ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN: 2774-7034 | p-ISSN: 2774-8014
Online Journal System: https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF BERBASIS PENDEKATAN *HOLISTIC MATHEMATICS EDUCATION* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA KELAS III SEKOLAH DASAR

Anggia Ekasari[1], Weni Yulastri[2], Meria Ultra Gusteti[3]
Pendidikan Dasar[1,2], Pendidikan Matematika[3], Universitas Adzkia
e-mail: anggiaekasari86@gmail.com, wenniyulastri@adzkia.ac.id, meria.ug@adzkia.ac.id

Diterima: *23/10/2026*; Direvisi: *06/11/2026*; Diterbitkan: *19/11/2026*

ABSTRAK

Kemampuan pemahaman konsep matematis pada materi perkalian merupakan fondasi bagi pembelajaran matematika di sekolah dasar, tetapi pada konteks uji coba masih ditemukan kesulitan dalam menghubungkan situasi konkret, penjumlahan berulang, representasi gambar, dan simbol perkalian. Penelitian ini bertujuan mengembangkan E-Modul interaktif berbasis Holistic Mathematics Education (HME) pada materi perkalian serta mengkaji validitas, praktikalitas, dan perubahan kemampuan pemahaman konsep matematis setelah penggunaannya. Penelitian ini menggunakan Research and Development (R&D) dengan model DDDE (Decide, Design, Develop, Evaluate). Subjek terdiri atas 20 siswa kelas III SD Negeri 08 Koto Balingka pada uji coba terbatas dan 18 siswa kelas III SD Negeri 07 Lembah Melintang pada uji coba skala lebih luas. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, angket validasi, angket praktikalitas, dan tes pemahaman konsep matematis. Validitas materi, media, bahasa, dan soal berturut-turut sebesar 96,00%, 92,50%, 86,32%, dan 84,29%. Keterlaksanaan pembelajaran sebesar 96,25% pada uji coba terbatas dan 91,25% pada uji coba skala lebih luas. Pada uji coba skala lebih luas, rata-rata skor meningkat dari 52,31 pada pretest menjadi 74,54 pada posttest dengan N-Gain 0,47 kategori sedang. Skor selisih berdistribusi normal (Shapiro-Wilk $p = 0{,}287$), dan Paired Samples t-Test menunjukkan perbedaan yang signifikan, $t(17) = 7{,}775$, $p < 0{,}001$, dengan ukuran efek besar (Cohen's $dz = 1{,}83$). Temuan ini menunjukkan peningkatan kemampuan pemahaman konsep pada konteks uji coba; desain satu kelompok tidak digunakan untuk menarik kesimpulan sebab-akibat yang kuat. E-Modul yang dikembangkan dinyatakan valid dan praktis serta berpotensi menjadi alternatif bahan ajar digital untuk pembelajaran perkalian kelas III.

Kata Kunci: *Modul Elektronik Interaktif; Pendidikan Matematika Holistik; Pemahaman Konsep Matematis; Perkalian; Sekolah Dasar.*

ABSTRACT

Students' conceptual understanding of multiplication is fundamental to elementary mathematics learning; however, difficulties remain in connecting concrete situations, repeated addition, visual representations, and multiplication symbols. This study developed an interactive E-Module based on Holistic Mathematics Education (HME) and examined its validity, practicality, and changes in students' conceptual understanding after use. The study employed Research and Development (R&D) using the DDDE model (Decide, Design, Develop, Evaluate). Participants included 20 third-grade students at SD Negeri 08 Koto Balingka in the limited trial and 18 third-grade students at SD Negeri 07 Lembah Melintang in the broader trial. Data were collected through observations, interviews, validation

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16667

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN: 2774-7034 | p-ISSN: 2774-8014
Online Journal System: https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

questionnaires, practicality questionnaires, and a conceptual-understanding test. Validity scores were 96.00% for content, 92.50% for media, 86.32% for language, and 84.29% for test items. Learning implementation reached 96.25% in the limited trial and 91.25% in the broader trial. In the broader trial, the mean score increased from 52.31 on the pretest to 74.54 on the posttest, with an N-Gain of 0.47 (moderate). Difference scores were normally distributed (Shapiro-Wilk $p = 0.287$), and a paired-samples t-test showed a significant difference, $t(17) = 7.775$, $p < 0.001$, with a large effect size (Cohen's $d = 1.83$). These findings indicate improved conceptual understanding in the trial context; the one-group design does not support a strong causal inference. The developed E-Module was valid and practical and can serve as a digital learning-resource alternative for third-grade multiplication.
Keywords: *Interactive E-Module; Holistic Mathematics Education; Mathematical Conceptual Understanding; Multiplication; Elementary School.*

PENDAHULUAN

Matematika pada pendidikan dasar tidak hanya berhubungan dengan keterampilan berhitung, tetapi juga dengan kemampuan menggunakan konsep dan penalaran untuk memahami persoalan. Tantangan tersebut relevan secara lebih luas: PISA menilai kemampuan peserta didik berusia 15 tahun dalam menggunakan pengetahuan matematika untuk menghadapi persoalan kehidupan nyata, dan rata-rata skor matematika Indonesia pada PISA 2022 adalah 366, di bawah rata-rata OECD 472 (OECD, 2023). Walaupun PISA tidak mengukur siswa kelas III secara langsung, temuan tersebut menegaskan pentingnya membangun pemahaman konsep sejak awal, terutama pada operasi dasar yang menjadi prasyarat bagi materi berikutnya. Dalam konteks perkembangan pendidikan matematika, kemampuan memahami konsep juga semakin dikaitkan dengan kemampuan menggunakan matematika dalam berbagai situasi serta mengembangkan penalaran dan pemecahan masalah (Kappassova et al., 2025; Navarro-Ibarra et al., 2025).

Perkalian merupakan operasi dasar yang berkaitan dengan penjumlahan berulang dan menjadi prasyarat bagi pembelajaran pembagian, pecahan, serta pemecahan masalah. Siswa dapat menghafal fakta perkalian, tetapi belum tentu memahami hubungan antara kelompok benda, penjumlahan berulang, gambar, simbol perkalian, dan situasi kontekstual. Pembelajaran yang meminta siswa menjelaskan alasan dan menggunakan berbagai representasi diperlukan agar konsep tidak berhenti pada hafalan prosedural (Gusteti & Neviyarni, 2022). Penggunaan berbagai representasi dalam pembelajaran matematika menjadi penting karena dapat membantu siswa menghubungkan bentuk konkret, visual, simbolik, dan verbal dalam membangun pemahaman konsep (Fitria et al., 2025; Anwar et al., 2025). Temuan penelitian mengenai pembelajaran perkalian berbantuan teknologi digital juga menunjukkan perhatian yang semakin besar terhadap pengembangan conceptual understanding, bukan hanya kemampuan memperoleh jawaban akhir (Özcan Şahin & Özçakır Sümen, 2026).

Pada konteks penelitian ini, observasi dan wawancara dengan guru kelas III SDN 08 Koto Balingka pada 9 Februari 2026 menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi buku pelajaran dan sekolah belum memiliki e-modul matematika sebagai sumber belajar pendamping. Tes awal juga memperlihatkan bahwa kesulitan tidak hanya terdapat pada hasil perhitungan, tetapi pada kemampuan menjelaskan dan merepresentasikan konsep perkalian. Data lokal ini menjadi dasar pengembangan produk, sedangkan urgensi yang lebih luas terletak pada perlunya membangun pemahaman matematika sejak pendidikan dasar. Kondisi tersebut sejalan dengan perkembangan penelitian mengenai media digital dalam pembelajaran

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16667

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN: 2774-7034 | p-ISSN: 2774-8014
Online Journal System: https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

matematika sekolah dasar yang menunjukkan meningkatnya perhatian terhadap pengembangan media digital sebagai pendukung proses pembelajaran matematika (Yulianti et al., 2025).

Pengembangan bahan ajar digital berbasis konteks dapat memberikan pengalaman belajar yang menghubungkan konsep matematika dengan permasalahan autentik, sekaligus mendorong siswa mengembangkan kemampuan penalaran melalui aktivitas pembelajaran yang terstruktur (Arifin et al., 2025). Penggunaan video animasi yang dipadukan dengan pendekatan matematika realistis dapat menjadi alternatif penyajian materi matematika yang lebih kontekstual, sehingga siswa memperoleh bantuan visual dalam memahami materi dan menyelesaikan permasalahan matematika (Dewantari & Ambara, 2024). Perkembangan penelitian e-modul matematika menunjukkan bahwa bahan ajar digital menjadi salah satu bidang yang terus dikaji, terutama berkaitan dengan peluang pengembangan teknologi pembelajaran, inovasi penyajian materi, dan kebutuhan penelitian pada masa mendatang (Rahmatudin et al., 2025).

E-modul interaktif berpotensi membantu karena dapat menggabungkan teks, gambar, video, latihan, dan aktivitas yang memberi umpan balik. Namun, penggunaan teknologi tidak dengan sendirinya menghasilkan pembelajaran bermakna; nilai pedagogisnya bergantung pada bagaimana aktivitas digital mengarahkan siswa mengamati, merepresentasikan, menjelaskan, dan merefleksikan konsep. Kajian tentang multimedia interaktif menunjukkan bahwa rancangan media perlu diarahkan pada tujuan pemahaman konsep, bukan sekadar pada daya tarik tampilan (Novitasari, 2016). Sejalan dengan itu, perkembangan penelitian mengenai pendidikan matematika dan teknologi menunjukkan bahwa efektivitas teknologi tidak hanya ditentukan oleh keberadaan perangkat digital, tetapi juga oleh bagaimana teknologi tersebut diintegrasikan dengan tujuan dan strategi pedagogis pembelajaran (Navarro-Ibarra et al., 2025). Kajian mengenai perkembangan media digital matematika di sekolah dasar juga menunjukkan bahwa media digital semakin diarahkan untuk mendukung proses memahami konsep melalui penyajian yang interaktif dan multimodal (Yulianti et al., 2025). Oleh karena itu, pengembangan e-modul perlu mempertimbangkan fungsi pedagogis setiap elemen digital, bukan sekadar memindahkan bahan ajar cetak ke format elektronik.

Pendekatan yang digunakan dalam studi ini adalah Holistic Mathematics Education (HME), yaitu pendekatan yang menghubungkan konsep matematika dengan konteks kehidupan, keterlibatan aktif peserta didik, interaksi sosial, dan pembentukan makna melalui aktivitas belajar. HME menempatkan pembelajaran matematika sebagai proses yang tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga memperhatikan pengalaman dan perkembangan peserta didik secara lebih menyeluruh (Hayati et al., 2018; Hayati et al., 2024). Karakteristik tersebut relevan dengan pembelajaran perkalian kelas III karena siswa perlu memahami perkalian tidak hanya sebagai operasi hitung, tetapi juga sebagai hubungan antara kelompok benda, penjumlahan berulang, representasi visual, dan simbol matematika. Dalam penerapannya, prinsip HME dapat diwujudkan melalui aktivitas mengamati situasi kontekstual, mengeksplorasi kelompok benda, mendiskusikan strategi penyelesaian, membangun model matematika, dan merefleksikan makna konsep yang dipelajari.

Pengembangan model HME berbasis RME juga menunjukkan adanya keterkaitan antara pengalaman kontekstual dan pembelajaran matematika yang bermakna bagi siswa sekolah dasar (Hayati et al., 2025). Orientasi terhadap konteks dan pengalaman siswa tersebut memiliki keterkaitan dengan pendekatan Realistic Mathematics Education (RME), yang menempatkan situasi bermakna sebagai titik awal dalam membangun konsep matematika. Pengembangan e-modul matematika berbasis RME menunjukkan bahwa pendekatan pedagogis

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16667

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN: 2774-7034 | p-ISSN: 2774-8014
Online Journal System: https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

dapat diintegrasikan ke dalam lingkungan pembelajaran digital, sehingga e-modul tidak hanya berfungsi sebagai sumber informasi, tetapi juga sebagai sarana untuk mengarahkan aktivitas matematis siswa (Scristia et al., 2024). Kajian sistematis mengenai RME juga menunjukkan relevansinya dalam mendukung pemahaman konsep matematika siswa sekolah dasar melalui pembelajaran yang berangkat dari situasi dan pengalaman yang bermakna (Muhadi et al., 2025).

Penelitian terdahulu menunjukkan beberapa kecenderungan yang relevan. Pertama, multimedia interaktif dapat membantu pembelajaran konsep matematika ketika visual dan aktivitas digunakan secara terarah (Novitasari, 2016). Kedua, pembelajaran perkalian yang memanfaatkan aktivitas digital dapat mendukung pemahaman konseptual siswa sekolah dasar (Özcan Şahin & Özçakır Sümen, 2026), sedangkan penelitian HME menunjukkan pentingnya integrasi konteks dan aktivitas belajar yang bermakna (Hayati et al., 2018; Hayati et al., 2025). Ketiga, penelitian mengenai e-modul berbasis pendekatan matematika realistis menunjukkan bahwa teknologi digital dapat dipadukan dengan pendekatan pembelajaran yang menekankan konstruksi makna matematis (Scristia et al., 2024). Keempat, kajian tentang representasi matematis menunjukkan pentingnya membantu siswa menghubungkan berbagai bentuk representasi dalam proses pembelajaran matematika (Fitria et al., 2025; Anwar et al., 2025). Kelima, perkembangan penelitian media digital matematika pada jenjang sekolah dasar menunjukkan bahwa pengembangan media semakin diarahkan pada kebutuhan pembelajaran matematika yang interaktif dan kontekstual (Yulianti et al., 2025).

Namun, studi-studi tersebut belum secara khusus memperlihatkan bagaimana prinsip HME diterjemahkan menjadi fitur dan urutan aktivitas sebuah e-modul interaktif untuk materi perkalian kelas III. Posisi studi ini berada pada celah desain tersebut, bukan semata-mata pada lokasi atau subjek penelitian. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menempatkan e-modul sebagai media digital, tetapi mengintegrasikan prinsip HME dengan kebutuhan pemahaman konsep dan penggunaan berbagai representasi matematis. Integrasi antara pendekatan pedagogis, representasi matematika, dan teknologi digital menjadi penting karena penelitian tentang teknologi dalam pendidikan matematika menunjukkan bahwa manfaat teknologi sangat bergantung pada bagaimana teknologi tersebut digunakan dalam proses pembelajaran (Navarro-Ibarra et al., 2025).

Kebaruan studi ini terletak pada rancangan e-modul yang secara eksplisit memetakan HME ke dalam pengalaman belajar: konteks awal dan apersepsi, eksplorasi gambar serta kelompok benda, perubahan penjumlahan berulang menjadi simbol perkalian, pemodelan dan diskusi, latihan kontekstual, serta refleksi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan e-modul tersebut dan mengkaji validitas, praktikalitas, serta perubahan kemampuan pemahaman konsep matematis setelah penggunaannya. Dengan demikian, kontribusi yang ditawarkan adalah rancangan pedagogis e-modul, bukan klaim bahwa penggunaan media digital saja menjadi penyebab peningkatan hasil belajar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan *Research and Development (R&D)* dengan model DDDE (*Decide, Design, Develop, Evaluate*) untuk mengembangkan E-Modul interaktif berbasis HME pada materi perkalian kelas III sekolah dasar. Produk dievaluasi dari aspek validitas, praktikalitas, dan perubahan kemampuan pemahaman konsep matematis pada uji coba. Pengujian hasil belajar menggunakan desain *pretest-posttest* satu kelompok pada uji coba skala lebih luas; karena tidak terdapat kelompok pembanding, hasilnya ditafsirkan sebagai bukti peningkatan pada konteks uji coba, bukan bukti sebab-akibat yang bersifat umum.

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16667

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN: 2774-7034 | p-ISSN: 2774-8014
Online Journal System: https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

Tahap *Decide* meliputi analisis kebutuhan, karakteristik peserta didik, konsep, tugas, dan tujuan pembelajaran. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran, kemampuan awal, kesulitan siswa, serta kebutuhan bahan ajar digital. Hasil analisis digunakan sebagai dasar menentukan isi, urutan aktivitas, dan bentuk representasi dalam E-Modul.

Tahap *Design* meliputi penyusunan struktur E-Modul, flowchart, storyboard, materi, aktivitas pembelajaran, dan desain antarmuka. Prinsip HME diterjemahkan ke dalam konteks yang dekat dengan kehidupan siswa, aktivitas mengamati dan mengeksplorasi, diskusi, pemodelan matematika, latihan, pemecahan masalah, dan refleksi. Desain E-Modul dikembangkan menggunakan Canva dengan memperhatikan keterbacaan dan kemudahan navigasi.

Tahap *Develop* menghasilkan prototipe E-Modul yang memuat materi, ilustrasi, video, latihan, dan evaluasi. Produk serta instrumen tes ditelaah melalui validasi materi, media, bahasa, dan soal. Masukan validator digunakan untuk merevisi produk sebelum tahap uji coba; revisi yang dilaporkan terutama mencakup penyesuaian ilustrasi, pengurangan ornamen yang kurang relevan, dan penambahan penjelasan singkat mengenai HME.

Tahap *Evaluate* dilakukan melalui uji coba terbatas di SD Negeri 08 Koto Balingka dan uji coba skala lebih luas di SD Negeri 07 Lembah Melintang. Subjek berjumlah 38 siswa kelas III, yang terdiri atas 20 siswa pada uji coba terbatas dan 18 siswa pada uji coba skala lebih luas. Uji coba terbatas digunakan untuk melihat keterpakaian awal dan menyempurnakan produk, sedangkan analisis perubahan hasil belajar dipusatkan pada uji coba skala lebih luas.

Data dikumpulkan melalui observasi, angket, tes, dan dokumentasi. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli, lembar observasi, angket respons guru dan siswa, serta tes pemahaman konsep matematis. Instrumen tersebut telah divalidasi oleh para ahli sehingga siap untuk digunakan dalam pengambilan data. Validasi menggunakan skala Likert empat tingkat, sedangkan observasi menggunakan skala 1–5. Identitas peserta didik tidak disajikan dalam pelaporan hasil.

Data dianalisis secara deskriptif untuk menentukan tingkat validitas dan praktikalitas dengan membandingkan skor yang diperoleh terhadap skor ideal dalam bentuk persentase. Perubahan hasil belajar pada uji coba skala lebih luas dianalisis melalui skor pretest-posttest, N-Gain, uji normalitas skor selisih dengan Shapiro-Wilk, dan Paired Samples t-Test. Besaran perbedaan dilaporkan menggunakan Cohen's dz yang dihitung dari nilai t dibagi akar jumlah pasangan. Signifikansi statistik dan ukuran efek diinterpretasikan secara hati-hati sesuai keterbatasan desain satu kelompok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengembangan E-Modul

Hasil pengembangan menunjukkan bahwa kebutuhan terhadap E-Modul interaktif berangkat dari persoalan nyata dalam pembelajaran matematika kelas III. Pembelajaran sebelumnya masih bergantung pada buku yang tersedia, sementara penggunaan media digital belum optimal. Kondisi tersebut semakin terlihat dari hasil tes awal, ketika peserta didik dapat memperoleh hasil perkalian tetapi belum mampu menjelaskan hubungan antara situasi konkret, penjumlahan berulang, dan simbol perkalian. Dengan demikian, persoalan yang ditemukan tidak hanya berkaitan dengan kemampuan menghitung, tetapi terutama dengan pembentukan

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16667

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN: 2774-7034 | p-ISSN: 2774-8014
Online Journal System: https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

pemahaman konsep matematis. Berikut ketercapaian peserta didik berdasarkan indikator pemahaman konsep matematis yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ketercapaian Peserta Didik Berdasarkan Indikator Pemahaman Konsep Matematis

No.	Indikator Pemahaman Konsep Matematis	Jumlah Siswa Mencapai Indikator	Persentase
1	Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari	4 dari 20	20%
2	Mengklasifikasikan objek berdasarkan terpenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep	3 dari 20	15%
3	Menerapkan konsep secara algoritma	3 dari 20	15%
4	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika	2 dari 20	10%
5	Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika)	4 dari 20	20%

Temuan awal tersebut diperkuat oleh analisis lima indikator pemahaman konsep matematis. Capaian peserta didik berada pada rentang 10%–20%, dengan kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai representasi sebagai indikator terendah, yaitu 10% (Tabel 1). Rendahnya capaian ini menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan ketika harus berpindah dari satu bentuk representasi ke bentuk lainnya, khususnya dari gambar dan penjumlahan berulang menuju simbol perkalian. Karena itu, E-Modul tidak cukup hanya menyajikan materi dan latihan hitungan, tetapi perlu memberikan pengalaman belajar yang secara bertahap menghubungkan berbagai representasi tersebut.

Karakteristik peserta didik kemudian menjadi dasar dalam menentukan bentuk penyajian E-Modul. Peserta didik kelas III masih membutuhkan contoh konkret, ilustrasi, bahasa sederhana, serta aktivitas yang membantu mereka membangun hubungan antara objek, gambar, penjumlahan berulang, dan perkalian. Oleh sebab itu, materi disusun dari konsep yang sederhana menuju bentuk yang lebih abstrak dan dilengkapi aktivitas mengamati, berdiskusi, berlatih, memecahkan masalah, serta melakukan refleksi. Rancangan tersebut menunjukkan adanya keterkaitan antara masalah yang ditemukan pada tahap awal dengan karakteristik produk yang dikembangkan.

Dari sisi materi, E-Modul menempatkan perkalian sebagai konsep yang perlu dipahami melalui berbagai representasi, bukan sekadar dihafalkan. Urutan materi dimulai dari makna perkalian, penjumlahan berulang, perubahan bentuk penjumlahan ke perkalian dan sebaliknya, representasi gambar, hingga penerapannya dalam masalah kontekstual. Pola penyajian tersebut secara langsung merespons kelemahan yang ditemukan pada tes awal, terutama pada kemampuan menghubungkan representasi matematika. Penggunaan masalah yang dekat dengan kehidupan peserta didik juga memberi ruang bagi konsep perkalian untuk dipahami sebagai sesuatu yang digunakan dalam situasi nyata.

Pengembangan E-Modul juga menunjukkan bahwa pendekatan HME diterapkan melalui aktivitas yang menempatkan peserta didik sebagai pelaku pembelajaran. Aktivitas dirancang melalui apersepsi, diskusi, demonstrasi kelompok dan individu, pemodelan matematika, refleksi, pemberian makna, serta asesmen. Rangkaian tersebut membuat materi perkalian tidak berhenti pada pemberian contoh, tetapi memberikan kesempatan kepada peserta

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16667

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN: 2774-7034 | p-ISSN: 2774-8014
Online Journal System: https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

didik untuk mengamati situasi, membangun representasi, menjelaskan cara berpikir, dan menghubungkan konsep dengan pengalaman belajar mereka.



Gambar 1. Rancangan *Interface* E-Modul

Secara keseluruhan, hasil pengembangan memperlihatkan adanya kesinambungan antara kebutuhan awal, karakteristik peserta didik, tujuan pembelajaran, materi, aktivitas HME, dan desain E-Modul. Produk tidak dirancang sebagai kumpulan materi digital, melainkan sebagai bahan ajar yang mengintegrasikan materi, ilustrasi, aktivitas, latihan, video, evaluasi, dan refleksi. Keterkaitan tersebut penting karena setiap komponen diarahkan pada kemampuan yang sama, yaitu membangun pemahaman konsep perkalian melalui hubungan antar representasi dan penerapannya dalam konteks kehidupan sehari-hari.

Tingkat Validitas E-Modul Interaktif

Validasi dilakukan sebelum produk digunakan dalam uji coba untuk menilai kelayakan materi, media, bahasa, dan instrumen pemahaman konsep. Penilaian melibatkan ahli materi, ahli media, ahli bahasa, dan ahli soal. Hasil validasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi E-Modul Interaktif Berbasis HME

No.	Aspek yang Divalidasi	Persentase	Kategori
1	Materi	96,00%	Sangat valid
2	Media	92,50%	Sangat valid
3	Bahasa	86,32%	Sangat valid
4	Soal pemahaman konsep	84,29%	Valid

Sumber: Data hasil validasi penelitian, 2026.

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh komponen memperoleh persentase di atas 84%. Aspek materi memperoleh nilai tertinggi sebesar 96,00%, yang menunjukkan kesesuaian isi dengan capaian dan tujuan pembelajaran, karakteristik siswa kelas III, ketepatan konsep, serta pendekatan HME. Aspek media memperoleh 92,50%, sedangkan bahasa

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16667

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN: 2774-7034 | p-ISSN: 2774-8014
Online Journal System: https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

memperoleh 86,32%. Pada instrumen soal, persentase sebesar 84,29% menunjukkan bahwa butir soal telah memenuhi aspek materi, konstruksi, karakteristik siswa, dan konteks pembelajaran. Berdasarkan kriteria validitas yang digunakan, E-Modul dan instrumen soal dinyatakan layak untuk digunakan pada tahap uji coba. Revisi yang dilakukan terutama berasal dari masukan ahli media, yaitu penyesuaian ilustrasi, pengurangan ornamen yang kurang relevan, dan penambahan penjelasan singkat mengenai HME. Sementara itu, aspek materi, bahasa, dan instrumen soal tidak memerlukan revisi substantif. Setelah perbaikan dilakukan, E-Modul digunakan dalam uji coba produk.

Tingkat Praktikalitas Penggunaan E-Modul Interaktif

Praktikalitas E-Modul dinilai melalui respons guru dan peserta didik pada uji coba terbatas dan uji coba skala lebih luas. Aspek yang dinilai meliputi kemudahan penggunaan, kejelasan materi, tampilan, penerapan HME, dan manfaat E-Modul dalam pembelajaran. Hasil penilaian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Praktikalitas E-Modul Interaktif Berbasis HME

No.	Responden	Tahap Uji Coba	Jumlah Responden	Persentase	Kategori
1	Guru	Uji coba terbatas	1 orang	96,00%	Sangat praktis
2	Peserta didik	Uji coba terbatas	20 orang	90,90%	Sangat praktis
3	Guru	Uji coba skala lebih luas	1 orang	96,00%	Sangat praktis
4	Peserta didik	Uji coba skala lebih luas	18 orang	91,89%	Sangat praktis

Sumber: Data penelitian, 2026.

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh penilaian berada pada kategori sangat praktis. Respons guru pada kedua tahap uji coba sama-sama mencapai 96,00%. Pada peserta didik, rata-rata respons meningkat dari 90,90% pada uji coba terbatas menjadi 91,89% pada uji coba skala lebih luas. Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul dapat digunakan dengan baik dalam proses pembelajaran, baik dari sisi guru maupun peserta didik. Pada uji coba terbatas, respons peserta didik tertinggi terdapat pada aspek pembelajaran yang terasa menyenangkan sebesar 92,50%, sedangkan nilai terendah sebesar 88,50% terdapat pada bantuan materi, gambar, video, dan animasi dalam memahami perkalian. Pada uji coba skala lebih luas, pola yang sama terlihat dengan nilai tertinggi 94,17% pada pengalaman belajar yang menyenangkan dan nilai terendah 88,89% pada bantuan materi, gambar, video, dan animasi. Kedua aspek terendah tersebut tetap berada dalam kategori sangat praktis.

Efektivitas E-Modul Interaktif Berbasis *Holistic Mathematics Education*

Perubahan kemampuan pemahaman konsep matematis dianalisis pada uji coba skala lebih luas di SDN 07 Lembah Melintang yang melibatkan 18 siswa kelas III. Pretest diberikan sebelum pembelajaran menggunakan E-Modul dan posttest diberikan setelah pembelajaran. Rata-rata skor meningkat dari 52,31 menjadi 74,54 atau meningkat 22,22 poin. Sebanyak 16 siswa mengalami peningkatan dan dua siswa memperoleh skor yang sama; tidak terdapat

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16667

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN: 2774-7034 | p-ISSN: 2774-8014
Online Journal System: https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

penurunan skor. Hasil ini menunjukkan adanya peningkatan pada konteks uji coba, tetapi tidak digunakan untuk menyatakan bahwa E-Modul secara tunggal menyebabkan peningkatan tersebut.

Tabel 3. Perbandingan Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Statistik	Pretest	Posttest
Nilai minimum	8,33	33,33
Nilai maksimum	100,00	100,00
Rata-rata	52,31	74,54

Uji Normalitas Skor Selisih

Normalitas diperiksa pada skor selisih posttest-pretest karena kedua pengukuran berasal dari peserta didik yang sama. Skor selisih diperoleh dengan mengurangkan skor pretest dari posttest setiap peserta didik. Dengan jumlah pasangan 18, interpretasi utama menggunakan uji Shapiro-Wilk.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Skor Selisih *Posttest–Pretest*

Data	Kolmogorov-Smirnov Statistic	df	Sig.	Shapiro-Wilk Statistic	df	Sig.
Selisih *Posttest–Pretest*	0,151	18	0,200	0,940	18	0,287

Catatan: a. Lilliefors Significance Correction.

Berdasarkan Tabel 4, skor selisih posttest-pretest memperoleh nilai signifikansi Shapiro-Wilk sebesar 0,287. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga tidak ada bukti penyimpangan normalitas pada skor selisih. Oleh karena itu, pengujian perbedaan dilanjutkan menggunakan Paired Samples t-Test.

Uji Perbedaan *Pretest* dan *Posttest*

Karena skor selisih posttest-pretest memenuhi asumsi normalitas, pengujian dilakukan menggunakan Paired Samples t-Test untuk menilai perbedaan rerata skor sebelum dan sesudah penggunaan E-Modul pada kelompok yang sama.

Tabel 5. Hasil *Paired Samples t-Test*

Pasangan	Mean Difference	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% CI Lower	95% CI Upper	*t*	df	Sig. (2-tailed)
Posttest – Pretest	22,22222	12,13000	2,86000	16,19428	28,25016	7,77490	17	0,000

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh $t(17) = 7{,}775$ dengan $p < 0{,}001$. Rerata selisih posttest-pretest sebesar 22,22 poin menunjukkan arah perubahan yang positif. Ukuran efek Cohen's dz = 1,83 menunjukkan perbedaan yang besar pada sampel ini. Namun, karena desain tidak menggunakan kelompok pembanding dan sampelnya kecil, hasil ini harus dibaca sebagai bukti peningkatan pada uji coba, bukan estimasi dampak kausal yang dapat digeneralisasikan tanpa pengujian lanjutan.

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16667

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN: 2774-7034 | p-ISSN: 2774-8014
Online Journal System: https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

Pembahasan

Temuan utama studi ini adalah bahwa e-modul dapat dirancang bukan hanya sebagai wadah digital untuk materi dan latihan, melainkan sebagai urutan pengalaman belajar. Pada produk ini, konteks awal dan gambar membantu siswa mengenali kelompok benda; penjumlahan berulang memberi jembatan menuju simbol perkalian; sedangkan diskusi, pemodelan, latihan, dan refleksi memberi kesempatan bagi siswa untuk menjelaskan hubungan antar representasi. Rancangan tersebut sejalan dengan pandangan HME yang menempatkan konteks, aktivitas, dan keterlibatan siswa sebagai bagian dari pembentukan makna matematika (Hayati et al., 2018; Hayati et al., 2024). Penggunaan e-modul dalam pembelajaran matematika juga dapat dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih terstruktur melalui integrasi materi, aktivitas, dan konteks matematis, sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian mengenai e-modul matematika berbasis RME (Palinussa et al., 2025). Dengan demikian, e-modul dalam penelitian ini diposisikan sebagai lingkungan belajar yang mengorganisasikan pengalaman matematis siswa, bukan sekadar sebagai bahan bacaan digital.

Kebutuhan produk berangkat dari dua bukti yang saling melengkapi: data lokal menunjukkan keterbatasan sumber belajar digital dan kesulitan siswa dalam merepresentasikan perkalian, sedangkan literatur menunjukkan bahwa visual serta interaktivitas bermanfaat apabila diikat oleh tujuan belajar yang jelas. Karena itu, kontribusi produk tidak terletak pada penggunaan Canva atau format digitalnya, tetapi pada penyusunan aktivitas yang mengarahkan siswa dari pengalaman konkret menuju representasi simbolik. Temuan ini memperluas pembahasan multimedia interaktif dari aspek tampilan ke aspek fungsi representasional dalam pembelajaran matematika (Novitasari, 2016). Perkembangan penelitian media digital matematika pada sekolah dasar juga menunjukkan bahwa pengembangan media semakin diarahkan pada pemanfaatan teknologi untuk mendukung aktivitas belajar matematika, bukan sekadar penyajian materi secara digital (Yulianti et al., 2025). Sejalan dengan itu, penelitian mengenai integrasi teknologi digital dengan pendekatan pembelajaran matematika menunjukkan bahwa teknologi dapat memberikan nilai pedagogis ketika dirancang bersama dengan pendekatan pembelajaran yang jelas (Arifin & Efriani, 2025). Oleh karena itu, penggunaan format digital dalam penelitian ini dipandang sebagai bagian dari desain pembelajaran yang mendukung aktivitas konseptual siswa.

Urutan representasi dalam E-Modul penting karena kelemahan awal siswa terutama terlihat ketika mereka berpindah dari gambar dan penjumlahan berulang ke simbol perkalian. Aktivitas yang meminta siswa mengidentifikasi kelompok benda, menuliskan penjumlahan berulang, dan menjelaskan bentuk perkalian memberi mekanisme yang masuk akal bagi penguatan pemahaman konsep. Arah ini konsisten dengan penelitian tentang pembelajaran perkalian yang menekankan penggunaan aktivitas digital untuk membantu pemahaman konseptual, meskipun konteks, materi, dan usia peserta didik perlu dipertimbangkan ketika membandingkan hasil (Özcan Şahin & Özçakır Sümen, 2026; Titani, 2026). Pengembangan media digital dalam pembelajaran matematika juga menunjukkan bahwa representasi visual, aktivitas interaktif, dan penyajian konsep melalui berbagai bentuk media dapat menjadi bagian penting dalam desain pembelajaran matematika di sekolah dasar (Yulianti et al., 2025). Selain itu, penggunaan e-modul berbasis pendekatan matematika realistis memberikan dukungan konseptual terhadap gagasan bahwa siswa perlu memperoleh pengalaman yang menghubungkan konsep matematika dengan situasi yang bermakna (Palinussa et al., 2025). Dengan demikian, urutan dari kelompok benda, gambar, penjumlahan berulang, hingga simbol

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16667

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN: 2774-7034 | p-ISSN: 2774-8014
Online Journal System: https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

perkalian dalam produk ini merupakan bagian dari strategi representasional yang dirancang untuk menjembatani pengalaman konkret dengan bentuk simbolik.

Penerapan HME pada produk tampak pada fungsi setiap aktivitas, bukan pada pencantuman label HME. Apersepsi dan konteks menghubungkan pengalaman awal siswa dengan materi; diskusi serta pemodelan memberi ruang bagi penjelasan cara berpikir; latihan dan masalah kontekstual memberi kesempatan menerapkan konsep; sedangkan refleksi membantu siswa meninjau kembali makna perkalian. Penjabaran ini menjadi pembeda produk dari e-modul yang hanya menambah gambar atau video tanpa hubungan yang jelas dengan tujuan konseptual. Prinsip tersebut memiliki kesesuaian dengan pengembangan bahan ajar digital berbasis pendekatan matematika realistis, di mana konteks dan pengalaman belajar digunakan untuk membantu siswa menghubungkan konsep matematika dengan situasi yang lebih bermakna (Palinussa et al., 2025). Penelitian tentang integrasi teknologi dengan RME juga menunjukkan bahwa teknologi digital dapat dipadukan dengan pendekatan realistis untuk mendukung keterlibatan dan pemahaman dalam pembelajaran matematika (Arifin & Efriani, 2025). Sementara itu, pengembangan e-modul matematika berbasis konteks budaya menunjukkan bahwa konteks yang dekat dengan pengalaman peserta didik dapat menjadi bagian dari desain bahan ajar digital untuk pembelajaran matematika (Supriyadi et al., 2024). Temuan-temuan tersebut memperkuat posisi produk ini bahwa fungsi konteks, visual, aktivitas, dan refleksi perlu ditempatkan dalam satu alur pedagogis.

Hasil validitas dan praktikalitas mendukung keterpakaian rancangan tersebut. Nilai validitas yang tinggi pada materi, media, bahasa, dan soal menunjukkan bahwa komponen produk dinilai layak; respons guru dan siswa menunjukkan produk dapat digunakan dalam kelas. Namun, data praktikalitas tidak otomatis membuktikan dampak terhadap hasil belajar. Keduanya perlu dibaca sebagai bukti yang berbeda tetapi saling melengkapi: kelayakan produk dan penerimaan pengguna, bukan efektivitas kausal. Dalam penelitian pengembangan bahan ajar digital, penilaian terhadap validitas dan keterpakaian produk merupakan bagian penting untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran sebelum digunakan pada tahap pengujian yang lebih luas. Kajian mengenai perkembangan media digital matematika di sekolah dasar juga menunjukkan bahwa penelitian pengembangan media banyak menempatkan validitas dan keterpakaian sebagai bagian dari evaluasi produk sebelum menilai hasil pembelajaran (Yulianti et al., 2025). Dengan demikian, hasil validitas dan praktikalitas pada penelitian ini perlu dipahami sebagai bukti kelayakan dan keterpakaian produk, bukan sebagai bukti tunggal mengenai efektivitasnya.

Peningkatan skor pretest-posttest serta ukuran efek besar menunjukkan bahwa setelah penggunaan produk, siswa pada uji coba skala lebih luas memperoleh skor pemahaman konsep yang lebih tinggi. Penjelasan yang paling masuk akal adalah keterpaduan antara konteks, visual, aktivitas representasi, latihan, dan refleksi, bukan satu fitur tunggal. Akan tetapi, penjelasan ini masih berupa interpretasi yang perlu diuji melalui desain komparatif, misalnya dengan kelompok pembanding atau pengukuran retensi. Hasil tersebut sejalan secara konseptual dengan penelitian yang mengembangkan e-modul matematika berbasis RME untuk menciptakan pengalaman belajar yang menghubungkan konsep matematika dengan konteks pembelajaran (Palinussa et al., 2025). Penelitian lain mengenai integrasi teknologi digital dan RME juga menunjukkan bahwa kombinasi pendekatan pedagogis dan teknologi dapat digunakan untuk mendukung aktivitas matematis siswa (Arifin & Efriani, 2025). Namun, kesamaan arah temuan tersebut tidak berarti bahwa peningkatan pada penelitian ini dapat secara

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16667

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN: 2774-7034 | p-ISSN: 2774-8014
Online Journal System: https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

langsung disebabkan oleh e-modul, karena penelitian ini menggunakan desain satu kelompok tanpa kelompok pembanding.

Studi ini memiliki beberapa batasan. Pertama, uji perubahan hasil belajar memakai satu kelompok dengan 18 siswa sehingga perbedaan skor dapat dipengaruhi faktor lain di luar E-Modul. Kedua, uji coba dilakukan pada dua sekolah dan durasi penggunaan terbatas sehingga generalisasi masih terbatas. Ketiga, penelitian belum menguji retensi, penggunaan mandiri jangka panjang, atau kontribusi masing-masing fitur. Penelitian berikutnya perlu menggunakan desain komparatif, sampel yang lebih beragam, pengukuran retensi, dan pelaporan reliabilitas instrumen secara lebih rinci. Keterbatasan tersebut penting diperhatikan karena penelitian mengenai media digital dan e-modul matematika menunjukkan konteks, karakteristik peserta didik, jenis teknologi, serta pendekatan pedagogis dapat memengaruhi hasil pembelajaran yang diamati (Yulianti et al., 2025; Arifin & Efriani, 2025). Oleh karena itu, penelitian lanjutan dapat menguji produk dengan kelompok kontrol atau kelompok pembanding, melibatkan sampel yang lebih besar dan beragam, serta menganalisis kontribusi masing-masing komponen e-modul terhadap pemahaman konsep.

Secara keseluruhan, kontribusi artikel ini adalah rancangan e-modul perkalian yang mengoperasionalkan HME melalui urutan aktivitas representasional dan reflektif. Rancangan tersebut dapat menjadi acuan awal bagi guru dan pengembang bahan ajar digital untuk menghubungkan media, aktivitas, dan tujuan pemahaman konsep. Nilai tambah ini tetap perlu diverifikasi melalui uji komparatif dan penerapan pada konteks yang lebih luas. Dalam konteks perkembangan penelitian media digital matematika, pengembangan bahan ajar digital semakin diarahkan pada integrasi teknologi dengan kebutuhan pedagogis dan karakteristik pembelajaran matematika (Yulianti et al., 2025). Dengan demikian, kontribusi penelitian ini bukan hanya pada bentuk e-modul, tetapi pada upaya menerjemahkan prinsip HME menjadi urutan aktivitas digital yang menghubungkan konteks, representasi, pemodelan, latihan, dan refleksi.

KESIMPULAN

E-Modul interaktif berbasis HME pada materi perkalian dikembangkan melalui model DDDE, mulai dari analisis kebutuhan hingga uji coba. Produk memperoleh validitas materi 96,00%, media 92,50%, bahasa 86,32%, dan soal 84,29%. Praktikalitas ditunjukkan oleh keterlaksanaan pembelajaran 96,25% pada uji coba terbatas dan 91,25% pada uji coba skala lebih luas, serta respons siswa 90,90% dan 91,89%.

Pada uji coba skala lebih luas, rata-rata skor pemahaman konsep meningkat dari 52,31 pada pretest menjadi 74,54 pada posttest dengan N-Gain 0,47 kategori sedang. Paired Samples t-Test menunjukkan perbedaan yang signifikan, $t(17) = 7{,}775$, $p < 0{,}001$, dengan ukuran efek besar (Cohen's $dz = 1{,}83$). Temuan ini menunjukkan peningkatan kemampuan pemahaman konsep pada konteks uji coba. Kontribusi utama produk adalah penerjemahan HME menjadi urutan aktivitas dari konteks dan representasi konkret menuju simbol, latihan, diskusi, serta refleksi. Karena penelitian menggunakan satu kelompok berukuran kecil tanpa pembanding, efektivitas kausal dan generalisasi hasil perlu diuji kembali melalui desain komparatif, sampel lebih beragam, serta pengukuran retensi.

DAFTAR PUSTAKA

Anwar, R. B., Rahmawati, D., & Wulandari, A. A. (2025). Trends in Research on Mathematical Representation in Mathematics Learning: A Systematic Literature Review.

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16667

International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, *13*(3), 698-714. https://eric.ed.gov/?id=EJ1475454

Arifin, S., & Efriani, A. (2025). Integrating Augmented Reality in RME-Based Digital Learning: Impact on Students' Problem-Solving Ability. *Hipotenusa: Journal of Mathematical Society*, *7*(1), 32-53. https://doi.org/10.18326/hipotenusa.v7i1.3768

Arifin, S., Efriani, A., Cintania, W., & Komarudin, K. (2025). Contextual-STEM-Based E-Module Development in Enhancing Junior High School Students' Mathematical Reasoning Abilities. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *26*(3), 1932-1957. https://doi.org/10.23960/jpmipa.v26i3.pp1932-1957

Dewantari, S. A., & Ambara, D. P. (2024). Animation videos development based on realistic mathematics education to improve III grade fraction problem-solving skills. *International Journal of Natural Science and Engineering*, *8*(3), 168-180. https://doi.org/10.23887/ijnse.v8i3.93314

Fitria, W., Susilana, R., & Priatna, N. (2025). Investigation of the Impact Online Single and Multiple Representation Scaffolding on Mathematical Concept Mastery and Mathematical Problem-Solving Skill. *Journal on Mathematics Education*, *16*(2), 709-728. https://eric.ed.gov/?id=EJ1515476

Gusteti, M. U., & Neviyarni, N. (2022). Pembelajaran berdiferensiasi pada pembelajaran matematika di kurikulum merdeka. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, *3*(3), 636-646. https://doi.org/10.46306/lb.v3i3.180

Hayati, R., Asmayanti, & Prima, W. (2024). Revitalizing math education: Unveiling the impact of holistic mathematics education based Sistem Among in elementary classrooms. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan,* *16*(2), 2454–2463. https://doi.org/10.35445/alishlah.v16i2.4926

Hayati, R., Fauzan, A., Iswari, M., & Khaidir, A. (2018). The effect of applying holistic mathematics education (HME) model based on Among System toward character values of low-grades students. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Mathematics and Mathematics Education (ICM2E 2018)*. Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/icm2e-18.2018.22

Hayati, R., Marfilinda, R., Prima, W., Wulandari, S., & Oktama, Z. (2025). Perancangan model Holistic Mathematics Education (HME) berbasis pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) pada siswa sekolah dasar kelas tinggi. *Borobudur Educational Review, 5*(1), 121–132. https://doi.org/10.31603/bedr.12989

Kappassova, S., Abylkassymova, A., Bulut, U., Zykrina, S., Zhumagulova, Z., & Balta, N. (2025). Mathematical literacy and its influencing factors: A decade of research findings (2015-2024). *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *21*(7), em2671. https://doi.org/10.29333/ejmste/16615

Muhadi, A., Wahyudin, W., & Arisetyawan, A. (2025). Realistic Mathematical Approach to Improve Elementary Students' Understanding of Fraction Concepts, Mathematical

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16667

Thinking, and Collaboration: Systematic Literature Review. *Journal of Innovation and Research in Primary Education*, *4*(3), 1763-1775. https://doi.org/10.56916/jirpe.v4i3.1664

Navarro-Ibarra, L. A., Cuevas-Salazar, O., Acuña-Michel, L. L., & Valenzuela-Ochoa, J. M. (2025). Mathematics education and technology: Bibliometric analysis and systematic review (2000-2024). *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *21*(3), em2607. https://doi.org/10.29333/ejmste/16072

Novitasari, D. (2016). Pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika, 2*(2), 8–18. https://doi.org/10.24853/fbc.2.2.8-18

OECD. (2023). *PISA 2022 results: Country note—Indonesia*. Organisation for Economic Co-operation and Development. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/indonesia_c2e1ae0e-en.html

Özcan Şahin, E., & Özçakır Sümen, Ö. (2026). Using Matific digital games to enhance second-grade students' conceptual understandings of multiplication. The Journal of educaTional research, 119(1), 34-50. https://doi.org/10.1080/00220671.2025.2508718

Palinussa, A. L., Tupamahu, P. Z., Sabandar, V. P., Makaruku, Y. H., & Sabandar, J. (2025). Realistic mathematics education: Mathematics e-modules in improving student learning outcomes. *Infinity Journal*, *14*(1), 45-64. https://doi.org/10.22460/infinity.v14i1.p45-64

Rahmatudin, J., Kusumah, Y. S., Avip, B., & Rasilah, R. (2025). Mathematical e-modules in the digital era: A bibliometric analysis of trends, gaps, and opportunities (2015–2025). *Jurnal Iqra': Kajian Ilmu Pendidikan*, *10*(2), 332-354. https://doi.org/10.25217/ji.v10i2.6321

Scristia, S., Herman, T., Sholihat, M. N., & Sari, N. (2024). Development of an interactive e-module based on realistic mathematics education (RME) to enhance students' mathematical reasoning skills on parallel lines and angles. *Jurnal Gantang, 9*(2), 229–242. https://doi.org/10.31629/jg.v9i2.6955

Supriyadi, E., Turmudi, T., Dahlan, J. A., & Juandi, D. (2024). Development of Sundanese gamelan ethnomathematics e-module for junior high school mathematics learning. *Malaysian Journal of Learning and Instruction (MJLI)*, *21*(2), 147-186. https://doi.org/10.32890/mjli2024.21.2.6

Titani, H. P., Abidin, N., & Kusnawan, W. (2026). Teacher strategies in improving the understanding of multiplication and division material in the mathematics subject of grade 3 students at the integrated Muhammadiyah Elementary School in Ponorogo. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika, 10*(2), 366–376. https://doi.org/10.31000/prima.v10i2.16054

Yulianti, L., Trimurtini, T., Subali, B., & Ellianawati, E. (2025). Research trends in digital media development for Mathematics subjects in primary schools between 2015-2025. *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, *6*(3), 1482-1504. https://doi.org/10.51276/edu.v6i3.1342

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16667