

Development of an RME-Based E-Module to Improve Junior High School Students' Conceptual Understanding and Statistical Problem-Solving Skills

Pengembangan E-Modul RME untuk Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Statistika Siswa SMP

*Ratna Wati Seri Jala¹, Christina Ismaniati²

^{1,2}Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

Correspondence Email: ratnawati.2024@student.uny.ac.id

Article History: Submission: 2026-04-23 || Accepted: 2026-05-28 || Published: 2026-06-10

Sejarah Artikel: Penyerahan: 2026-04-23 || Diterima: 2026-05-28 || Dipublikasi: 2026-06-10

Abstract

Low mathematical conceptual understanding and problem-solving ability remain significant challenges in statistics learning at SMP Negeri 4 Waibakul. Teacher-centered instruction and the limited availability of contextual teaching materials and digital learning resources have reduced students' engagement in the learning process. This study aimed to develop a *Realistic Mathematics Education* (RME)-based e-module that is feasible, practical, and effective in improving students' conceptual understanding and mathematical problem-solving skills. The research employed a *Research and Development* (R&D) method using the ADDIE model, which includes *analysis, design, development, implementation, and evaluation* stages. The participants consisted of 39 seventh-grade students selected through *purposive sampling*. Data were collected through expert validation sheets, teacher and student response questionnaires, and learning outcome tests. The findings revealed that the developed e-module met the criteria of being highly feasible and highly practical. The effectiveness of the e-module was indicated by *N-Gain* scores of 0.77 for conceptual understanding and 0.80 for problem-solving ability, both categorized as high. In addition, there was a significant difference between the experimental and control groups. These findings demonstrate that the RME-based e-module effectively supports contextual mathematics learning, particularly in improving students' conceptual understanding and problem-solving skills simultaneously.

Keywords: *E-module, Realistic Mathematics Education, Conceptual understanding, Problem solving, Statistics.*

Abstrak

Rendahnya pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa masih menjadi tantangan dalam pembelajaran statistika di SMP Negeri 4 Waibakul. Pembelajaran yang masih berpusat pada guru serta belum didukung bahan ajar kontekstual dan sumber belajar digital menyebabkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran belum optimal. Penelitian ini bertujuan mengembangkan e-modul berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) yang layak, praktis, dan efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Subjek penelitian terdiri atas 39 siswa kelas VII yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Data dikumpulkan melalui lembar validasi ahli, angket respons guru dan siswa, serta tes hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memenuhi kategori sangat layak dan sangat praktis. Efektivitas e-modul ditunjukkan oleh nilai *N-Gain* sebesar 0,77 untuk pemahaman konsep dan 0,80 untuk kemampuan pemecahan masalah yang termasuk kategori tinggi. Selain itu, terdapat perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol. Temuan ini menunjukkan bahwa e-modul berbasis RME efektif mendukung pembelajaran matematika kontekstual, khususnya dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah siswa secara simultan.

Kata kunci: *E-modul, Realistic Mathematics Education, Pemahaman konsep, Pemecahan masalah, Statistika.*

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



I. PENDAHULUAN

Pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah merupakan dua kompetensi fundamental dalam pembelajaran matematika yang saling berkaitan dan menjadi indikator penting keberhasilan belajar siswa. Pemahaman konsep memungkinkan siswa memahami makna, hubungan, dan representasi suatu konsep matematika secara mendalam, sedangkan kemampuan pemecahan masalah berperan dalam membantu siswa menggunakan konsep tersebut untuk menyelesaikan

berbagai persoalan kontekstual maupun non-rutin (Nurhaswinda & Parisu, 2025). Siswa yang memiliki pemahaman konsep yang baik cenderung lebih mudah menentukan strategi, memilih prosedur yang tepat, dan menyelesaikan masalah matematika secara sistematis (Daryanes et al., 2023). Oleh karena itu, kedua kemampuan ini tidak dapat dipisahkan dalam pembelajaran matematika karena saling mendukung dalam membangun kemampuan berpikir logis, analitis, dan reflektif siswa.

Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah matematis siswa masih tergolong rendah, khususnya pada materi statistika. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru matematika di SMP Negeri 4 Waibakul, sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar statistika, seperti membaca data, menafsirkan diagram, menentukan rata-rata, median, dan modus, serta menyelesaikan soal berbasis masalah kontekstual. Siswa cenderung menghafal rumus tanpa memahami makna konsep yang digunakan sehingga mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada soal yang berbeda dari contoh yang diberikan guru. Selain itu, proses pembelajaran masih didominasi metode ceramah dan latihan prosedural dengan sumber belajar yang terbatas pada buku paket, sehingga aktivitas belajar menjadi kurang interaktif dan belum mampu mendorong siswa untuk berpikir kritis serta mengonstruksi pengetahuan secara mandiri. Kondisi ini menyebabkan pembelajaran matematika cenderung bersifat mekanis dan kurang bermakna bagi siswa.

Permasalahan tersebut sejalan dengan hasil berbagai studi internasional yang menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematika siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata internasional. Laporan Programme for International Student Assessment (PISA) menunjukkan bahwa sebagian besar siswa Indonesia masih mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata dan menyelesaikan masalah berbasis konteks kehidupan sehari-hari (OECD, 2023). Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika masih perlu diarahkan pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui pendekatan yang lebih kontekstual, aktif, dan bermakna (Zetriuslita et al., 2025). Situasi tersebut juga terlihat di SMP Negeri 4 Waibakul, di mana sebagian besar siswa belum mencapai ketuntasan minimal pada materi statistika. Jika kondisi ini terus berlanjut, maka pembelajaran matematika berpotensi hanya menekankan aspek prosedural tanpa memberikan pemahaman konseptual yang mendalam kepada siswa.

Salah satu alternatif solusi yang dapat dikembangkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan e-modul berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME). E-modul merupakan bahan ajar digital interaktif yang dapat digunakan secara fleksibel, mandiri, dan mendukung keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran (Riyana et al., 2025). Penggunaan e-modul memungkinkan penyajian materi melalui kombinasi teks, gambar, ilustrasi, animasi, dan latihan interaktif sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami siswa. Sementara itu, pendekatan RME menekankan pembelajaran matematika melalui konteks nyata yang dekat dengan kehidupan siswa sebagai titik awal dalam membangun konsep matematika (Inci et al., 2023). Dalam pendekatan ini, siswa tidak hanya menerima konsep secara langsung dari guru, tetapi diajak menemukan dan mengonstruksi konsep melalui aktivitas eksploratif dan pemecahan masalah kontekstual. Integrasi RME dalam e-modul berpotensi meningkatkan pemahaman konsep sekaligus kemampuan pemecahan masalah siswa karena materi disajikan secara lebih realistis, kontekstual, dan bermakna (Sufaidah & Wijaya, 2025). Pada materi statistika, penggunaan konteks nyata dan visualisasi data interaktif dapat membantu siswa memahami hubungan antar data dan interpretasi diagram secara lebih mudah.

Meskipun berbagai penelitian sebelumnya telah mengembangkan e-modul berbasis RME, sebagian besar penelitian masih berfokus pada satu aspek kemampuan matematis secara terpisah, seperti hanya menekankan pemahaman konsep atau kemampuan pemecahan masalah saja (Bahar et al., 2024; Fadillah et al., 2024). Selain itu, mayoritas penelitian dilakukan pada sekolah dengan fasilitas teknologi dan sumber belajar yang relatif memadai. Penelitian yang mengintegrasikan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah secara simultan pada konteks sekolah dengan keterbatasan sumber belajar digital masih relatif terbatas. Kondisi ini berbeda dengan SMP Negeri 4 Waibakul yang memiliki keterbatasan bahan ajar kontekstual, akses sumber belajar digital, dan media pembelajaran interaktif. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan berupa

pengembangan e-modul berbasis RME yang dirancang untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah secara simultan sesuai dengan karakteristik siswa dan kondisi sekolah yang memiliki keterbatasan sumber belajar.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi statistika kelas VII SMP Negeri 4 Waibakul. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan bahan ajar digital yang kontekstual, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran matematika abad ke-21.

II. METODE

Penelitian ini menerapkan metode Research and Development dengan model ADDIE yang melalui lima fase berurutan, yakni analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi (Safitri & Ridwan Aziz, 2022). Model ADDIE digunakan untuk mengembangkan e-modul, sedangkan desain eksperimen pretest-posttest control group digunakan pada tahap implementasi untuk menguji keefektifan produk yang dikembangkan. Pada fase analisis, dilakukan kajian terhadap kebutuhan peserta didik, karakter siswa kelas VII, kurikulum yang berlaku, serta kondisi sarana dan prasarana melalui wawancara dengan guru matematika, dan observasi kegiatan belajar mengajar. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mengklasifikasikan data, menafsirkan diagram, serta mengaitkan hasil pengolahan data dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran masih berpusat pada guru dengan sumber belajar terbatas pada buku paket, sehingga diperlukan pengembangan e-modul berbasis RME yang kontekstual dan interaktif.

Pada fase desain, hasil analisis diterjemahkan ke dalam perancangan e-modul. Spesifikasi produk yang dikembangkan meliputi: e-modul berbasis RME dengan cover, pendahuluan, peta konsep, empat kegiatan belajar (investigasi data, macam-macam data, penyajian data dalam diagram, dan pemilihan diagram yang tepat), latihan, tes formatif, glosarium, dan daftar pustaka. E-modul dirancang menggunakan Flip PDF Pro dan Canva dengan tampilan yang interaktif, navigasi yang mudah digunakan, serta dapat diakses secara luring melalui perangkat Chromebook atau Android.

Pada fase pengembangan, e-modul disusun sesuai desain, dilanjutkan dengan validasi oleh ahli materi dan ahli media. Berdasarkan hasil validasi, dilakukan revisi meliputi: 1) perbaikan pertanyaan reflektif agar sesuai dengan indikator pemahaman konsep, 2) penambahan langkah-langkah terstruktur pada petunjuk pengerjaan latihan, 3) penambahan logo universitas pada cover, 4) penghapusan kalimat yang tidak diperlukan, 5) penyusunan ulang struktur kegiatan pembelajaran menjadi sub bab pendahuluan, penyajian, dan penutup, serta 6) perbaikan tata tulis daftar pustaka sesuai pedoman.

Pada fase implementasi, dilakukan uji coba lapangan di SMP Negeri 4 Waibakul pada periode semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Subjek penelitian merupakan siswa kelas VII dengan total 39 orang, yang terbagi dalam kelompok eksperimen sebanyak 21 siswa dan kelompok kontrol sebanyak 18 siswa yang dipilih secara purposive sampling berdasarkan kesetaraan kemampuan awal yang ditentukan melalui hasil pretest siswa. Desain penelitian yang digunakan adalah pretest-posttest control group design (Ramadisa et al., 2025), di mana kelompok eksperimen mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan e-modul berbasis RME, sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran konvensional. Pembelajaran dilaksanakan dalam 4 pertemuan dengan alokasi waktu 2×40 menit pada setiap pertemuan, yang meliputi kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli materi dan ahli media, angket respons guru dan siswa, serta tes pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah. Seluruh instrumen telah melalui validasi ahli dan uji coba pada 30 siswa kelas VIII, dengan pengujian validitas menggunakan korelasi Product Moment Pearson dan pengujian reliabilitas menggunakan Cronbach's Alpha.

Pada fase evaluasi, dilaksanakan analisis data kelayakan dan kepraktisan melalui statistik deskriptif dalam bentuk persentase, sementara data keefektifan dianalisis melalui uji prasyarat, uji independent sample t-test, serta analisis N-Gain. Uji independent sample t-test digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kontrol, sedangkan analisis N-Gain

digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah siswa (Harianja et al., 2024).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pengembangan E-Modul Berbasis RME

Berdasarkan hasil pengembangan, e-modul berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)* materi statistika telah memenuhi kriteria kelayakan menurut penilaian ahli materi dan ahli media. Validasi ahli materi menilai aspek kesesuaian isi dengan capaian pembelajaran, ketepatan konsep statistika, serta integrasi konteks nyata dalam penyajian materi. Gambar 1 menampilkan tampilan akhir e-modul sebagai produk hasil pengembangan yang sudah melalui fase perancangan, pengembangan, serta revisi berdasarkan masukan para ahli serta hasil uji coba.



Gambar1. Tampilan Akhir E-Modul yang Dikembangkan

Tampilan e-modul dirancang dengan memadukan elemen visual, teks, dan aktivitas interaktif yang mendukung keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Setiap kegiatan belajar disusun berbasis konteks nyata sesuai pendekatan RME, sehingga membantu siswa dalam memahami konsep statistika secara bertahap dan bermakna, seperti mengklasifikasikan data, menafsirkan diagram, dan menarik kesimpulan. Selain itu, struktur penyajian yang sistematis dan navigasi yang sederhana memudahkan siswa dalam belajar mandiri, yang berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah. Setelah melalui tahap pengembangan dan revisi, e-modul selanjutnya dievaluasi untuk mengetahui tingkat kelayakannya. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan skor yang diperoleh dari validator terhadap skor maksimum pada setiap aspek penilaian. Hasil analisis disajikan dalam bentuk persentase kelayakan sebagai dasar penentuan kategori e-modul, yang dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi E-Modul oleh Ahli

No	Aspek Validasi	Skor Perolehan	Skor Maksimum	Persentase (%)	Kriteria
1	Media	100	110	91%	Sangat Layak
2	Materi	108	120	90%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 1, hasil validasi menunjukkan bahwa e-modul berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)* telah memenuhi standar kelayakan dari aspek materi dan media. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan capaian pembelajaran serta didukung oleh tampilan dan navigasi yang memudahkan penggunaan.

Penyajian materi yang kontekstual dan desain yang interaktif memungkinkan e-modul digunakan secara optimal dalam mendukung pemahaman konsep statistika siswa.

2. Kepraktisan E-Modul Berbasis RME

Kepraktisan e-modul diukur menggunakan angket respons guru dan siswa setelah penerapan pembelajaran. Responden menilai aspek kemudahan penggunaan, kejelasan petunjuk, pemahaman materi, serta manfaat e-modul dalam membantu proses belajar. Hasil uji kepraktisan disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Kepraktisan E-Modul

No	Responden	Persentase (%)	Kriteria
1	Guru	92%	Sangat Praktis
2	Siswa	89%	Sangat Praktis

Hasil kepraktisan menunjukkan bahwa e-modul berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) tergolong mudah digunakan dalam proses pembelajaran. Respon guru dan siswa menunjukkan bahwa e-modul memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi, yang tercermin dari kemudahan penggunaan, kejelasan petunjuk, serta kemampuannya dalam membantu siswa memahami materi. Desain e-modul yang interaktif dan sistematis juga mendukung keterlibatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

3. Keefektifan E-Modul Berbasis RME

Keefektifan e-modul dianalisis melalui perbandingan hasil pretest dan posttest pemahaman konsep serta kemampuan pemecahan masalah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum uji beda, dilakukan uji prasyarat normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk dan homogenitas varians menggunakan Levene's test. Hasil uji normalitas memperlihatkan bahwa data pretest dan posttest kedua kelompok berdistribusi normal ($p > 0,05$), sedangkan uji homogenitas menunjukkan varians kedua kelompok homogen ($p > 0,05$). Dengan demikian, uji independent sample t-test dapat dilanjutkan.

Tabel 3. Perbandingan Rata-rata Skor Pretest dan Posttest Pemahaman Konsep

No	Kelas	Pretest (Rata-rata)	Posttest (Rata-rata)	N-Gain	Kategori
1	Eksperimen	38,54	86,01	0,77	Tinggi
2	Kontrol	32,29	72,40	0,59	Sedang

Hasil pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pemanfaatan e-modul berbasis RME mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa secara lebih optimal dibandingkan pembelajaran konvensional, dengan N-Gain kelompok eksperimen tergolong tinggi, yaitu 0,77, sedangkan kelompok kontrol berada pada kategori sedang, yaitu 0,59. Peningkatan ini tercermin pada kemampuan siswa dalam menyajikan data ke dalam bentuk tabel dan diagram, serta membedakan jenis data kualitatif dan kuantitatif. Selain itu, peningkatan pada kelompok eksperimen terlihat lebih merata, yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami perkembangan kemampuan yang konsisten setelah menggunakan e-modul. Hasil uji *independent sample t-test* pada skor N-Gain menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ($t(37) = 8,346 ; p < 0,001$). Peningkatan ini mengindikasikan bahwa penggunaan e-modul berbasis RME memberikan kontribusi yang lebih optimal dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa dibandingkan pembelajaran konvensional.

Tabel 4. Perbandingan Rata-rata Skor Pretest dan Posttest Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Kelas	Pretest (Rata-rata)	Posttest (Rata-rata)	N-Gain	Kategori
1	Eksperimen	41,52	88,57	0,80	Tinggi
2	Kontrol	34,00	76,22	0,64	Sedang

Tabel 4 menunjukkan bahwa e-modul berbasis RME memberikan kontribusi yang lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dibandingkan pembelajaran konvensional, dengan N-Gain kelompok eksperimen sebesar 0,80 yang berada pada kategori tinggi, sedangkan kelompok kontrol sebesar 0,64 berada pada kategori sedang. Peningkatan ini terlihat pada kemampuan siswa dalam mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan, mengubah masalah ke dalam bentuk tabel atau diagram, serta menentukan representasi yang sesuai dengan jenis data. Selain itu, peningkatan pada kelompok eksperimen menunjukkan kecenderungan yang lebih merata, yang menandakan bahwa sebagian besar siswa mengalami perkembangan kemampuan pemecahan masalah setelah penggunaan e-modul. Hasil uji *independent sample t-test* pada skor N-Gain menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ($t(37) = 6,111; p < 0,001$). Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan e-modul berbasis RME memberikan dampak yang lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

B. Pembahasan

Pemanfaatan e-modul berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) pada materi statistika menunjukkan bahwa pembelajaran yang diawali dengan situasi nyata mampu membantu siswa membangun pemahaman konsep sekaligus meningkatkan kemampuan pemecahan masalah secara lebih bermakna. Peningkatan kemampuan siswa terlihat dari cara mereka menghubungkan data dengan konteks kehidupan sehari-hari, menyajikan informasi ke dalam bentuk tabel maupun diagram, serta menentukan langkah penyelesaian masalah secara lebih sistematis dan terarah (Mukti & Pratiwi, 2025). Melalui penggunaan konteks nyata, siswa tidak hanya berfokus pada penggunaan rumus secara mekanis, tetapi mulai memahami hubungan antar konsep statistika yang dipelajari. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis RME mampu mendorong siswa untuk berpikir lebih aktif dalam menginterpretasikan data, menganalisis informasi, dan menarik kesimpulan berdasarkan situasi yang diberikan. Dengan demikian, pembelajaran matematika tidak lagi dipandang sebagai aktivitas abstrak yang terlepas dari kehidupan siswa, melainkan sebagai alat berpikir yang dapat digunakan untuk memahami berbagai permasalahan kontekstual.

Secara teoretis, temuan penelitian ini dapat dijelaskan melalui karakteristik utama pendekatan RME yang menekankan proses matematisasi dari situasi kontekstual menuju konsep matematika formal. Dalam pendekatan ini, siswa diajak memahami masalah nyata terlebih dahulu sebelum diarahkan pada representasi simbolik dan prosedur matematika yang lebih abstrak. Penggunaan konteks yang dekat dengan pengalaman siswa membantu mereka membangun pemahaman secara bertahap karena konsep diperoleh melalui proses eksplorasi dan penemuan, bukan sekadar transfer informasi dari guru. Proses matematisasi tersebut membantu siswa mengorganisasi informasi, memilih strategi penyelesaian, dan memahami makna konsep statistika secara lebih mendalam. Selain itu, penyajian data melalui visualisasi interaktif pada e-modul juga membantu siswa memahami hubungan antar data secara lebih konkret. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa integrasi RME mampu memperkuat proses matematisasi dan meningkatkan pemahaman konsep pada materi yang bersifat abstrak, termasuk statistika (Nurwahid et al., 2025). Dengan demikian, penggunaan e-modul berbasis RME memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif, kontekstual, dan bermakna bagi siswa.

Hasil penelitian ini juga memperkuat temuan berbagai penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa pembelajaran berbasis konteks dapat meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa (Azaria et al., 2025). Namun demikian, penelitian ini memiliki perbedaan dari sisi konteks implementasi dan fokus pengembangan. Sebagian besar penelitian terdahulu dilakukan pada sekolah dengan fasilitas pembelajaran dan akses teknologi yang relatif memadai, sedangkan penelitian ini dilaksanakan pada sekolah yang memiliki keterbatasan sumber belajar digital dan bahan ajar kontekstual. Selain itu, penelitian sebelumnya umumnya hanya menitikberatkan pada satu kemampuan matematis secara terpisah, seperti pemahaman konsep atau pemecahan masalah saja. Penelitian ini

mengintegrasikan kedua kemampuan tersebut secara simultan dalam satu desain pembelajaran berbasis e-modul RME. Perbedaan ini menunjukkan bahwa pendekatan RME tetap dapat diterapkan secara efektif pada sekolah dengan keterbatasan sumber daya selama materi disusun secara kontekstual, sistematis, dan sesuai dengan karakteristik siswa. Temuan ini sekaligus memperlihatkan bahwa kualitas desain pembelajaran memiliki peran yang lebih penting dibandingkan ketersediaan fasilitas yang berlebihan.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa e-modul berbasis RME dapat menjadi alternatif bahan ajar digital yang mampu menghadirkan pembelajaran matematika yang lebih kontekstual, interaktif, dan terarah. Penyajian materi yang sistematis disertai contoh-contoh nyata membantu siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran dan mendukung pembelajaran mandiri melalui tampilan materi yang mudah diakses dan dipahami. Integrasi unsur visual, latihan interaktif, dan konteks kehidupan sehari-hari menjadikan siswa lebih tertarik dan terlibat dalam pembelajaran matematika. Dalam konteks sekolah dengan keterbatasan sumber belajar seperti SMP Negeri 4 Waibakul, penggunaan e-modul tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran, tetapi juga sebagai sarana untuk memperluas akses siswa terhadap bahan ajar yang lebih variatif dan adaptif terhadap kebutuhan belajar mereka. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar digital berbasis RME dapat menjadi solusi alternatif dalam mendukung implementasi pembelajaran matematika abad ke-21 yang lebih fleksibel dan berpusat pada siswa.

Secara ilmiah, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan pembelajaran matematika berbasis RME melalui integrasi pendekatan kontekstual ke dalam e-modul digital pada materi statistika SMP. Penelitian ini memperlihatkan bahwa pengembangan bahan ajar digital yang dirancang sesuai karakteristik siswa dan kondisi sekolah dapat meningkatkan kualitas pembelajaran matematika secara lebih bermakna. Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan, antara lain durasi implementasi yang relatif singkat, jumlah subjek yang terbatas pada satu sekolah, serta cakupan materi yang hanya berfokus pada statistika. Keterbatasan tersebut menyebabkan hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas dan belum sepenuhnya menggambarkan kestabilan peningkatan kemampuan siswa dalam jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan cakupan sekolah yang lebih beragam, jumlah subjek yang lebih besar, dan waktu implementasi yang lebih panjang diperlukan untuk memperkuat validitas serta memperluas generalisasi temuan penelitian ini.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, e-modul berbasis Realistic Mathematics Education (RME) pada materi statistika yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. E-modul ini mampu meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah siswa secara optimal, sehingga mendukung pembelajaran matematika yang kontekstual dan bermakna. Selain itu, e-modul berbasis RME dapat menjadi alternatif bahan ajar yang relevan, khususnya pada sekolah dengan keterbatasan sumber belajar. Implikasi praktis dari penelitian ini adalah e-modul dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar pendamping untuk mendorong pembelajaran mandiri dan keterlibatan aktif siswa. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan e-modul pada materi lain, menguji dalam jangka waktu yang lebih panjang, serta melibatkan konteks sekolah yang lebih beragam guna memperkuat hasil penelitian.

DAFTAR RUJUKAN

- Azaria, T. T., Indryani, & Nugraha, U. (2025). Penerapan Pendekatan Pembelajaran Kontekstual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika pada Materi Pecahan di Kelas VI Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 9(1), 1. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v9i1.9484>
- Bahar, M. J. A., Majid, A. F., Yuliany, N., Munirah, & Sriyanti, A. (2024). Pengembangan Modul Pembelajaran dengan Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Al Asma: Journal of Islamic Education*, 6(2), 182-192. <https://doi.org/10.24252/asma.v6i2.51487>

- Daryanes, F., Darmadi, D., Fikri, K., Sayuti, I., Rusandi, M. A., & Situmorang, D. D. B. (2023). The development of articulate storyline interactive learning media based on case methods to train student's problem-solving ability. *Heliyon*, 9(4). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15082>
- Fadillah, F., Safrina, K., & Duskri, M. (2024). Pengembangan Modul Berbasis RME untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *MATHIEU Journal of Mathematics Education and Learning*, 1(4), 31–41. <https://journal.ar-raniry.ac.id/index.php/mathieu>
- Harianja, M. R., Yusup, M., & Sardianto Markos Siahaan. (2024). Uji N-Gain pada Efektivitas Penggunaan Game dengan Strategi SGQ untuk Meningkatkan Berpikir Komputasi dalam Literasi Energi. *Jurnal Intelektualita: Keislaman, Sosial Dan Sains*, 13(2). <https://doi.org/10.19109/intelektualita.v13i2.25168>
- Inci, A. M., Peker, B., & Kucukgencay, N. (2023). *Realistic mathematics education*. ISRES Publishing.
- Mukti, M. A., & Pratiwi, T. O. (2025). Review in Mathematics Education Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Smp Kelas VIII Pada Materi Perpangkatan. *RADIAN Journal: Research and Review in Mathematics Education*, 4. <https://doi.org/10.35706/radian.v4i1.13129>
- Nurhaswinda, & Parisu, C. Z. L. (2025). Kesulitan Belajar Matematika di Sekolah Dasar dan Solusinya. *Jurnal Pendidikan Multidisiplin*, 1(1).
- Nurwahid, M., Ashar, S., & Awantagusnik, A. (2025). Pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) Berbasis Literasi Numerasi: Strategi dan Tantangan. *CONSISTAN: Jurnal Tadris Matematika*, 3(1). <https://ejournal.alqolam.ac.id/index.php/CONSISTAN>
- OECD. (2023). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/92cd40a0-en>
- Ramadisya, W., Aryani, R., & Kurniawan, L. A. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP. *Ainara Journal*, 6(4), 490. <http://journal.ainarapress.org/index.php/ainj>
- Riyana, R., Sukriono, D., & Untari, S. (2025). Development of E-Modules based on Contextual Teaching and Learning (CTL) on the actualization of Pancasila values. *Inovasi Kurikulum*, 22(1), 293–306. <https://doi.org/10.17509/jik.v22i1.79598>
- Safitri, M., & Ridwan Aziz, M. (2022). ADDIE, Sebuah Model untuk Pengembangan Multimedia Learning. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(2), 50–58. <http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/jpd>
- Zetriuslita, Z., Andrian, D., Suripah, S., Maimunah, M., Hidayat, R., & Dacara, E. (2025). The Effect of Realistic Mathematics Education Approach to Improve Students' Mathematics Learning Outcomes. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 12(1). <https://doi.org/10.21831/jrpm.v12i1.76685>