menunjukkan bahwa kemampuan matematika peserta didik Indonesia masih relatif rendah. Pada tahun 2022, skor matematika Indonesia berada pada angka 366, jauh di bawah rata-rata internasional sebesar 472 (OECD, 2023). Rendahnya capaian tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik masih berada pada tingkat kemampuan dasar, khususnya dalam penalaran, pemecahan masalah non-

rutin, dan penggunaan representasi matematis (Kaunang, et al., 2025).

Salah satu faktor yang memengaruhi rendahnya kemampuan representasi matematis adalah pembelajaran matematika yang masih bersifat prosedural dan kurang mengaitkan konsep dengan konteks kehidupan nyata (Azis, 2019; Pratama, 2025). Materi pola bilangan, misalnya, sering diajarkan secara abstrak tanpa dikaitkan dengan situasi sehari-hari sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep dan merepresentasikan ide matematis secara visual, simbolik, maupun verbal (Noviani, 2025). Selain itu, penggunaan soal kontekstual dan *open-ended* yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi masih terbatas dalam pembelajaran matematika di sekolah (Tarigan et.al, 2022).

Hasil pra-penelitian di SMP Negeri 1 Bandar Lampung menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis peserta didik masih tergolong rendah. Peserta didik lebih dominan menggunakan representasi visual sederhana, tetapi mengalami kesulitan dalam representasi simbolik dan verbal. Wawancara dengan pendidik juga menunjukkan bahwa soal berbasis PISA belum pernah digunakan secara sistematis dalam pembelajaran. Kondisi ini menyebabkan peserta didik kurang terbiasa menghadapi soal kontekstual yang menuntut kemampuan representasi matematis.

Salah satu alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah diperlukan media pembelajaran yang bersifat kontekstual, dan sesuai dengan semangat Kurikulum Merdeka yang menekankan fleksibilitas dan

penggunaan teknologi (Anggoro, 2024). E-LKPD berbasis soal PISA dapat menghadirkan pembelajaran yang kontekstual, interaktif, serta melatih kemampuan representasi matematis melalui berbagai bentuk penyajian masalah (Lathifah dan Baiq, 2021). Penggunaan media digital juga memungkinkan peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran dan meningkatkan motivasi belajar.

Penelitian oleh Setiawan & Fikri (2023) menyatakan bahwa E-LKPD berbantuan Book Creator valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman operasi hitung pecahan. Penelitian oleh Masruah et.al., (2023) juga menemukan bahwa E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing memiliki tingkat validitas 91% dan sangat praktis (87,03%) dalam meningkatkan keterampilan proses siswa. Sulastris dan Puadi (2022) membuktikan bahwa LKPD efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis, meskipun masih berbentuk cetak. Penelitian Ta'sya et.al, (2022) menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal PISA masih beragam sehingga perlu difasilitasi melalui media pembelajaran yang tepat. Selain itu, Ramadhani et.al, (2025) menyatakan bahwa LKPD berbasis PBL mampu meningkatkan kecakapan representasi matematis.

Namun, penelitian yang secara khusus mengembangkan E-LKPD berbasis soal PISA pada materi pola bilangan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD berbasis soal

Programme for International Student Assessment (PISA) pada materi pola bilangan serta mengetahui kelayakan, kemenarikan, dan efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 1 Bandar Lampung pada peserta didik kelas VIII semester ganjil tahun 2025 dengan produk berupa E-LKPD berbasis soal PISA pada materi pola bilangan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis. Tahap analisis (*analysis*) mencakup analisis kurikulum, karakteristik peserta didik, dan kebutuhan melalui wawancara serta angket. Tahap kedua yaitu perencanaan (*design*), meliputi perancangan produk dan instrumen penelitian. Tahap ketiga *development* yaitu pengembangan dilakukan melalui pembuatan produk dan validasi ahli materi serta media. Tahap *implementation* berupa uji coba produk disertai *pre-test*, penggunaan E-LKPD, *post-test*, dan angket respons. Tahap ke lima *evaluation* yaitu dilakukan berdasarkan hasil validasi, respons peserta didik, dan peningkatan kemampuan representasi matematis. Data dikumpulkan melalui wawancara, angket, lembar validasi, serta tes *pre-test* dan *post-test*, kemudian dianalisis secara kualitatif dari masukan validator dan secara kuantitatif menggunakan skor rata-rata skala *Likert* serta N-Gain untuk menilai efektivitas produk.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan mengembangkan serta menguji kelayakan, kemenarikan, dan keefektifan E-LKPD berbasis soal *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada materi pola bilangan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 1 Bandar Lampung. Pengembangan dilakukan menggunakan model ADDIE melalui tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa pembelajaran matematika masih didominasi soal-soal tertutup dari buku paket dan LKS konvensional, belum terintegrasi dengan soal kontekstual berbasis PISA, serta belum secara optimal melatih kemampuan representasi matematis. Hal ini diperkuat oleh hasil angket dan tes awal yang menunjukkan rendahnya kemampuan peserta didik dalam merepresentasikan ide matematika, khususnya pada representasi simbolik dan verbal.

Sebagai solusi, dikembangkan E-LKPD berbasis soal PISA yang mengaitkan konsep pola bilangan dengan konteks kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan kontekstual. E-LKPD dirancang dalam format digital menggunakan *platform Liveworksheets* dengan tampilan visual yang sistematis dan interaktif. Soal-soal yang disajikan bersifat *open-ended* dan menuntut peserta didik untuk mengidentifikasi informasi, memodelkan masalah ke dalam bentuk matematika, serta mengomunikasikan penyelesaian melalui berbagai bentuk representasi,

yaitu visual, simbolik, dan verbal. Berikut merupakan tampilan E-LKPD berbasis soal PISA pada materi pola bilangan:



Gambar 1. E-LKPD berbasis Soal PISA

Hasil validasi menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan berada pada kategori valid berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media, sehingga dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran. Validitas tersebut tercermin dari kesesuaian materi dengan Kurikulum Merdeka, ketepatan penyajian soal berbasis PISA, serta kejelasan dan kemenarikan tampilan media. Selain itu, hasil uji kemenarikan menunjukkan adanya peningkatan dari kategori “menarik” pada uji coba kelompok kecil menjadi “sangat menarik” pada uji coba kelompok besar, yang mengindikasikan bahwa media mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran matematika.

Untuk menguji keefektifan, dilakukan analisis N-Gain berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* kemampuan representasi matematis yang disajikan pada tabel 1 berikut:

Tabel 1 Hasil Perhitungan N-Gain

Kategori	N	Rata-rata	N-Gain Skor
<i>Pre-test</i>	64	40,15	0,65
<i>Post-test</i>	64	79,53	

Dari 64 peserta didik diperoleh rata-rata nilai pre-test sebesar 40,15 yang meningkat menjadi 79,53 pada *post-test*, dengan nilai N-Gain sebesar 0,65 yang termasuk dalam kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis soal PISA cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik. Peningkatan terjadi pada seluruh indikator representasi, terutama pada kemampuan mengubah masalah kontekstual ke dalam model simbolik dan menjelaskan solusi secara verbal. Temuan ini sejalan dengan klasifikasi efektivitas pembelajaran menurut Richard R. Hake yang menyatakan bahwa N-Gain kategori sedang menunjukkan adanya peningkatan pemahaman yang bermakna setelah intervensi pembelajaran, serta mendukung pandangan NCTM bahwa kemampuan representasi berkembang melalui pembelajaran yang secara sadar melatih konversi antar berbagai bentuk representasi matematis.

Secara keseluruhan, E-LKPD berbasis soal PISA pada materi pola bilangan dinilai layak, menarik, dan cukup efektif sebagai inovasi media pembelajaran. Kelebihan produk terletak pada penyajian soal kontekstual yang mendorong literasi matematika, integrasi berbagai bentuk representasi, desain digital yang interaktif, serta fleksibilitas akses melalui perangkat elektronik (Junaedy, et al., 2025). Namun, penelitian ini masih memiliki keterbatasan, antara lain ketergantungan pada ketersediaan perangkat dan

jaringan internet, serta kebutuhan waktu pembelajaran yang relatif lebih panjang karena karakteristik soal PISA yang menuntut proses berpikir mendalam. Oleh karena itu, pengembangan lanjutan disarankan untuk memperluas cakupan materi, mengoptimalkan pengelolaan waktu pembelajaran, serta meningkatkan stabilitas *platform* agar implementasi E-LKPD dapat berjalan lebih efektif dan berkelanjutan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran E-LKPD berbasis soal *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada materi pola bilangan berhasil dikembangkan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahapan analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil validasi oleh ahli media dan ahli materi menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan berada pada kategori “Layak”, sedangkan respon peserta didik terhadap kemenarikan media berada pada kategori “Sangat Menarik”, yang menunjukkan bahwa media ini mampu menarik minat belajar dan mendukung pembelajaran yang lebih kontekstual. Selain itu, berdasarkan hasil uji efektivitas, E-LKPD berbasis soal PISA dinyatakan cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik, yang ditunjukkan oleh nilai N-Gain sebesar 0,65 dengan kategori “Sedang”, serta adanya peningkatan hasil belajar peserta didik dari *pre-test* ke *post-test*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Azis. 2019 “Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Pembelajaran Matematika Kelas VIII.” *Akademik Pendidikan Matematika FKIP Unidayan FKIP Unidayan* Volume 5. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/K9ZJ8>.
- Abdul Halim Fathani “Pengembangan Literasi Matematika Sekolah Dalam Perspektif Multiple Intelligences,” *Jurnal Peluang* 4 (2019): 136–50
- Bambang Sri Anggoro, 2024. “Penerapan Kurikulum Merdeka Belajar Prestasi Pembelajaran Tahap D Mata Pelajaran Matematika.” *Buletin Pendidikan Sains* 246-253. Doi: <https://doi.org/10.51278/Bse.V4i2.1416>.
- Galih Dian Masruah, Rusdianto Rusdianto, and Sri Wahyuni, “Pengembangan E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP,” *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)* 7, no. 1 (2022), <https://doi.org/10.30998/sap.v7i1.12935>.
- Hera Sri Mudzakir, “Strategi Pembelajaran Think-Talk-Write Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematik Beragam Siswa SMP,” *Diterbitkan. (Online)*, ([Http://Repository.Upi.Edu](http://Repository.Upi.Edu)).
- Junaedy, R. A. C., Tilaar, A. L. F., & Kaunang, D. F. . (2025). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Rumah Panggung Minahasa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 271–282. <https://doi.org/10.36277/deferfat.v8i1.2297>
- Kaunang, J. J. B., Kaunang, D. F., & Mangobi, J. (2025). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Barisan Aritmatika Dengan Menggunakan Konteks Kolintang. *De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 296–305. <https://doi.org/10.36277/deferfat.v8i1.2300>
- Lathifah, Miqro Fajari, and Baiq Nunung Hidayati. “Efektifitas LKPD Elektronik Sebagai Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid-19 Untuk Guru Di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan,” 2021, 0–5. <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v4i2.668>.
- M. Syahdan Tarigan, Zainal Azis, and Marah Doli Nasution. “Improved Mathematical Representation of Students With The Open-Ended Approach Article.” *Journal of Mathematics Education and Application (JMEA)* 1, no. 3 (2022): 130–34. <http://dx.doi.org/10.30596%2Fjmea.v1i3.12096>.
- Mardiani, Sugiatno, Dona Fitriawan, Halini, And Ahmad Yani T “Kemampuan Representasi Matematis Siswa Dalam Materi Teorema Pythagoras” 7, no. 5 (2024): 875–90, <https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i5.23524>.
- Nelsi Ramadhani, Maimunah, and Kartini (2025) “Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning Untuk Memfasilitasi Kecakapan Representasi Matematis Siswa” 4, no. 1: 165–77, <https://doi.org/https://doi.org/10.56916/jp.v4i1.1502>.
- Noviani, D. ., Efriani, A., & Ramury, F. (2025). Mobilbut: Inovasi Alat Peraga Interaktif Untuk Pembelajaran Operasi Hitung Bilangan Bulat. *De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 111–121. <https://doi.org/10.36277/deferfat.v8i1.2270>

- Nina Sulastri, Evan Farhan Wahyu Puadi, “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbantuan Alat Peraga Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa,” *Jurnal Didactical Mathematics* 4, no. April (2022): 23–30, <https://doi.org/doi.org/10.31949/dm.v6i2.10919>.
- OECD, *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*, (Paris: OECD Publishing, 2019).
- OECD. *PISA 2022 Results (Volume I). Factsheets*. Vol. I. PISA. OECD, 2023. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>.
- Pratama, R. A. (2025). Efek Pembelajaran Berbantuan Geogebra Terhadap Representasi Matematis Siswa Indonesia: Studi Meta-Analisis. *De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 735–751. <https://doi.org/10.36277/deferfat.v8i2.2355>
- Richard R Hake. “Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses.” *American Journal of Physics*, 1998. <https://doi.org/10.1119/1.18809>.
- Tasya Rahmatika, and Isna Rafianti, 2022. “Kemampuan Representasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pisa Berdasarkan Gaya Kognitif Reflektif-Impulsif” 06, no. 01: 248–58. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1121>.
- Tri Yudha Setiawan and Aidil Fikri, “The Development of E-Lkpd Using Book Creator on Fraction Operations Material in Elementary School,” *MaPan* 10, no. 1 (2022): 116–26, <https://doi.org/10.24252/mapan.2022v10n1a8>.
- Wijayanti, D. A., & Deniyanti, P. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Means Ends Analysis terhadap Kemampuan Menalar Deduktif Mahasiswa ditinjau dari Kemampuan Awal Representasi Matematis. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 4(1), 151. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i1.899>