

Pengembangan Media Paceria Untuk Mengatasi Miskonsepsi Perkalian Peserta Didik Sekolah Dasar

Elliya Nandita¹, Solihah Titin Sumanti², Abdul Gani Jamora Nasution³

^{1,2,3}Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Corresponding author e-mail: elliyanandita0@gmail.com

Article History: Received on 05 Juli 2026, Revised on 15 Agustus 2026,
Published on 27 September 2026

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Media PACERIA (*Papan Ceria*) pada materi perkalian serta mengetahui tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitasnya dalam mendukung pemahaman konsep perkalian peserta didik sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Subjek penelitian adalah 23 peserta didik kelas III-A SD IT Hj. Nora Munawwarah, Percut Sei Tuan. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, lembar validasi ahli, angket respons guru dan peserta didik, serta tes *pretest-posttest*. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif berdasarkan persentase validitas, kepraktisan, dan *N-Gain*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PACERIA memperoleh validitas sebesar 97% dengan kategori sangat valid, kepraktisan sebesar 93% dengan kategori sangat praktis, serta peningkatan hasil belajar dengan rata-rata *N-Gain* sebesar 0,82 atau 82,06% yang termasuk kategori tinggi. Nilai rata-rata peserta didik meningkat dari 57,39 pada *pretest* menjadi 93,91 pada *posttest*. PACERIA mengintegrasikan aktivitas bermain, manipulasi benda konkret, representasi visual, dan konsep perkalian sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan bermakna. Dengan demikian, Media PACERIA dinyatakan sangat valid, sangat praktis, dan efektif dalam mendukung peningkatan pemahaman konsep perkalian serta berpotensi membantu mengurangi kesalahan konseptual peserta didik. Namun, karena penelitian belum menggunakan instrumen diagnostik khusus miskonsepsi dan hanya melibatkan 23 peserta didik, efektivitas PACERIA dalam menghilangkan miskonsepsi secara spesifik masih memerlukan penelitian lebih lanjut.

Keywords: Miskonsepsi, Perkalian, Media Konkret, *Game-Based Learning*, Sekolah Dasar.

A. Introduction

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran fundamental di sekolah dasar karena menjadi dasar bagi perkembangan kemampuan berpikir logis, sistematis, dan pemecahan masalah. Namun, karakteristik matematika yang bersifat abstrak sering menimbulkan kesulitan bagi peserta didik apabila pembelajaran tidak disertai pengalaman konkret. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran yang mampu menghubungkan konsep abstrak dengan pengalaman nyata diperlukan agar peserta

didik dapat membangun pemahaman secara lebih bermakna. Media pembelajaran juga dapat membantu menciptakan proses belajar yang lebih interaktif dan sesuai dengan karakteristik perkembangan peserta didik sekolah dasar (Dita, 2022).

Salah satu konsep dasar matematika yang penting dikuasai peserta didik adalah perkalian. Pada tingkat sekolah dasar, perkalian pada dasarnya dapat dipahami melalui konsep penjumlahan berulang sebelum peserta didik memahami prosedur perkalian secara lebih formal. Pemahaman yang kurang tepat terhadap konsep tersebut dapat menyebabkan kesalahan dalam menyelesaikan operasi perkalian dan memengaruhi penguasaan materi matematika berikutnya. Miskonsepsi dapat muncul ketika peserta didik membangun pemahaman yang tidak sesuai dengan konsep matematika yang sebenarnya (Mukhlisa, 2021).

Permasalahan tersebut juga ditemukan dalam pembelajaran matematika di SD IT Hj. Nora Munawwarah. Berdasarkan kondisi lapangan, pembelajaran perkalian masih cenderung berpusat pada guru dan didominasi metode penjelasan, sementara penggunaan media konkret masih terbatas. Kondisi tersebut menyebabkan sebagian peserta didik mengalami kesalahan dalam memahami dan menyelesaikan perkalian serta menunjukkan respons belajar yang kurang optimal. Temuan ini menunjukkan perlunya media yang tidak hanya membantu peserta didik menghitung, tetapi juga memberikan pengalaman konkret untuk membangun kembali pemahaman konsep perkalian.

Penggunaan media konkret dalam pembelajaran perkalian telah dikembangkan dalam beberapa penelitian. Attalina dan Irfana (2020), misalnya, mengembangkan media TOLKAMA untuk membantu pemahaman konsep dasar perkalian peserta didik sekolah dasar. Silvia et al. (2023) juga mengembangkan LKPD berbantuan media kantong perkalian matematika untuk meningkatkan pemahaman konsep perkalian. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa media konkret dan aktivitas yang terstruktur dapat mendukung peserta didik dalam memahami konsep perkalian.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dikembangkan PACERIA (Papan Ceria) sebagai media pembelajaran perkalian yang memadukan benda konkret dan permainan edukatif. Media ini menggunakan bola bekel, botol, dan tabel perkalian dengan tampilan yang menarik. Peserta didik memasukkan bola ke dalam botol sesuai dengan soal perkalian yang diberikan sehingga proses belajar tidak hanya berorientasi pada hasil perhitungan, tetapi juga pada pengalaman konkret dalam memahami konsep. Pengembangan dilakukan menggunakan model ADDIE dengan hasil validitas sebesar 97%, kepraktisan 93%, dan peningkatan hasil belajar berdasarkan N-Gain sebesar 82,06%.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa media pembelajaran perkalian telah banyak dikembangkan untuk membantu meningkatkan kemampuan berhitung dan pemahaman konsep. Namun, sebagian penelitian masih berorientasi pada peningkatan hasil belajar atau pemahaman konsep secara umum. Sementara itu, miskonsepsi dalam perkalian membutuhkan pendekatan yang memungkinkan

peserta didik mengenali kesalahan pemahaman dan membangun kembali konsep melalui pengalaman belajar yang konkret. Dengan demikian, terdapat ruang penelitian pada pengembangan media yang secara khusus mengintegrasikan pembelajaran perkalian dengan upaya mengatasi miskonsepsi peserta didik (Mukhlisa, 2021; Silvia et al., 2023).

Kesenjangan tersebut menjadi dasar pengembangan PACERIA yang tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu menghitung, tetapi juga sebagai media pembelajaran berbasis pengalaman konkret dan permainan edukatif. Berbeda dengan media perkalian yang hanya menekankan latihan atau prosedur perhitungan, PACERIA memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menghubungkan soal perkalian dengan representasi benda nyata melalui aktivitas memasukkan bola ke dalam botol berdasarkan kelompok perkalian. Pendekatan tersebut diharapkan dapat membantu peserta didik memahami hubungan antara perkalian dan penjumlahan berulang sekaligus mengurangi kesalahan pemahaman konsep.

Novelty penelitian ini terletak pada integrasi tiga unsur, yaitu media konkret, permainan edukatif, dan penanganan miskonsepsi perkalian dalam satu media pembelajaran. PACERIA dirancang dengan prosedur yang sederhana, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar, serta dikembangkan secara sistematis melalui model ADDIE. Hasil pengembangan berupa validitas 97%, kepraktisan 93%, dan N-Gain 82,06% menunjukkan potensi PACERIA sebagai media pembelajaran untuk mendukung pemahaman konsep perkalian sekaligus memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret dan menarik.

B. Methods

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) yang bertujuan menghasilkan media pembelajaran PACERIA (Papan Ceria) pada materi perkalian sekaligus menguji kelayakan, kepraktisan, dan keefektifannya dalam membantu mengatasi miskonsepsi peserta didik. Metode R&D dipilih karena penelitian berorientasi pada pengembangan produk pendidikan berdasarkan kebutuhan lapangan hingga menghasilkan produk yang dapat digunakan dalam pembelajaran (Winaryati, 2021). Subjek penelitian adalah peserta didik kelas III-A SD IT Hj. Nora Munawwarah, sedangkan penilaian kelayakan produk melibatkan ahli materi dan ahli media.

Prosedur pengembangan menggunakan model ADDIE yang terdiri atas lima tahap, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Pada tahap *analysis*, dilakukan observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran, kebutuhan media, serta permasalahan peserta didik dalam memahami konsep perkalian. Tahap *design* mencakup perancangan bentuk media, materi, mekanisme permainan, dan instrumen penelitian. Selanjutnya, tahap *development* dilakukan dengan merealisasikan rancangan menjadi produk PACERIA dan melakukan validasi ahli. Produk yang telah dinyatakan layak kemudian diterapkan pada tahap *implementation* kepada peserta didik. Tahap *evaluation* dilakukan untuk menilai kualitas produk berdasarkan hasil validasi, respons pengguna, dan

peningkatan hasil belajar. Penggunaan model ADDIE dalam pengembangan media pembelajaran memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara sistematis dan bertahap (Marshanawiah, 2023).

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, angket, validasi, dan tes. Observasi dan wawancara digunakan pada tahap studi pendahuluan untuk memperoleh informasi mengenai proses pembelajaran, pemanfaatan media, serta kesulitan peserta didik dalam memahami matematika. Angket digunakan untuk memperoleh data validasi ahli serta respons guru dan peserta didik terhadap penggunaan PACERIA. Sementara itu, tes diberikan dalam bentuk *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui perubahan pemahaman peserta didik setelah menggunakan media. Instrumen penelitian terlebih dahulu divalidasi oleh ahli sebelum digunakan dalam pengumpulan data.

Kevalidan PACERIA dianalisis berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media. Persentase validitas dihitung dengan membandingkan total skor yang diperoleh dengan skor maksimal menggunakan rumus berikut:

$$V = \frac{\text{Total skor validasi}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil persentase kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria validitas, yaitu 81–100% termasuk kategori sangat valid, 61–80% valid, 41–60% cukup valid, 21–40% kurang valid, dan $\leq 20\%$ tidak valid.

Kepraktisan produk dianalisis berdasarkan angket respons guru dan peserta didik menggunakan skala Likert. Persentase kepraktisan dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Total skor tertinggi}} \times 100\%$$

Persentase tersebut kemudian dikategorikan menjadi tidak praktis (0–20%), kurang praktis (21–40%), cukup praktis (41–60%), praktis (61–80%), dan sangat praktis (81–100%). Analisis ini digunakan untuk mengetahui kemudahan penggunaan dan keterterapan PACERIA dalam proses pembelajaran dari perspektif pengguna.

Keefektifan media dianalisis melalui perbandingan skor *pretest* dan *posttest* menggunakan N-Gain Score. Analisis N-Gain digunakan untuk mengetahui tingkat peningkatan pemahaman peserta didik setelah memperoleh pembelajaran menggunakan PACERIA. Rumus yang digunakan adalah:

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor maksimum} - \text{Skor pretest}}$$

Nilai N-Gain $\geq 0,70$ dikategorikan tinggi, $0,30 < \text{N-Gain} < 0,70$ dikategorikan sedang, dan $\text{N-Gain} \leq 0,30$ dikategorikan rendah. Berdasarkan persentasenya, nilai $> 76\%$ termasuk kategori efektif.

Secara keseluruhan, analisis data dalam penelitian ini diarahkan untuk menghasilkan penilaian yang komprehensif terhadap produk PACERIA melalui tiga aspek utama, yaitu validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Validitas ditentukan berdasarkan penilaian ahli, kepraktisan berdasarkan respons guru dan peserta didik, sedangkan efektivitas ditentukan berdasarkan peningkatan hasil *pretest* dan *posttest*. Pendekatan tersebut sesuai dengan tujuan penelitian pengembangan untuk menghasilkan media pembelajaran yang memenuhi kriteria kelayakan dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Tabel 1. Instrumen dan Teknik Analisis Data

Aspek yang Dinilai	Instrumen	Sumber Data	Teknik Analisis	Kriteria
Validitas	Lembar validasi	Ahli materi dan ahli media	Persentase validitas	$\geq 81\%$ = sangat valid
Kepraktisan	Angket respons	Guru dan 23 peserta didik	Persentase kepraktisan	$\geq 81\%$ = sangat praktis
Efektivitas	Tes <i>pretest-posttest</i>	23 peserta didik	N-Gain Score	$\geq 0,70$ = tinggi

Sumber: Diadaptasi dari instrumen dan kriteria analisis dalam penelitian.

Dengan demikian, metode penelitian ini memberikan prosedur yang sistematis untuk mengembangkan dan menguji PACERIA sebagai media pembelajaran perkalian. Penggunaan model ADDIE, validasi ahli, angket respons pengguna, serta analisis *pretest-posttest* melalui N-Gain memungkinkan kualitas produk dinilai secara menyeluruh sebelum dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran.

C. Results and Discussion

Hasil

Penelitian ini menghasilkan Media PACERIA (Papan Ceria) pada materi perkalian untuk peserta didik kelas III SD IT Hj. Nora Munawwarah, Percut Sei Tuan. Pengembangan produk dilakukan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Produk dirancang sebagai alat permainan edukatif yang mengintegrasikan aktivitas bermain dengan konsep perkalian sehingga peserta didik dapat mempelajari konsep melalui pengalaman yang bersifat konkret. Media PACERIA berbentuk papan yang dilengkapi 10 botol, bola bekel, serta tabel perkalian. Produk menggunakan bahan triplek, kaca, dan botol yang dimodifikasi dengan berbagai warna untuk meningkatkan daya tarik media.

Tahap Analisis

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran dan permasalahan yang dihadapi peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kelas III pada 26 Februari 2024, pembelajaran matematika, khususnya materi perkalian, masih didominasi metode ceramah dan belum menggunakan media

pembelajaran yang konkret. Guru menjelaskan materi kemudian memberikan soal tanpa terlebih dahulu memastikan pemahaman peserta didik terhadap konsep yang diberikan. Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik kurang aktif dan masih mengalami kesalahan dalam memahami konsep perkalian. Hasil analisis tersebut menjadi dasar pengembangan media PACERIA sebagai media yang dapat memberikan pengalaman belajar secara konkret dan interaktif.

Tahap Perancangan

Pada tahap perancangan, peneliti menentukan bentuk, bahan, warna, materi, serta perangkat penilaian yang digunakan dalam pengembangan PACERIA. Materi yang dimasukkan ke dalam media mencakup perkalian 1–10 dan dilengkapi tabel perkalian sebagai pendukung pemahaman peserta didik. Media dirancang menggunakan papan berbentuk trapesium sama kaki yang dilengkapi botol-botol tersusun secara sistematis. Produk juga menggunakan kombinasi warna yang beragam untuk meningkatkan ketertarikan peserta didik. Selain merancang produk, peneliti menyusun instrumen berupa lembar validasi ahli media, lembar validasi ahli materi, dan angket respons guru.

Tahap Pengembangan dan Revisi Produk

Tahap pengembangan dilakukan dengan merealisasikan rancangan menjadi media PACERIA serta melakukan validasi oleh ahli materi dan ahli media. Validasi dilakukan oleh dua validator yang terdiri atas ahli pendidikan matematika dan ahli media. Tujuannya adalah memperoleh penilaian terhadap kualitas produk sebelum digunakan dalam uji coba lapangan.

Hasil validasi ahli media menunjukkan bahwa PACERIA memperoleh persentase 98% dengan kategori sangat valid. Penilaian terdiri atas aspek efisiensi media sebesar 93%, estetika sebesar 100%, ketahanan media sebesar 100%, dan keamanan bagi peserta didik sebesar 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media memiliki kualitas tampilan, ketahanan, dan aspek keamanan yang sangat baik sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran.

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Skor Skor Maksimal Persentase			Kategori
Efisiensi media	14	15	93%	Sangat valid
Estetika	25	25	100%	Sangat valid
Ketahanan media	10	10	100%	Sangat valid
Keamanan peserta didik	5	5	100%	Sangat valid
Rata-rata	54	55	98%	Sangat valid

Masukan dari ahli media digunakan sebagai dasar penyempurnaan produk. Revisi dilakukan dengan menambahkan kombinasi warna pada papan, memberikan warna pada botol, serta melapisi ruang tempat masuknya bola agar bola tidak berantakan

dan mengurangi bunyi yang tidak beraturan ketika bola dimasukkan.

Validasi ahli materi menunjukkan persentase sebesar 96%. Penilaian mencakup kesesuaian materi dengan kurikulum, tujuan pembelajaran, kompetensi dasar, media yang dikembangkan, daya tarik materi, kejelasan petunjuk, runtutan soal, tingkat kesulitan, kesesuaian latihan dengan capaian pembelajaran, serta proporsi soal. Berdasarkan hasil tersebut, materi yang terdapat dalam PACERIA dinyatakan sangat valid dan dapat digunakan dalam uji coba.

Tabel 2. Hasil Validasi Produk

Validator	Persentase	Kategori
Ahli media	98%	Sangat valid
Ahli materi	96%	Sangat valid
Rata-rata	97%	Sangat valid

Rata-rata hasil validasi ahli media dan ahli materi mencapai 97% sehingga PACERIA berada pada kategori sangat valid dan dinyatakan layak digunakan pada pembelajaran matematika kelas III SD/MI.

Tahap Implementasi dan Kepraktisan Produk

Setelah dinyatakan valid, PACERIA diterapkan pada peserta didik kelas III. Tahap implementasi bertujuan mengetahui keterterapan, kemudahan penggunaan, daya tarik, serta respons pengguna terhadap produk. Evaluasi dilakukan melalui angket respons guru dan peserta didik.

Respons guru menunjukkan persentase sebesar 92% dengan kategori sangat praktis. Penilaian dari aspek materi memperoleh 90%, sedangkan aspek media memperoleh 93%. Sementara itu, respons dari 23 peserta didik memperoleh persentase sebesar 94% dengan kategori sangat praktis.

Tabel 3. Hasil Uji Kepraktisan PACERIA

Responden/Aspek	Persentase	Kategori
Respons guru – materi	90%	Sangat praktis
Respons guru – media	93%	Sangat praktis
Rata-rata respons guru	92%	Sangat praktis
Respons peserta didik	94%	Sangat praktis
Rata-rata keseluruhan	93%	Sangat praktis

Berdasarkan hasil tersebut, rata-rata kepraktisan PACERIA mencapai 93% dan termasuk kategori sangat praktis. Dengan demikian, media dapat digunakan secara mudah dan dapat diterapkan dalam pembelajaran materi perkalian di kelas III SD/MI.

Pada tahap implementasi juga diperoleh masukan dari guru agar media dilengkapi

petunjuk penggunaan sehingga peserta didik lebih mudah memahami mekanisme permainan. Masukan tersebut ditindaklanjuti dengan menambahkan petunjuk penggunaan pada media PACERIA.

Keefektifan Media PACERIA

Keefektifan PACERIA diketahui melalui perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik. Berdasarkan hasil pengukuran, nilai minimum meningkat dari 20 pada *pretest* menjadi 80 pada *posttest*, sedangkan nilai maksimum meningkat dari 80 menjadi 100. Jumlah skor peserta didik meningkat dari 1.320 menjadi 2.160, dengan rata-rata nilai meningkat dari 57,39 menjadi 93,91.

Tabel 4. Hasil Pretest dan Posttest

Statistik	Pretest	Posttest
Nilai minimum	20	80
Nilai maksimum	80	100
Jumlah skor	1.320	2.160
Nilai rata-rata	57,39	93,91

Peningkatan hasil belajar selanjutnya dianalisis menggunakan N-Gain Score. Hasil analisis menunjukkan nilai N-Gain terendah sebesar 0, nilai tertinggi sebesar 1, jumlah N-Gain sebesar 18,86, dan rata-rata N-Gain sebesar 0,82 atau 82,06%. Nilai tersebut berada pada kategori tinggi dan berdasarkan interpretasi efektivitas termasuk kategori efektif.

Tabel 5. Hasil Analisis N-Gain

Indikator	Nilai
N-Gain terendah	0
N-Gain tertinggi	1
Jumlah N-Gain	18,86
Rata-rata N-Gain	0,82
Persentase N-Gain	82,06%
Kategori	Tinggi/Efektif

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa Media PACERIA memperoleh validitas sebesar 97%, kepraktisan sebesar 93%, dan efektivitas sebesar 82,06%. Ketiga hasil tersebut menunjukkan bahwa PACERIA memenuhi kriteria sebagai media pembelajaran yang sangat valid, sangat praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran matematika materi perkalian pada peserta didik kelas III SD/MI. Peningkatan rata-rata skor dari 57,39 menjadi 93,91 serta N-Gain sebesar 0,82 menunjukkan adanya peningkatan kemampuan peserta didik setelah penggunaan media PACERIA.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan media PACERIA (Papan Ceria) menghasilkan media pembelajaran perkalian yang memenuhi aspek validitas, kepraktisan, dan peningkatan hasil belajar. Media memperoleh validitas rata-rata sebesar 97%, kepraktisan sebesar 93%, dan nilai *N-Gain* sebesar 0,82 atau 82,06%. Temuan tersebut menunjukkan bahwa PACERIA memiliki kualitas produk yang baik untuk digunakan dalam pembelajaran perkalian di sekolah dasar. Hasil ini dapat dipahami karena media dirancang dengan memadukan objek konkret, aktivitas manipulatif, dan permainan sehingga peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih aktif. Kajian Byrne et al. (2023) terhadap 102 penelitian mengenai penggunaan *physical manipulatives* pada anak usia prasekolah dan sekolah dasar menunjukkan bahwa benda manipulatif banyak digunakan dalam pembelajaran, khususnya matematika, karena memberikan pengalaman belajar melalui aktivitas langsung.

Pada tahap analisis, ditemukan bahwa pembelajaran perkalian masih didominasi penjelasan guru dan latihan soal, sementara penggunaan media konkret belum optimal. Kondisi tersebut dapat menyebabkan peserta didik lebih banyak berhadapan dengan simbol daripada memahami makna operasi perkalian. Faujiah dan Nurafni (2022) menunjukkan bahwa pemahaman konsep perkalian pada peserta didik sekolah dasar masih menjadi persoalan karena proses pembelajaran perkalian cenderung mengarah pada hafalan daripada pemahaman konsep. Perkalian pada dasarnya berkaitan dengan penjumlahan berulang dan pengelompokan objek, sehingga pengalaman konkret diperlukan untuk membantu peserta didik membangun hubungan antara kuantitas dan simbol matematika. Dalam konteks PACERIA, bola dan botol digunakan sebagai representasi kelompok benda sehingga peserta didik dapat mengamati secara langsung bagaimana suatu operasi perkalian terbentuk.

Penggunaan benda konkret dalam PACERIA juga memberikan dasar pedagogis bagi peserta didik untuk berpindah dari pengalaman langsung menuju pemahaman simbolik. Ketika peserta didik memasukkan bola ke dalam botol berdasarkan soal yang diberikan, mereka tidak hanya memperoleh hasil perhitungan, tetapi juga melihat hubungan antara jumlah kelompok dan jumlah objek di dalam kelompok tersebut. Byrne et al. (2023) menjelaskan bahwa *physical manipulatives* merupakan objek konkret yang digunakan dalam aktivitas pembelajaran secara langsung dan banyak diterapkan dalam pendidikan dasar, termasuk pembelajaran matematika. Dengan demikian, penggunaan bola dan botol dalam PACERIA dapat dipahami sebagai bentuk manipulasi konkret yang memberikan pengalaman langsung sebelum peserta didik bekerja sepenuhnya dengan simbol matematika.

Dari aspek validitas, PACERIA memperoleh skor 98% dari ahli media dan 96% dari ahli materi, sehingga memperoleh rata-rata 97% dengan kategori sangat valid. Tingginya skor tersebut menunjukkan bahwa media telah memenuhi aspek teknis dan isi pembelajaran, meliputi tampilan, keamanan, ketahanan, efisiensi penggunaan, kesesuaian materi, tujuan pembelajaran, petunjuk, dan latihan. Hasil ini

memperlihatkan bahwa media konkret tidak cukup hanya menarik secara visual, tetapi harus memiliki keterkaitan yang jelas antara desain media dan tujuan pembelajaran. Byrne et al. (2023) menekankan bahwa intervensi menggunakan benda manipulatif perlu dilihat dari bagaimana objek tersebut digunakan dalam aktivitas pembelajaran, bukan semata-mata dari keberadaan objek fisiknya. Oleh karena itu, validitas tinggi PACERIA menunjukkan bahwa unsur konkret dan permainan telah diarahkan untuk mendukung pembelajaran perkalian.

Proses revisi berdasarkan masukan validator juga menjadi bagian penting dalam menghasilkan produk akhir. Perubahan warna, penguatan bagian tertentu pada media, serta penambahan petunjuk penggunaan menunjukkan bahwa pengembangan PACERIA dilakukan melalui proses evaluasi dan penyempurnaan. Hal tersebut penting karena media untuk peserta didik sekolah dasar perlu mempertimbangkan aspek keamanan, kemudahan penggunaan, daya tarik visual, dan kesesuaian aktivitas dengan tujuan pembelajaran. Dengan demikian, validasi tidak hanya berfungsi untuk menentukan kelayakan produk, tetapi juga menjadi dasar perbaikan agar media dapat digunakan secara lebih optimal dalam situasi pembelajaran nyata.

Pada aspek kepraktisan, PACERIA memperoleh respons 92% dari guru dan 94% dari 23 peserta didik, dengan rata-rata sebesar 93%. Tingginya respons tersebut menunjukkan bahwa PACERIA relatif mudah digunakan dan dapat diterima oleh pengguna. Karakteristik media yang menggunakan warna, benda konkret, dan aktivitas permainan memungkinkan peserta didik terlibat langsung dalam proses pembelajaran. Russo et al. (2024), melalui tinjauan sistematis terhadap permainan matematika non-digital di sekolah dasar, menemukan bahwa permainan matematika secara umum memberikan dampak positif terhadap berbagai hasil pembelajaran dan disposisi peserta didik terhadap matematika. Kajian tersebut juga menunjukkan bahwa permainan non-digital memiliki beragam bentuk dan struktur yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika sekolah dasar.

Kepraktisan PACERIA selanjutnya dapat dipahami dari karakteristiknya sebagai permainan matematika non-digital. Peserta didik tidak hanya mendengarkan penjelasan, tetapi melakukan aktivitas, memegang objek, memasukkan bola, menjawab soal, dan memperoleh umpan balik secara langsung. Russo et al. (2024) menemukan bahwa permainan matematika non-digital di pendidikan dasar banyak digunakan pada materi bilangan dan operasi, dengan kecenderungan hasil yang positif terhadap kemampuan matematika dan disposisi peserta didik. Temuan tersebut relevan dengan PACERIA karena media yang dikembangkan juga berfokus pada operasi perkalian melalui aktivitas manipulatif. Dengan demikian, kepraktisan PACERIA tidak hanya berkaitan dengan kemudahan penggunaan, tetapi juga dengan kemampuan media menciptakan aktivitas pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara langsung.

Aspek yang paling menonjol adalah peningkatan hasil belajar setelah penggunaan PACERIA. Nilai rata-rata peserta didik meningkat dari 57,39 pada pretest menjadi

93,91 pada posttest, sedangkan *N-Gain* mencapai 0,82 atau 82,06% dalam kategori tinggi. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan kemampuan setelah peserta didik memperoleh pembelajaran menggunakan media PACERIA. Peningkatan ini dapat dikaitkan dengan perubahan pengalaman belajar dari pembelajaran yang lebih banyak menggunakan penjelasan verbal menuju aktivitas yang melibatkan objek, visualisasi, dan permainan. Apriani et al. (2025) melalui kajian sistematis mengenai permainan edukatif dalam pembelajaran matematika sekolah dasar melaporkan bahwa integrasi permainan edukatif memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan kognitif peserta didik dalam pembelajaran matematika.

Peningkatan hasil belajar tersebut juga memperlihatkan bahwa aktivitas permainan perlu dipandang sebagai bagian dari strategi pembelajaran, bukan sekadar aktivitas tambahan. Russo et al. (2024) menunjukkan bahwa permainan matematika dapat mendukung berbagai aspek pembelajaran, termasuk pemahaman konsep, keterampilan matematika, dan keterlibatan peserta didik. Sementara itu, Dan et al. (2024) dalam kajian sistematis terhadap 45 artikel tentang *digital game-based learning* pada matematika sekolah dasar menunjukkan adanya perkembangan penelitian permainan matematika dalam berbagai materi, jenis permainan, dan bentuk implementasi. Meskipun penelitian PACERIA menggunakan media non-digital, temuan tersebut memperkuat argumentasi bahwa unsur permainan dapat diintegrasikan dengan tujuan pedagogis selama mekanisme permainan tetap diarahkan pada pencapaian kompetensi matematika.

Meskipun demikian, peningkatan *N-Gain* sebesar 0,82 perlu ditafsirkan secara proporsional. Data tersebut menunjukkan peningkatan hasil tes setelah penggunaan PACERIA, tetapi belum secara langsung membuktikan bahwa seluruh bentuk miskonsepsi perkalian telah hilang. Untuk membuktikan perubahan miskonsepsi secara lebih spesifik, penelitian berikutnya dapat menggunakan tes diagnostik yang mampu mengidentifikasi alasan di balik jawaban peserta didik, disertai wawancara atau analisis kesalahan sebelum dan sesudah penggunaan media. Dengan demikian, hasil penelitian ini lebih tepat menunjukkan bahwa PACERIA mendukung peningkatan pemahaman dan hasil belajar perkalian serta berpotensi membantu mengurangi kesalahan konseptual, sedangkan pengukuran perubahan miskonsepsi secara khusus masih memerlukan instrumen diagnostik yang lebih terarah.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa PACERIA memiliki kekuatan pada integrasi benda konkret, aktivitas manipulatif, permainan edukatif, dan konsep perkalian. Validitas sebesar 97% menunjukkan bahwa produk telah memenuhi kelayakan isi dan media, kepraktisan sebesar 93% menunjukkan penerimaan yang tinggi dari guru dan peserta didik, sedangkan *N-Gain* sebesar 0,82 menunjukkan peningkatan hasil belajar yang tinggi. Temuan tersebut sejalan dengan kajian mengenai manipulatif fisik dan permainan matematika yang menunjukkan bahwa pengalaman langsung dan aktivitas bermain dapat menjadi bagian penting dalam pembelajaran matematika sekolah dasar (Byrne et al., 2023; Russo et al., 2024). Dengan demikian, PACERIA dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran non-digital yang membantu menghubungkan pengalaman konkret peserta didik

dengan pemahaman simbolik pada materi perkalian.

D. Conclusions

Berdasarkan hasil penelitian, Media PACERIA (Papan Ceria) yang dikembangkan dengan model ADDIE dinyatakan sangat valid (97%), sangat praktis (93%), dan efektif dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,82 (82,06%), disertai peningkatan rata-rata hasil belajar dari 57,39 menjadi 93,91. Temuan ini menunjukkan bahwa PACERIA layak digunakan sebagai media pembelajaran konkret, interaktif, dan berbasis permainan untuk mendukung pemahaman konsep perkalian serta membantu mengurangi kesalahan konseptual peserta didik. Meskipun demikian, penelitian terbatas pada 23 peserta didik dan belum menggunakan instrumen diagnostik khusus untuk memastikan perubahan miskonsepsi secara spesifik, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasikan secara luas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan subjek dan sekolah yang lebih luas, menggunakan *two-tier diagnostic test* atau wawancara klinis, serta menerapkan desain eksperimen dengan kelompok kontrol untuk memperoleh bukti yang lebih kuat mengenai efektivitas PACERIA dalam mengurangi miskonsepsi perkalian.

E. Acknowledgement

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SD IT Hj. Nora Munawwarah, Percut Sei Tuan, khususnya kepala sekolah, guru kelas III, peserta didik, serta para validator yang telah memberikan izin, dukungan, dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan Media PACERIA

References

- Apriani, D. A., Mahendra, Y., & Apriza, B. (2025). The effectiveness of educational games in mathematics learning in elementary schools: A systematic literature review. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 13(1), 115-126. <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v13i1.91722>
- Attalina, S. N. C., & Irfana, S. (2020). Upaya meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dasar perkalian dengan menerapkan model PBL berbantuan media TOLKAMA (Botol Perkalian Matematika) pada peserta didik kelas II sekolah dasar. *Tunas Nusantara*, 2(2), 210-219. <https://doi.org/10.34001/jtn.v2i2.1501>
- Byrne, E. M., Jensen, H., Thomsen, B. S., & Ramchandani, P. G. (2023). Educational interventions involving physical manipulatives for improving children's learning and development: A scoping review. *Review of Education*, 11(2), e3400. <https://doi.org/10.1002/rev3.3400>
- Dan, N. N., Trung, L. T. B. T., Nga, N. T., & Dung, T. M. (2024). Digital game-based learning in mathematics education at primary school level: A systematic literature review. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(4), Article em2423. <https://doi.org/10.29333/ejmste/14377>

Dita, T. A. (2022). Pengembangan media *busy book* berbasis pendekatan saintifik pada materi bangun datar kelas III sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 4(5), 8328–8341. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i5.8035>

Faujiah, S., & Nurafni. (2022). Analisis pemahaman konsep perkalian pada pembelajaran matematika peserta didik kelas IV sekolah dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(3), 829–840. <https://doi.org/10.31949/jcp.v8i3.2588>

Mukhlisa, N. (2021). Miskonsepsi pada peserta didik. *SPEED Journal: Journal of Special Education*, 4(2), 66–76. <https://doi.org/10.31537/speed.v4i2.403>

Russo, J., Kalogeropoulos, P., Bragg, L. A., & Heyeres, M. (2024). Non-digital games that promote mathematical learning in primary years students: A systematic review. *Education Sciences*, 14(2), 200. <https://doi.org/10.3390/educsci14020200>

Silvia, A. L., Mufliva, R., Nurjannah, A., & Cahyaningsih, A. T. (2023). Meningkatkan pemahaman konsep perkalian matematika pada siswa kelas III sekolah dasar dengan menggunakan LKPD berbantuan media kantong perkalian matematika. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 7(1). <https://doi.org/10.20961/jdc.v7i1.71822>

Winaryati, E., Munsarif, M., Mardiana, M., & Suwahono, S. (2021). *Model-model evaluasi, aplikasi dan kombinasinya: Guna mengembangkan model evaluasi-supervisi pembelajaran berbasis 4Cs/MESp 4Cs*. Penerbit KBM Indonesia.