

Pengembangan E-LKPD Berbasis Aktivitas Numerasi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis

Muhammad Faishal Rachman^{1*}, Hepsi Nindiasari², Cecep Anwar Hadi Firdos Santosa³

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Kota Serang, Indonesia^{1*,2,3}
2225190031@untirta.ac.id^{1*}, hepsinindiasari@untirta.ac.id²,
cecepanwar@untirta.ac.id³

ABSTRAK

Produk Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis aktivitas numerasi yang dikembangkan dalam penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa, dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI di SMA Negeri 6 Kota Serang. Instrumen penelitian dianalisis menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Uji validitas dilakukan oleh tiga orang pakar materi dan dua orang pakar media, sedangkan uji kepraktisan dilakukan oleh guru dan siswa selaku pengguna E-LKPD. Untuk menganalisis disposisi kemampuan berpikir reflektif matematis, digunakan instrumen berupa angket disposisi. Uji efektivitas bertujuan untuk mengidentifikasi peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa melalui perhitungan *n-gain*, yang diperoleh dari perbandingan nilai sebelum dan sesudah siswa mengerjakan E-LKPD. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa produk dinilai valid dengan persentase sebesar 76% oleh pakar materi dan 84% oleh pakar media. Uji kepraktisan menghasilkan rata-rata persentase sebesar 80%, yang termasuk dalam kategori praktis. Analisis disposisi kemampuan berpikir reflektif matematis menunjukkan persentase sebesar 71%, yang termasuk dalam kategori baik. Sementara itu, uji efektivitas menggunakan *n-gain* menghasilkan skor 0.57 atau setara dengan 57%, yang berada dalam kategori cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis peserta didik SMA.

Kata kunci : aktivitas numerasi, kemampuan berpikir reflektif matematis

ABSTRACT

This study developed a numeracy-based E-Worksheet (E-LKPD) aimed at enhancing students' mathematical reflective thinking skills through the ADDIE development model. The research involved Grade XI students at SMA Negeri 6 Kota Serang as the study subjects. The research instruments were analyzed using both qualitative and quantitative methods. Validity testing was conducted by three subject matter experts and two media experts, while the practicality test was carried out by teachers and students as end-users of the E-LKPD. The students' disposition toward reflective mathematical thinking was measured using a disposition questionnaire. Effectiveness testing was conducted using the *n-gain* formula, comparing students' pre-test and post-test scores after completing the E-LKPD activities. The validity test results indicated that the product was considered valid, with a score of 76% from subject matter experts and 84% from media experts. The practicality test yielded an average score of 80%, categorized as practical. The analysis of students' reflective thinking disposition reached 71%, classified as good. The effectiveness test showed an *n-gain* score of 0.57

(57%), indicating that the E-LKPD was moderately effective in improving students' mathematical reflective thinking skills.

Keywords : numeracy activities, mathematical reflective thinking skills

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu dasar yang menjadi fondasi bagi perkembangan berbagai disiplin ilmu lainnya, sehingga memiliki keterkaitan erat dengan ilmu-ilmu lain (Nurussofa & Santosa, 2024). Pada era modern ini, pembelajaran matematika kerap disangkutpautkan dengan kebiasaan sehari-hari agar peserta didik dapat menemukan konsep matematika dari kebiasaan mereka (D. P. Sari et al., 2020). Penyajian pembelajaran matematika di masa modern, peserta didik diharuskan menyelesaikan permasalahan matematika menggunakan pengetahuan yang dimiliki ke dalam kondisi yang berbeda. Kemampuan peserta didik yang perlu dimiliki ini dinamakan *High Order Thinking Skills* (Saraswati & Agustika, 2020).

Kemampuan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*) merupakan kapasitas individu untuk mengaitkan, memanfaatkan, serta mengolah wawasan dan pengalaman yang ditelaah secara mendalam dan inovatif guna mengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah pada situasi yang baru (Dinni, 2018). Kemampuan berpikir tingkat tinggi sudah termasuk berpikir kritis, berpikir logis, berpikir reflektif, metakognitif, dan berpikir kreatif (Wulan et al., 2022; Ismafitri et al., 2022; Umbara & Herman, 2023). Berpikir reflektif adalah cara untuk menstimulus pemikiran yang lebih dalam dari seorang peserta didik, apalagi dalam proses pemecahan masalah (Adha & Rahaju, 2020). Pernyataan ini konsisten dengan Nindiasari et al. (2016) yang mengungkapkan bahwa kemampuan berpikir reflektif matematis merupakan bagian krusial dari proses penalaran dalam pemecahan masalah matematis.

Berpikir reflektif merupakan proses berurutan yang berlandaskan pada logika rasional dan metode ilmiah, yang digunakan untuk mendefinisikan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah secara sistematis (Fuady, 2017; Nindiasari et al., 2016). Kemampuan berpikir reflektif matematis meliputi pemahaman kasus, evaluasi logika argumen, penarikan analogi, serta kemampuan menyaring data penting (Nindiasari et al., 2017). Peserta didik yang terbiasa menggunakan kemampuan berpikir reflektif matematis cenderung dapat mengatasi soal-soal matematis dengan baik pada setiap langkah (Yasmin et al., 2024).

Penelitian Sihaloho dan Zulkarnaen (2019) yang mengungkapkan bahwa kapasitas reflektif matematis di SMA belum memenuhi setiap indikator dari instrumen yang disiapkan, penelitian Sihaloho et al. (2020) menyatakan bahwa kemampuan berpikir reflektif matematis belum maksimal di SMA, dan penelitian Putra dan Hakim (2023) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir reflektif matematis belum menyeluruh maksimal pada peserta didik SMA. Maka dari itu, permasalahan mengenai peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis perlu dikaji dan diteliti kembali dengan pendekatan yang lain. Saat ini, peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis melalui pendekatan aktivitas numerasi belum ada yang mengkajinya.

Di Indonesia untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir serta komunikasi tingkat tinggi peserta didik digunakan Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) oleh pemerintah (Nindiasari et al., 2022). AKM di dalamnya yaitu melatih literasi dan

numerasi peserta didik. Keterampilan literasi sebagai bekal dalam berkehidupan pada era modern dilatih di dalam lingkungan keluarga, sekolah, dan masyarakat melalui pendidikan (Patriana et al., 2021). Literasi yang dikaitkan dengan ilmu matematika atau literasi matematika berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajar matematika (Cahya et al., 2022). Numerasi adalah salah satunya keterampilan yang harus dikuasai, karena di dalamnya terdapat kemampuan menggunakan angka, data, maupun simbol matematika dalam permasalahan sehari-hari (Nindiasari & Kurniawati, 2024). Hal ini sejalan dengan pemecahan masalah matematika bertipe tingkat tinggi (HOTS) yang melibatkan proses berpikir sehingga mengasah kemampuan berpikir reflektif matematis (Suryapuspitarini et al., 2018). Dengan demikian, guna mengoptimalkan kemampuan berpikir reflektif matematis diperlukan proses belajar memakai pendekatan aktivitas numerasi.

Pendekatan aktivitas numerasi mampu melatih peserta didik dalam menganalisis, menggunakan, menginterpretasi konsep-konsep matematika dalam berbagai konteks. Dengan aktivitas numerasi peserta didik dapat mengembangkan pola pikirnya yang berkaitan dengan konteks pribadi, sosial budaya, dan saintifik (Kemendikbud, 2020). Peserta didik dapat menalar, mengkonstruksi, serta menginterpretasi dari konteks permasalahan yang diberikan.

Permasalahan yang diberikan salah satunya adalah dengan mengangkat kebudayaan daerah melalui konteks budaya (Santosa & Hasibuan, 2022). Pendekatan aktivitas numerasi juga selaras dengan penerapatan kurikulum merdeka di sekolah yang mengasah kemampuan peserta didik supaya mampu mengembangkan ide-ide numerik dalam konteks nyata (Natsir, 2024). Kemampuan berpikir reflektif dan kritis matematis perlu dikembangkan dalam pembelajaran di kurikulum merdeka sebagai wujud kebebasan berpikir (Nindiasari & Syamsuri, 2023). Dengan demikian, guru dapat memfasilitasi aktivitas belajar dengan menyediakan sumber dan bahan belajar untuk mengembangkan pemahaman peserta didik (Yunitasari et al., 2019). Salah satu sumber dan bahan belajar yang dapat diterapkan aktivitas numerasi di dalamnya berupa lembar kerja peserta didik atau yang lebih dikenal dengan sebutan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

LKPD pada umumnya berbentuk media cetak, kini LKPD telah banyak dikembangkan ke dalam media elektronik atau dapat disebut juga LKPD Elektronik (E-LKPD) (F. N. Sari et al., 2017). Pembelajaran *problem sloving* menggunakan media juga berpengaruh pada hasil belajar matematika (Sulastris et al., 2022). E-LKPD perlu dikembangkan agar menyelaraskan permasalahan sehari-hari ke dalam proses pembelajaran (Islamiyah et al., 2024). Penggunaan E-LKPD belum banyak diterapkan di tingkat SMA khususnya dalam pelajaran matematika. Media pembelajaran telah mengalami perkembangan pesat, dari alat sederhana hingga yang modern (Nindiasari et al., 2024). Peserta didik percaya bahwa media pembelajaran alternatif mempermudah pemahaman dan membuat belajar lebih menarik (Apriyanto et al., 2019). Penyusunan pembelajaran serta media ajar berorientasi numerasi membantu peserta didik dalam menghadapi soal bertipe tingkat tinggi (Pertiwi et al., 2024). Maka dari itu, diperlukannya pengembangan E-LKPD berbasis aktivitas numerasi yang dapat mengembangkan potensi peserta didik dalam belajar.

Penelitian mengenai kemampuan berpikir reflektif matematis telah banyak yang diteliti melalui berbagai pendekatan dan metode lainnya. Namun, belum ada yang mengembangkan terkait peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis dengan

basis aktivitas numerasi. Maka dari itu, perlu adanya tindakan lanjut guna merancang E-LKPD peserta didik dengan pendekatan aktivitas numerasi.

METODE

Penelitian pengembangan atau *RnD* yang dilakukan menggunakan model ADDIE. Model ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan pengembangan yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Model ADDIE ditujukan untuk mengembangkan aplikasi yang dapat menjadi acuan media pembelajaran dalam aktivitas pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan (Rohaeti et al., 2023). Tahapan pengembangan dengan model ADDIE yakni: 1) Tahap *analysis* adalah tahap mengamati dan mencatat keperluan apa saja yang dibutuhkan untuk mengembangkan E-LKPD. Tahapan analisis yang dilakukan yaitu terdiri dari a) analisis kurikulum untuk mengetahui kurikulum yang digunakan dan meninjau capaian pembelajaran, b) analisis materi pembelajaran untuk mengetahui materi yang sedang berlangsung dan menentukan tujuan pembelajaran dari capaian pembelajaran, c) analisis karakter peserta didik untuk memahami ciri khas belajar mereka selama kegiatan pembelajaran, penggunaan E-LKPD, serta menguji kemampuan berpikir reflektif matematis awal peserta didik berupa tes, d) analisis kebutuhan bahan ajar peserta didik agar lebih efisien. 2) Tahap *design* adalah perancangan E-LKPD sesuai dengan hasil analisis yang terdiri dari merancang kerangka E-LKPD (*storyboard* dan *flowchart*) dan perancangan instrumen penelitian. 3) Tahap *development* adalah pembuatan E-LKPD sesuai hasil tahap *design*. Setelah itu, dilakukan diuji validitas melalui pakar materi dan pakar media serta merevisi sesuai masukan pakar. Pada tahap ini juga akan dilakukan pengujian kecil terhadap peserta didik. Evaluasi tahap lanjut dilakukan setelah revisi masukan dari uji coba dari skala kecil. 4) Tahap *implementation* adalah pengujian besar E-LKPD terhadap guru dan peserta didik. Pada tahap ini juga dilakukan penyebaran instrumen. 5) Tahap *evaluation* adalah meninjau kembali seberapa ketercapaian dari tujuan penelitian. Pada tahap ini dilakukan pemrosesan informasi dari instrumen yang terkumpul.

Subjek dalam penelitian ini merupakan peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Kota Serang. Sebanyak 10 peserta didik kelas XI untuk pengujian kecil dan 32 peserta didik untuk pengujian besar. Instrumen pengumpul data menggunakan lembar validasi untuk validitas E-LKPD, lembar respon untuk kepraktisan E-LKPD, angket disposisi kemampuan berpikir reflektif matematis guna memahami kecenderungan positif terhadap kemampuan berpikir reflektif matematis, dan nilai awal dan akhir setelah mengerjakan E-LKPD guna menilai keberhasilan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis.

Analisis data tentang validitas E-LKPD mengacu kepada lembar validasi yang diisi oleh validator pakar atau dosen. Penskoran menggunakan skala *likert* sebagai skala penskoran. Kriteria validitas E-LKPD sesuai pada Tabel 1 (Eliza & Myori, 2017). Analisis data angket disposisi kemampuan berpikir reflektif matematis diarahkan untuk mengamati seberapa baik E-LKPD berbasis aktivitas numerasi untuk kemampuan berpikir reflektif matematis peserta didik. Dalam pernyataan positif skala tertinggi untuk jawaban “sangat setuju”, sedangkan sebaliknya untuk pernyataan negatif skala tertinggi untuk jawaban “sangat tidak setuju”. Interpretasi disposisi kemampuan berpikir reflektif matematis (KBRM) sesuai dengan Tabel 2 (Nindiasari et al., 2019).

Tabel 1. Kriteria validitas E-LKPD

Interval	Kategori
81 – 100%	Sangat Valid
61 – 80%	Valid
41 – 60%	Cukup Valid
21 – 40%	Kurang Valid
<20%	Tidak Valid

Tabel 2. Interpretasi disposisi KBRM

Interval	Kategori
81% – 100%	Sangat Baik
61% – 80%	Baik
41% – 60%	Cukup Baik
21% – 40%	Kurang Baik
<20%	Tidak Baik

Analisis data efektivitas mengacu kepada nilai awal dan akhir sesudah menggunakan E-LKPD berbasis aktivitas numerasi. Nilai awal mengacu kepada hasil tes awal kemampuan berpikir reflektif matematis pada tahap analisis. Sedangkan nilai akhir mengacu kepada hasil E-LKPD yang disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir reflektif matematis. Analisis efektivitas dilakukan dengan uji *N-Gain* dengan kriteria sesuai dengan Tabel 3 (Hake, 1999).

Tabel 3. Kategori tafsiran efektivitas *n-gain*

Interval	Kategori
<40%	Tidak Efektif
40% – 55%	Kurang Efektif
56% – 75%	Cukup Efektif
>76%	Efektif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan berbentuk E-LKPD berbasis aktivitas numerasi guna meningkatkan kemampuan berpikir reflektif peserta didik SMA dengan model ADDIE dilakukan melalui lima langkah utama sebagai berikut:

1. Tahap *Analysis*

Tahap *analysis* yakni analisis bagian kurikulum di SMA Negeri 6 Kota Serang telah menggunakan kurikulum merdeka. Di SMAN 6 Kota Serang pembelajaran yang melibatkan literasi dan numerasi belum sepenuhnya diterapkan di beberapa kelas. Dengan demikian, penelitian mengenai aktivitas numerasi sejalan dengan apa yang dibutuhkan. Selanjutnya, analisis capaian pembelajaran (CP) dari kurikulum yang digunakan ditujukan untuk mengetahui materi apa saja yang diajarkan serta menentukan tujuan pembelajaran (TP). Menurut guru mata pelajaran matematika, pelajaran yang sedang dibahas saat itu adalah polinomial dengan metode ceramah dan *drilling* soal. Dengan demikian, diperlukan pembelajaran yang mampu mengasah kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti aktivitas numerasi. Peserta didik diperbolehkan menggunakan *smartphone* dalam ruang belajar jika diperlukan untuk pembelajaran. Menurut guru mata pelajaran matematika, kemampuan pemecahan masalah, menganalisis soal, dan menganalogi beberapa peserta didik masih

menunjukkan hasil rendah. Hasil tes awal kemampuan berpikir reflektif matematis sesuai dengan Tabel 4.

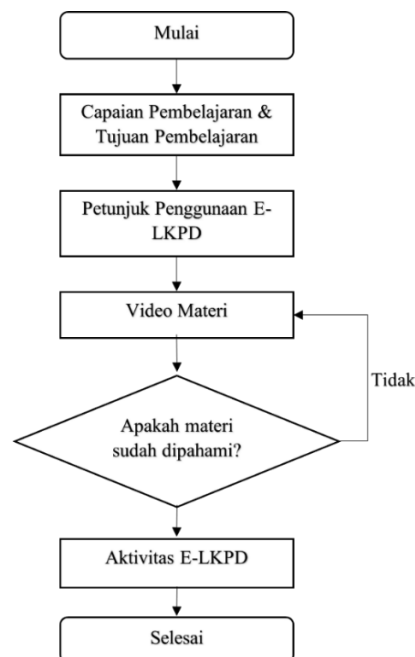
Tabel 4. Hasil tes awal kemampuan berpikir reflektif matematis

Kategori	Nilai
Nilai tertinggi	98
Nilai terendah	22
Rata-rata	68,5

Berdasarkan Tabel 4 hasil tes awal menunjukkan nilai yang belum maksimal, yakni dengan rata-rata sebesar 68,5. Sebagian dari peserta didik masih mengalami hambatan dengan soal yang membutuhkan penalaran, analogi, generalisasi, dan lain-lain. Maka dari itu, perlu adanya pengkondisian berupa kegiatan pembelajaran yang menyajikan stimulus atau konteks tertentu yang dapat meningkatkan kemampuan menginterpretasi, menganalisis, menganalogi, memecahkan permasalahan matematis peserta didik. Analisis kebutuhan yakni guru masih menggunakan buku paket yang disediakan pemerintah serta pembelajaran teknik pengajaran langsung dan diskusi terbuka. Guru belum memanfaatkan media berbasis digital dalam proses pembelajaran sebagai alternatif metode pembelajaran. Untuk itu, dibutuhkan E-LKPD yang mudah diakses oleh peserta didik dan mengasah numerasi serta kemampuan berpikir reflektif matematisnya.

2. Tahap Design

Tahap *design* dimulai dengan merancang kerangka E-LKPD berupa diagram alur atau *flowchart* sebagai panduan pembuatan E-LKPD. Selain *flowchart*, perancangan kerangka E-LKPD diperlukan *storyboard* untuk susunan cerita dan penjelasan melalui gambar sebagai pegangan untuk pembuatan E-LKPD yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart E-LKPD

Selain merancang kerangka, juga merancang instrumen penelitian, instrumen validasi yang media diserahkan kepada tiga pakar isi dan dua pakar media, instrumen respon yang diberikan kepada guru dan peserta didik guna mendapat nilai kepraktisan, angket disposisi kemampuan berpikir reflektif matematis yang diberikan kepada peserta didik, dan merancang soal yang disesuaikan dengan tolok ukur kemampuan berpikir reflektif matematis untuk mendapat nilai efektivitas.

3. Tahap *Development*

Tahap *development* yakni pembuatan E-LKPD menggunakan *canva* sebagai pembuat desain grafis, gambar, dan tata letak dan menggunakan *liveworksheet* untuk dapat diakses berupa *link* berisi E-LKPD dan berinteraksi dengan peserta didik. Hasil pembuatan desain grafis (lihat Gambar 2) oleh *canva* berupa file *png* yang diinputkan ke dalam *liveworksheet*.



Gambar 2. Tahap pengembangan E-LKPD

Berdasarkan Gambar 2 tampilan *cover*, sampul dibuat menggunakan *canva* yang isinya disesuaikan dengan komposisi LKPD yang ideal. Halaman *cover* berisi judul E-LKPD, materi, dan nomor yang menunjukkan bagian E-LKPD. Tampilan capaian dan tujuan pembelajaran dibuat menggunakan *canva*. Tampilan ini ditujukan supaya peserta didik mampu memahami materi tujuan yang hendak diraih pada pembelajaran dan tujuan dari pembelajaran tersebut. Tampilan petunjuk penggunaan E-LKPD dibuat menggunakan *canva*. Petunjuk pengerjaan dibuat agar peserta didik mengetahui bagaimana cara menggunakan E-LKPD tersebut. Materi dalam bentuk video, tampilan ini ditambahkan fitur video player dari *liveworksheet* yang dapat diisikan link video online seperti *youtube*. Video berisikan materi yang dapat ditonton dan disimak terlebih dahulu oleh peserta didik sebelum mengerjakan aktivitas pada E-LKPD.

Tampilan aktivitas E-LKPD terdapat empat stimulus berupa teks yang berkaitan dengan materi polinomial dengan konteks saintifik, personal, dan sosial budaya. Bentuk soal dari setiap teks dibuat bervariasi seperti uraian/esai, isian singkat, pilihan ganda kompleks, pilihan ganda, benar/salah, dan menjodohkan. Bentuk soal yang bervariasi mampu mengasah kecakapan analitis peserta didik. Pada teks 1 disajikan stimulus mengenai konsep polinomial dengan konteks saintifik. Pada teks 2 disajikan stimulus mengenai konsep polinomial dan karakteristik polinomial dengan konteks personal. Pada teks 3 disajikan stimulus mengenai operasi penjumlahan/pengurangan polinomial dengan konteks sosial budaya. Pada teks 4 disajikan stimulus mengenai operasi perkalian polinomial dengan konteks personal. Contoh aktivitas ini dapat dilihat pada Gambar 3.

The image shows a screenshot of an E-LKPD activity page with four numbered questions:

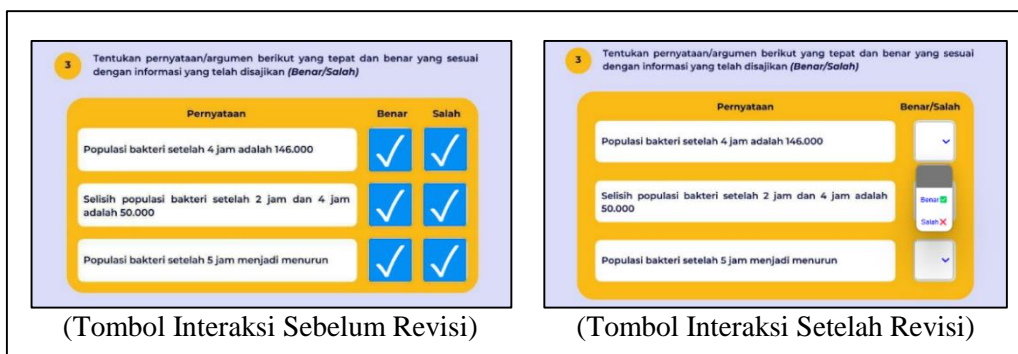
- 1** Berdasarkan informasi yang telah disajikan, tentukanlah kesimpulan yang tepat dan benar (*Pilih lebih dari 1 jawaban*)
 - Fungsi pertumbuhan populasi bakteri dimodelkan dengan fungsi polinomial
 - Fungsi pertumbuhan populasi bakteri berderajat genap
 - Koefisien pada variabel kuadrat adalah 12
 - Konstanta pada fungsi pertumbuhan populasi bakteri adalah -50
 - Perilaku ujung grafik fungsi pertumbuhan populasi bakteri adalah bermula dari atas dan berakhir ke bawah
- 2** Tentukan fungsi yang memiliki karakteristik sesuai berdasarkan fungsi pertumbuhan populasi bakteri (*Pilih 1 jawaban*)
 - $P(t) = \frac{2}{t^2} + 5t^{-1}$
 - $P(x) = \sqrt{2x} + 3x^2 - x + 7$
 - $P(t) = -t^3 + 6t^2 + 4t + 25$
 - $P(y) = -y^3 + 2y^2 - \sqrt{8}$
- 3** Tentukan pernyataan/argumen berikut yang tepat dan benar yang sesuai dengan informasi yang telah disajikan (*Benar/Salah*)

Pernyataan	Benar/Salah
Populasi bakteri setelah 4 jam adalah 146.000	<input type="checkbox"/>
Selish populasi bakteri setelah 2 jam dan 4 jam adalah 50.000	<input type="checkbox"/>
Populasi bakteri setelah 5 jam menjadi menurun	<input type="checkbox"/>
- 4** Berdasarkan pernyataan pada nomor 3, apa yang menyebabkan populasi bakteri tersebut menjadi menurun? (*Essay*)

Gambar 3. Contoh tampilan aktivitas

Selanjutnya adalah melakukan validitas E-LKPD kepada pakar dalam hal ini adalah pakar materi dan media. Validator terdiri dari 3 orang yaitu 2 orang dosen Pendidikan Matematika Universitas Sultan Ageng Tirtayasa dan 1 orang guru mata pelajaran matematika SMA Negeri 6 Kota Serang. Berdasarkan hasil validasi, terdapat beberapa bagian E-LKPD yang direvisi di antaranya yaitu: 1) penambahan judul tujuan pembelajaran setiap teks, 2) urutan materi disesuaikan dengan tujuan pembelajaran,

dan 3) revisi pada tombol benar/salah E-LKPD. Sebelum revisi, tombol benar/salah dapat ditekan semua sehingga kurang efektif. Contoh revisi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 10. Contoh revisi E-LKPD

Setelah revisi E-LKPD diberikan kembali ke validator untuk dilakukan penilaian. Hasil penilaian validator untuk materi disajikan pada Tabel 5, dan hasil penilaian media E-LKPD dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Rekapitulasi hasil analisis validitas pakar materi

Aspek Indikator	S	N	P	Kategori
Validitas Isi	138	180	77%	Valid
Validitas Penyajian	35	45	78%	Valid
Validitas Bahasa	45	60	75%	Valid
Aktivitas Numerasi	34	45	76%	Valid
Presentase Akhir			76%	Valid

Tabel 6. Rekapitulasi hasil analisis validitas pakar media

Aspek Indikator	S	N	P	Kategori
Validitas Kegrafisan	76	90	84%	Sangat Valid
Rekayasa Perangkat Lunak	25	30	83%	Sangat Valid
Persentase Akhir			84%	Sangat Valid

Hasil penilaian pakar menunjukkan bahwa isi, penyajian, bahasa, dan desain produk telah sesuai dengan prinsip pengembangan bahan ajar menurut Darmodjo dan Kaligis bahan ajar harus memenuhi syarat didaktik, konstruksi, dan teknis (Rahayuningsih, 2018). Hal ini juga diperkuat oleh penelitian Miftah dan Setyaningsih (2022) bahwa LKPD berbasis AKM (Asesmen Kompetensi Minimum) yang di dalamnya memuat literasi dan numerasi sah dan fungsional untuk diterapkan dalam proses belajar matematika.

Pengujian terbatas dilakukan pada peserta didik sebanyak 10 orang. Peserta didik mengerjakan E-LKPD dan mengisi lembar respon setelahnya. Hasil pada tahap ini disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi hasil analisis uji coba skala kecil

Aspek Indikator	S	N	P	Kategori
Ketertarikan	255	350	73%	Praktis
Materi	248	350	71%	Praktis
Kelayakan Bahasa	221	300	74%	Praktis
Persentase Akhir			72%	Praktis

4. Tahap *Implementation*

Tahap *implementation* atau pelaksanaan uji coba E-LKPD berbasis aktivitas numerasi terhadap guru dan peserta didik. Uji coba skala besar dilakukan terhadap 32 peserta didik. Peserta didik menggunakan E-LKPD dan memberikan umpan balik. Studi dilaksanakan di dalam kelas dan dilakukan selama dua pertemuan. Setelah mengerjakan E-LKPD, peserta didik diminta mengisi lembar respon dan angket disposisi kemampuan berpikir reflektif matematis yang telah disiapkan. Hasil pengerjaan E-LKPD dianalisis sebagai nilai akhir.

5. Tahap *Evaluation*

Hasil analisis respon guru dan peserta didik ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi hasil analisis respon

Aspek Indikator	Persentase	
	Guru	Peserta Didik
Ketertarikan	86%	77%
Materi	80%	76%
Validitas Bahasa	83%	79%
Persentase	83%	77%

Berdasarkan Tabel 8, dicapai persentase 83% termasuk sangat praktis dan pada Tabel 9 dicapai persentase 77% dengan kategori praktis. Berdasarkan hasil analisis respon guru serta peserta didik tersebut menghasilkan persentase sebesar 80% tergolong praktis. Hal ini menunjukkan bahwa penyajian E-LKPD berbasis aktivitas numerasi telah sesuai dengan fungsi LKPD menurut Prastowo yaitu salah satunya sebagai perangkat ajar yang mudah diterapkan oleh guru dan peserta didik (Asmaranti & Pratama, 2018). Hal ini juga diperkuat oleh Zebua et al. (2023) yang memperoleh bahwa LKPD berbasis asesmen kompetensi minimum yang di dalamnya terdapat literasi numerasi memenuhi kategori praktis dalam pembelajaran matematika.

Hasil analisis angket disposisi kemampuan berpikir reflektif matematis diperlihatkan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Rekapitulasi hasil analisis angket disposisi KBRM

Indikator	S	N	P	Kategori
Dapat menginterpretasikan suatu kasus berdasarkan konsep matematika yang digunakan	219	320	68%	Baik
Dapat mengidentifikasi konsep atau rumus matematika yang tidak sederhana	222	320	69%	Baik
Dapat mengevaluasi/memeriksa kebenaran suatu argumen berdasarkan konsep sifat yang digunakan	123	160	77%	Baik
Dapat menarik analogi dari dua kasus serupa	236	320	74%	Baik
Dapat menganalisis, mengklarifikasi pertanyaan, dan jawaban	116	160	73%	Baik
Dapat menggeneralisasi dan menganalisis generalisasi	236	320	74%	Baik
Dapat membedakan antara data relevan dan yang tidak relevan	216	320	68%	Baik
Dapat memecahkan masalah matematis	118	160	74%	Baik
Persentase Akhir			71%	Baik

Sebagaimana Tabel 9, diperoleh persentase akhir sebesar 71%, dengan kategori baik untuk kemampuan berpikir reflektif matematis. Hal ini menunjukkan bahwa E-

LKPD berbasis aktivitas numerasi sesuai dengan kriteria kemampuan berpikir reflektif matematis dengan baik. Sejalan dengan penelitian Mukti et al. (2024) yang menyatakan peserta didik yang mengerjakan soal numerasi mencakup keseluruhan aspek kemampuan berpikir reflektif matematis.

Analisis efektivitas, dilakukan dengan tujuan melihat dampak dari E-LKPD berbasis aktivitas numerasi terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif peserta didik. Adapun hasil analisis *n-gain* disajikan pada Tabel 10.

Tabel 11. Rekapitulasi hasil analisis uji *n-gain*

Rata-rata		<i>N-Gain</i>
Nilai awal	Nilai akhir	
68,50	87,92	57%

Berdasarkan Tabel 11, skor rata-rata peningkatan (*N-Gain*) sejumlah 57% dan dikategorikan cukup efektif. Hal ini menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis aktivitas numerasi ini cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk berpikir reflektif seperti pada penelitian Sugianto et al. (2022) yang menyatakan bahwa E-LKPD berorientasi AKM dinyatakan efektif untuk meningkatkan kemampuan 6C yang salah satunya adalah *critical thinking*. Diperkuat oleh penelitian Melani et al. (2023) yang mengemukakan bahwa E-LKPD didasarkan pada literasi numerasi efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang termasuk di dalamnya mencakup berpikir reflektif.

Selama pembelajaran dengan E-LKPD berbasis aktivitas numerasi membuka ruang bagi peserta didik untuk berdiskusi dan mengatasi persoalan konteks sehari-hari yang dikaitkan dengan konsep materi polinomial. Seperti halnya dengan penelitian Husna et al. (2022) yang menyatakan bahwa keterlibatan literasi dan numerasi pada pembelajaran matematika di sekolah dapat meningkatkan *problem solving* peserta didik. Menurut Masamah (2017) dan Oktafiani & Nindiasari (2023) kemampuan berpikir reflektif matematis meningkat secara signifikan lebih unggul pada peserta didik dengan pembelajaran berbasis masalah yang mana selaras dengan E-LKPD berbasis aktivitas numerasi yang menyajikan teks/stimulus dengan konteks permasalahan sehari-hari.

SIMPULAN DAN SARAN

Berlandaskan temuan dan analisis diperoleh kesimpulan bahwa pengembangan ini menghasilkan produk E-LKPD dengan model ADDIE yang meliputi Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Materi pada E-LKPD yaitu polinomial. Hasil validitas diperoleh skor 76% untuk pakar materi dan 84% pakar media tergolong valid. Respon peserta didik menunjukkan dan guru setelah menggunakan E-LKPD diperoleh skor 80% dengan kategori praktis. Hasil angket disposisi kemampuan berpikir reflektif matematis diperoleh skor 71% dengan kategori baik untuk kemampuan berpikir reflektif matematis. Hasil uji *N-Gain* dari hasil nilai awal dan akhir peserta didik setelah mengerjakan E-KPD diperoleh skor 0,57 atau 57% dengan kategori cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis peserta didik.

Merujuk pada riset yang sudah dilaksanakan dapat menjelaskan beberapa saran sebagai berikut: 1) Topik pada teks atau stimulus sehari-hari pada E-LKPD berbasis aktivitas numerasi adalah topik umum dan meluas, disarankan untuk disesuaikan

kembali dengan topik atau gaya bahasa peserta didik agar tidak terkesan kaku dan menyesuaikan perkembangan zaman, 2) Teks/stimulus yang disajikan pada E-LKPD disarankan untuk disesuaikan kembali dengan waktu pembelajaran dan kemampuan peserta didik. E-LKPD.

DAFTAR PUSTAKA

- Adha, S. M., & Rahaju, E. B. (2020). Profil Berpikir Reflektif Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Kecerdasan Logis-Matematis. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains*, 4(2), 62–71.
- Apriyanto, C., Yusnelti, Y., & Asrial, A. (2019). Pengembangan E-LKPD Berpendekatan Saintifik Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 11(1), 38–42.
- Asmaranti, W., & Pratama, G. S. (2018). Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Pendidikan Karakter. *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia*, 639–646.
- Cahya, A. R. H., Santosa, C. A. H. F., & Mutaqin, A. (2022). Pengaruh Kecerdasan Emosional, Literasi Matematis, dan Self-Efficacy Terhadap Prestasi Belajar Matematika. *Tirtamath: Jurnal Penelitian Dan Pengajaran Matematika*, 4(2), 149–162.
- Dinni, H. N. (2018). HOTS (High Order Thinking Skills) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 170–176.
- Eliza, F., & Myori, D. E. (2017). Trainer pada Pembelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik. *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*, 10(1), 12–22.
- Fuady, A. (2017). Berfikir Reflektif dalam Pembelajaran Matematika. *JIPMat: Jurnal Ilmiah Pendidik Matematika*, 1(2), 104–112.
- Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. *AREA-D American Education Research Association's Division. Measurement and Research Methodology*, 16(7), 1073–1080.
- Husna, N. M., Isnarto, I., Suyitno, A., & Shodiqin, A. (2022). Integrasi Literasi Numerasi dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 5(1), 841–845.
- Islamiah, M. A. U., Lestari, N. D. S., Pambudi, D. S., Kurniati, D., & Kristiana, A. I. (2024). Pengembangan Perangkat Ajar Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 7(1), 19–23.
- Ismafitri, R., Alfani, M., & Kusumaningrum, S. R. (2022). Karakteristik HOTS (High Order Thinking Skills) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Numerasi di Sekolah Dasar. *Jurnal Riset Intervensi Pendidikan*, 4(1), 49–55.
- Kemendikbud. (2020). *Desain Pengembangan Soal AKM*. Pusat Asesmen dan Pembelajaran Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan.
- Masamah, U. (2017). Peningkatan Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 1(1), 1–18.
- Melani, N. S., Suryajaya, S., & Syahmani, S. (2023). Efektivitas E-LKPD Berbasis Literasi Numerasi untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Topik Pemanasan Global. *Journal of Banua Science Education*, 3(2),

109–115.

- Miftah, R. N., & Setyaningsih, R. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) pada Materi Geometri untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerasi. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2199–2208.
- Mukti, I. P., Rahaju, E. B., & Rahadjeng, B. (2024). Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa dalam Menyelesaikan Soal Numerasi Konten Geometri dan Pengukuran Ditinjau dari Adversity Quotient. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(1), 2414–2422.
- Natsir, S. R. (2024). Dampak Merdeka Belajar Terhadap Kemampuan Numerasi Siswa Sekolah Dasar di Kota Baubau. *Taksonomi: Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, 4(2), 226–235.
- Nindiasari, H. (2011). Pengembangan Bahan Ajar dan Instrumen untuk Meningkatkan Berpikir Reflektif Matematis Berbasis Pendekatan Metakognitif pada Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika FMIFA Universitas Negeri Yogyakarta.*, 251–263.
- Nindiasari, H., Badri, Y., & Fatah, A. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif dengan Scaffolding Metakognitif untuk Kemampuan dan Disposisi Berpikir Reflektif Matematis Siswa. *JPPM (Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika)*, 12(1), 156–172.
- Nindiasari, H., Fatah, A., Sukirwan, & Madadina. (2022). E-Module Interactive of Minimum Competency Assessment: Development and Understanding for Mathematics Teachers. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 13(2), 329–353.
- Nindiasari, H., Jaenudin, J., & Pamungkas, A. S. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Ditinjau dari Gaya Belajar. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 69–82.
- Nindiasari, H., & Kurniawati, E. F. (2024). Pengembangan Soal Asesmen Kompetensi Minimum Numerasi dalam Konteks Personal untuk Siswa SMP. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(4), 3092–3105.
- Nindiasari, H., Novaliyosi, N., & Subhan, A. (2016). Desain Didaktis Tahapan Kemampuan dan Disposisi Berpikir Reflektif Matematis Berdasarkan Gaya Belajar. *Jurnal Kependidikan Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 46(2), 219–232.
- Nindiasari, H., Pranata, M. F., Sukirwan, Sugiman, Fathurrohman, M., Ruhimat, A., & Yuhana, Y. (2024). The Use of Augmented Reality to Improve Students' Geometry Concept Problem-Solving Skills Through the Steam Approach. *Infinity Journal*, 13(1), 119–138.
- Nindiasari, H., & Syamsuri, S. (2023). Peningkatan Pengetahuan Penyusunan Modul Ajar Kurikulum Merdeka untuk Kemampuan Berfikir Kritis dan Reflektif Matematis Guru Matematika. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 9(1), 182–197.
- Nurussofa, R., & Santosa, C. A. H. F. (2024). Analisis Pemahaman dan Folding Back Siswa Menurut Teori Pirie Kieren pada Konsep Deret Aritmetika. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(4), 1608–1625.
- Oktafiani, A., & Nindiasari, H. (2023). E-LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 82–92.
- Patriana, W. D., Utama, S., & Wulandari, M. D. (2021). Pembudayaan Literasi

- Numerasi untuk Asesmen Kompetensi Minimum dalam Kegiatan Kurikuler pada Sekolah Dasar Muhammadiyah. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3413–3430.
- Pertiwi, A. D., Rejeki, S., & Setyaningsih, R. (2024). Optimalisasi Kemampuan Numerasi Siswa pada Pembelajaran Matematika untuk Menghadapi AKM di SMA. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 7(1), 33–46.
- Putra, A. P. O., & Hakim, D. L. (2023). Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis dalam Menyelesaikan Soal Barisan dan Deret. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(1), 131–140.
- Rahayuningsih, D. I. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran IPS bagi Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, 4(2), 726–733.
- Rohaeti, E. E., Evans, B. R., Wiyatno, T., Prahmana, R. C. I., & Hidayat, W. (2023). Differential Learning Assisted with SANTUY Mobile Application for Improving Students' Mathematical Understanding and Ability. *Journal on Mathematics Education*, 14(2), 275–292.
- Santosa, C. A. H. F., & Hasibuan, H. Y. (2022). Implementasi Penguatan Numerasi Berbasis Budaya Di Indonesia. *Prosiding Galuh Mathematics National Conference (GAMMA NC)*, 1–9.
- Saraswati, P. M. S., & Agustika, G. N. S. (2020). Kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan soal HOTS mata pelajaran matematika. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(2), 257–269.
- Sari, D. P., Isnurani, Aditama, R., Rahmat, U., & Sari, N. (2020). Penerapan Matematika dalam Kehidupan Sehari-hari di SMAN 6 Tangerang. *Jurnal Pengabdian Mitra Masyarakat (JPMM)*, 2(2), 134–140.
- Sari, F. N., Nurhayati, N., & Soetopo, S. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik Teks Cerita Pendek Berbasis Budaya Lokal. *Seminar Nasional Pendidikan Bahasa Indonesia*, 1, 83–98.
- Sihaloho, R., & Zulkarnaen, R. (2019). Studi Kasus Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 736–741.
- Sihaloho, R., Zulkarnaen, R., & Haerudin, H. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4(2), 271–281.
- Sugianto, R., Syaifuddin, M., & Cholily, Y. M. (2022). Development of E-LKPD Oriented Minimum Competency Assessment (MCA) on 6C's Ability of High School Students. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 433–453.
- Sulastri, S., Santosa, C. A. H. F., & Wahyuningrum, E. (2022). Pengaruh Strategi Pembelajaran Problem Solving Berbantuan Media dan Ceramah dan Self-Concept Terhadap hasil Belajar Matematika. *JRTI (Jurnal Riset Tindakan Indonesia)*, 7(3), 421–425.
- Suryapusparini, B. K., Wardono, & Kartono. (2018). Analisis Soal-Soal Matematika Tipe Higher Order Thinking Skill (HOTS) pada Kurikulum 2013 untuk Mendukung Kemampuan Literasi Siswa. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 876–884.
- Umbara, F. D. A. D., & Herman, T. (2023). Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematis Terbuka Ditinjau dari Gaya Belajar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1),

1273–1285.

- Wulan, E. R., Hada, K. L., Sari, I. N. K., & Muttaqin, M. Y. K. (2022). Analisis Keterampilan Berpikir Kreatif dan Level Metakognitif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah HOTS. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(1), 28–44.
- Yasmin, S. Z., Santosa, C. A. H. F., & Novaliyosi, N. (2024). Analisis Kebiasaan Berpikir (Habits of Mind) dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Tahapan Polya Ditinjau dari Gaya Kognitif. *WILANGAN: Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika*, 5(3), 223–235.
- Yunitasari, I., Sahrudin, A., Kartasmita, B. G., & Prakoso, T. B. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Memanfaatkan Program. *Journal of Mathematics Learning*, 2(2), 1–11.
- Zebua, S. M., Harefa, A. O., Mendrofa, N. K., & Zega, Y. (2023). Pengembangan LKPD Berbasis Asesmen Kompetensi Minimum untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerasi Siswa. *Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 4(1), 1605–1617.