



PENGEMBANGAN E-MODUL BERBANTUAN *HEYZINE FLIPBOOK* BERBASIS RME UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN *GROWTH MINDSET*

Hikmi Inayah^{1*}, Supratman², Diar Veni Rahayu³

Universitas Siliwangi^{1,2,3}

hikmiinayah4@gmail.com

Received: 21 Desember 2026

Accepted: 9 Mei 2026

Published : 5 Juni 2026

Abstract

The purpose of this study is to develop an e-module using *Heyzine Flipbook* on single-variable linear equations based on *Realistic Mathematics Education (RME)* to improve the critical thinking skills and growth mindset of seventh-grade students at *Dharma Ksatria Junior High School* in Pangandaran. The background of the problem includes low thinking skills due to a lack of interactive digital media and the prevalence of a fixed mindset among students, which hinders the understanding of mathematical concepts from real-world contexts. Previous studies focused solely on critical thinking skills. This research is an R&D (*Research and Development*) study using the *ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation)*. The research subjects consisted of 2 subject matter experts, 2 media experts, 1 mathematics teacher, 5 students in a small pilot test, and 20 students in the experimental class. Data collection techniques included observation, structured interviews, validation questionnaires, critical thinking tests (*pretest-posttest*), user response questionnaires, and growth mindset questionnaires. Data analysis utilized the feasibility percentage ($>81\%$ highly feasible), *N-Gain* (>0.7 high), effect size (>1.00 strong), *Shapiro-Wilk normality test*, and *Wilcoxon test* ($\text{Sig.} < 0.05$). The results of the study showed that the subject matter expert validation achieved a score of 100%, and the subject matter experts scored 85% in the “highly valid” category, while the growth mindset questionnaire met the “very good” criteria. The results of the hypothesis testing led to the conclusion that “there was a significant improvement in students’ critical thinking skills after using the RME-based e-module on single-variable linear equations supported by the *Heyzine flipbook*.” The students’ growth mindset outcomes after using the RME-based single-variable linear equation e-module supported by the *Heyzine flipbook*, across each aspect of the growth mindset, were as follows: regarding belief in challenges, it fell into the “High” category; regarding belief in ability, effort, criticism, and the success of others, it fell into the “Very high” category.

Keywords: e-module, *Heyzine flipbook*, RME, critical thinking, growth mindset.

Abstrak

Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan e-modul berbantuan *Heyzine Flipbook* pada materi persamaan linear satu variabel berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *growth mindset* peserta didik kelas VII SMP *Dharma Ksatria*, Pangandaran. Latar belakang masalah mencakup rendahnya kemampuan berpikir akibat minimnya media digital interaktif dan dominasi *fixed mindset* peserta didik, yang menghambat pemahaman konsep matematika dari konteks nyata. Pada penelitian terdahulu fokusnya hanya pada kemampuan berpikir kritis saja. Jenis penelitian ini R&D (*Research and Development* dengan model *ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation)*). Subjek penelitian terdiri dari 2 ahli materi, 2 ahli media, 1 guru matematika, 5 peserta didik uji coba kecil, dan 20 peserta didik kelas eksperimen. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara terstruktur, angket validasi, tes berpikir kritis (*pretest-posttest*), angket respon pengguna, dan angket *growth mindset*. Analisis data menggunakan persentase kelayakan ($>81\%$ sangat layak), *N-Gain* ($>0,7$ tinggi), effect size ($>1,00$ strong), uji normalitas *Shapiro-Wilk*, dan *Wilcoxon* ($\text{Sig.}<0,05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa validasi ahli materi memperoleh skor 100%, dan ahli materi 85% dengan kategori “sangat layak” serta untuk angket *growth mindset* memenuhi kriteria “sangat baik”. Hasil uji hipotesis diperoleh kesimpulan “terdapat peningkatan yang signifikan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik setelah menggunakan e-modul persamaan linear satu variabel berbantuan *Heyzine Flipbook* berbasis RME”. Capaian *growth mindset* peserta didik setelah menggunakan e-modul persamaan linear satu variabel berbantuan *Heyzine Flipbook* berbasis RME pada masing-masing aspek *growth mindset* yaitu:

tentang keyakinan terhadap tantangan berada dalam kategori “Tinggi”, tentang keyakinan terhadap kemampuan, usaha, kritik dan kesuksesan orang lain berada dalam kategori “Sangat tinggi”.

Kata Kunci: e-modul, *Heyzine Flipbook*, RME, berpikir kritis, *growth mindset*.

Sitasi artikel ini:

Inayah, H., Supratman & Rahayu, D. V. (2026). Pengembangan E-Modul Berbantuan *Heyzine Flipbook* Berbasis RME untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan *Growth Mindset*. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 7 (1), 1-9.

PENDAHULUAN

Pendidikan saat ini semakin menuntut adanya pengembangan metode pembelajaran yang mampu menghasilkan peserta didik yang tidak hanya memiliki pengetahuan akademis yang baik, tetapi juga keterampilan berpikir kritis yang mendalam. Pada abad 21 ini tidak hanya mengandalkan pengetahuan, tetapi juga keterampilan, termasuk kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Pare & Sihotang, 2023). Perubahan zaman yang semakin kompleks ini mengharuskan generasi yang akan datang memiliki kompetensi 4C yaitu keterampilan berpikir kreatif (*creative thinking*), berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), berkomunikasi (*communication*), dan berkolaborasi (*collaboration*) (Sutisna, 2024). Berdasarkan pernyataan tersebut ada kompetensi berpikir kritis yang harus dimiliki peserta didik. Kemampuan berpikir kritis ini sangat penting dalam pembelajaran matematika (Masruro et al., 2024).

Kemampuan berpikir kritis matematis adalah proses mengolah informasi yang melibatkan pengetahuan, penalaran dan pembuktian matematika sehingga dapat memecahkan suatu permasalahan (Anggraeni, 2019). Berpikir kritis dalam matematika ini artinya suatu kemampuan yang penting untuk dimiliki dalam menyelesaikan masalah matematika dan menggunakan langkah-langkah metode ilmiah. Keterampilan ini membantu peserta didik menemukan solusi yang tepat dan benar serta membantu mereka memahami konsep matematika lebih dalam (Firdaus et al., 2023). Namun kemampuan berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Faktor yang menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir kritis diantaranya pembelajaran yang berpusat pada guru. Dengan metode ceramah guru cenderung mendominasi, peserta didik tidak terbiasa memecahkan masalah secara mandiri sehingga kurang terlatih untuk berpikir kritis (Majdi & Ekawati, 2020). Peserta didik juga masih banyak yang berpikir bahwa kemampuan matematika itu tidak dapat dikembangkan. Keyakinan ini memiliki dampak negatif terhadap motivasi dan prestasi belajar peserta didik (Dong et al., 2023). Peserta didik di Indonesia masih banyak yang memiliki *fixed mindset*. Kondisi mindset di Indonesia menunjukkan bahwa hanya 29% anak memiliki *growth mindset*, sementara 71% lainnya cenderung memiliki *fixed mindset* (Lestari et al., 2024). Untuk itu perlu meningkatkan *growth mindset* peserta didik, karena memiliki *growth mindset* yang kuat dapat mendorong mereka untuk berpikir kritis dalam menghadapi tantangan.

Berdasarkan hasil wawancara guru matematika di SMP Dharma Ksatria, didapatkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan konsep-konsep matematika ke dalam situasi nyata, serta kurang terlatih dalam berpikir secara kritis saat menyelesaikan soal-soal yang mengharuskan adanya analisis mendalam. Sumber belajar jangan hanya berpatokan kepada guru, karena menyebabkan peserta didik kurang mampu untuk belajar mandiri sehingga rasa ingin tahu terhadap sesuatu juga rendah. Guru di SMP Dharma Ksatria menjelaskan bahwa peserta didik masih menggunakan modul konvensional untuk pembelajaran. E-modul adalah media pembelajaran dalam bentuk elektronik yang dapat dijalankan atau dibuka melalui komputer, laptop, atau *handphone* dengan berbagai kombinasi perangkat lunak yang diperlukan dan berisi berbagai materi yang disusun secara teratur dan menarik, tergantung kemampuan dan keinginan (Hasanah et al., 2024). Pada penelitian sebelumnya, pengembangan e-modul berbantuan PBL atau pembelajaran berbantuan masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Rohmatulloh et al., 2023).

Ada beberapa aplikasi atau platform yang bisa digunakan untuk membuat e-modul, namun pada penelitian sebelumnya belum ada yang menggunakan aplikasi *Heyzine Flipbook* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. *Heyzine Flipbook* adalah aplikasi yang membantu untuk membuat modul elektronik berbantuan flipbook. Sebuah program berbantuan web bernama *Heyzine Flipbook* dapat mengkonversi file PDF menjadi buku, brosur, katalog, majalah, dan brosur digital dan dapat diakses secara gratis atau berbayar tanpa mendownload aplikasi (Khomaria & Puspasari, 2022). Pada *Heyzine Flipbook* juga bisa menyajikan kuis atau soal *online* yang dapat memberikan umpan balik secara langsung kepada peserta didik (Ardiansari et al., 2023). Ini memungkinkan peserta didik untuk mengevaluasi pemahaman mereka secara langsung. Selain menggunakan e-modul untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, perlu juga

memperhatikan pendekatannya. Jadi dalam menyelesaikan permasalahan kemampuan berpikir kritis dan *growth mindset* peserta didik dapat menggunakan pendekatan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Pendekatan RME merupakan pendekatan yang berfokus pada pembelajaran yang titik awalnya adalah mengajukan permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari (Aspriyani & Suzana, 2020). Pendekatan RME memfasilitasi pengalaman belajar peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan sendiri dan memfokuskan pada penerapan konsep matematika dalam situasi nyata (Aprilianto & Sutarni, 2023). Penelitian sebelumnya pernah mengembangkan e-modul dengan pendekatan RME untuk mengukur keefektifannya terhadap kemampuan matematis. E-modul interaktif berbantuan pendekatan RME sangat efektif untuk meningkatkan kemampuan kognitif visual peserta didik (Sipakkar et al., 2023). Selain itu, pendekatan RME juga memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik, sehingga pendekatan RME bisa menjadi pertimbangan untuk meningkatkan kompetensi belajar peserta didik (Mulyati, 2022).

Dalam RME (*Realistic Mathematics Education*), peserta didik diajak untuk menyelesaikan masalah dengan cara mereka sendiri, yang memungkinkan mereka untuk mengembangkan strategi dan pendekatan yang berbeda. Proses ini tidak hanya meningkatkan kemampuan berpikir kritis tetapi juga membangun kepercayaan diri peserta didik terhadap kemampuannya, yang merupakan inti dari *growth mindset* (Afifah & Kusuma, 2021). Berdasarkan hasil wawancara dan laporan hasil belajar peserta didik kelas VII SMP Dharma Ksatria pada materi persamaan linear satu variabel menunjukkan bahwa pada kelas VII A peserta didik yang mencapai nilai KKM secara individual hanya 6 peserta didik dari 20 peserta didik. Begitu juga di kelas VII B yang mencapai nilai KKTP secara individual hanya 4 peserta didik. Peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang menuntut pemikiran kritis, termasuk soal sistem persamaan linear satu variabel (Suciono et al., 2020). Pada penelitian terdahulu hanya berfokus pada pengemabngan e-modul RME dan kemampuan berpikir kritis saja, maka peneliti berencana untuk mengembangkan e-modul dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *growth mindset*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi pendekatan Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development* dengan model ADDIE (Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, Evaluasi) untuk menghasilkan e-modul yang didukung oleh *Heyzine Flipbook* dan berbasis Pendidikan Matematika Realistik atau RME, yang terbukti valid, praktis, dan efektif. Subjek penelitian melibatkan 20 siswa kelas tujuh di SMP Dhama Ksatria. Instrumen yang diterapkan meliputi lembar validasi ahli media, lembar validasi ahli materi, kuesioner respons siswa, dan tes. Tahap Analisis meliputi penilaian kebutuhan, kurikulum, materi persamaan linear satu variabel, tujuan pembelajaran, dan karakteristik siswa kelas tujuh. Tahap Desain melibatkan persiapan peta konsep, kerangka kerja, dan desain awal menggunakan *Canva for Education*, yang kemudian dikonversi ke format *Heyzine Flipbook*. Tahap Pengembangan meliputi produksi e-modul, validasi oleh dua ahli materi dan dua ahli media, dan uji coba terbatas pada satu guru dan lima siswa. Tahap Implementasi menerapkan e-modul kepada 20 siswa kelas tujuh melalui metode *pretest-posttest*. Tahap Evaluasi menilai efektivitas menggunakan *N-Gain*, ukuran efek atau *effect size*, dan uji hipotesis Wilcoxon.

Disediakan lembar validasi ahli media dan ahli materi untuk mendapatkan analisis data pada e-modul yang dikembangkan. Untuk menilai validitas produk berdasarkan aspek desain oleh ahli media, dan untuk menilai validitas material produk dan item tes berpikir kritis dilakukan oleh ahli materi. Rumus yang digunakan untuk validasi ini adalah rumus persentase, dan hasilnya dapat dikonversi berdasarkan kriteria yang diusulkan oleh Arikunto (N. Afifah dkk., 2022):

Tabel 1. Kriteria Kelayakan E-Modul

Nomor	Skor Dalam Persen (%)	Kategori Kelayakan
1	< 21%	Sangat Tidak Layak
2	21 – 40%	Tidak Layak
3	41 – 60%	Cukup Layak
4	61 – 80%	Layak
5	81 – 100%	Sangat Layak

Analisis kepraktisan menggunakan angket respon guru dan peserta didik. Untuk mengetahui apakah produk e-modul praktis digunakan dalam pembelajaran matematika, maka diberikan angket yang diisi oleh seorang guru matematika dan 20 orang peserta didik. Perhitungan kepraktisan ini menggunakan skala likert dengan skor 1-5 sebagai berikut:

Tabel 2. Kategori Skor Angket Respon Guru dan Peserta Didik

Skor	Respon
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Jelek
1	Sangat Jelek

Menurut Sundayana (2016) interpretasi skala tanggapan angket respon sebagai berikut:

Tabel 3. Interpretasi Skala Tanggapan

Skor Total	Respon
$S_{min} \leq ST < S_{min} + p$	Sangat Jelek
$S_{min} + p \leq ST < S_{min} + 2p$	Jelek
$S_{min} + 2p \leq ST < S_{min} + 3p$	Cukup
$S_{min} + 3p \leq ST < S_{min} + 4p$	Baik
$S_{min} + 4p \leq ST < S_{maks}$	Sangat Baik

Efektivitas modul elektronik dievaluasi dengan memeriksa peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah proses pembelajaran. Tingkat peningkatan ini dinilai dengan menggunakan metrik *N-Gain* untuk menentukan kategori peningkatan hasil pembelajaran. Hasil perhitungan *N-Gain* diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria Hake (seperti yang dikutip dalam Rismayanti dkk., 2022). Tingkat efektivitas, berdasarkan skor *N-Gain*, adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Kriteria Indeks *N-Gain*

Skor	Kategori	Keterangan
$(g) \geq 0,7$	Tinggi	Sangat Efektif
$0,3 \geq (g) < 0,7$	Sedang	Efektif
$(g) < 0,3$	Rendah	Tidak Efektif

Dampak signifikan dari implementasi e-modul dievaluasi melalui perhitungan ukuran efek untuk menilai intensitas dampak dari produk yang dikembangkan. Jika nilai ukuran efek melebihi 1,00, hasilnya dikategorikan sebagai efek kuat berdasarkan klasifikasi Cohen dkk. (2007). Selanjutnya, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji Wilcoxon untuk mengidentifikasi signifikansi perbedaan antara skor *pretest* dan *posttest*. Pemilihan uji Wilcoxon didasarkan pada kondisi data yang tidak terdistribusi normal dan desain penelitian yang menerapkan desain *pretest-posttest* pada satu kelompok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini didasarkan pada model ADDIE (Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, Evaluasi) sebagai kerangka utama, dengan tahapan sebagai berikut:

1. Tahap Analisis

Tahap analisis bertujuan untuk mengidentifikasi tantangan dalam pembelajaran matematika dan kebutuhan siswa. Berdasarkan observasi dan wawancara dengan guru matematika, pembelajaran masih bergantung pada buku teks cetak dan metode konvensional. Media pembelajaran yang digunakan tidak sepenuhnya mendorong partisipasi aktif siswa dan tidak memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pola pikir berkembang. Lebih lanjut, hasil belajar siswa dalam persamaan linear dengan satu variabel masih rendah. Siswa sering kesulitan memahami konsep dan menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan aktivitas sehari-hari. Kondisi ini dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti motivasi belajar yang rendah, keterbatasan materi pembelajaran interaktif, dan kurangnya keakraban siswa dengan masalah yang membutuhkan penalaran. Untuk mengatasi masalah ini, pengembangan materi pembelajaran digital dalam bentuk e-modul yang dapat diakses melalui perangkat digital diperlukan, dengan menggunakan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (RME) untuk membuat pembelajaran persamaan linear dengan satu variabel lebih bermakna dan kontekstual.

2. Tahap Desain

Setelah di analisis, maka berikutnya adalah membuat desain e-modul. Pada tahap ini struktur dan isi e-modul dirancang menggunakan Heyzine Flipbook. E-modul terdiri dari pendahuluan, isi, dan kesimpulan. Pendahuluan mencakup halaman sampul, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan e-modul, peta konsep, hasil pembelajaran, dan materi prasyarat. Isi disusun sesuai dengan prinsip RME, dimulai dengan penyajian masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, diikuti oleh eksplorasi konsep, diskusi, dan refleksi. Materi disajikan melalui teks, gambar, video pembelajaran, contoh soal, dan latihan praktis yang dirancang dengan tujuan

mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Kesimpulan mencakup ringkasan materi, evaluasi, dan refleksi pembelajaran.

3. Tahap Pengembangan

Fase pengembangan melibatkan pembuatan e-modul berdasarkan desain yang direncanakan. Langkah-langkah pengembangan produk meliputi pembuatan media dan validasi ahli. Produk yang dihasilkan adalah modul elektronik berbasis flipbook Heyzine dengan pendekatan RME, yang terdiri dari sampul, kata pengantar, panduan pengguna, hasil pembelajaran, tujuan pembelajaran, deskripsi materi per subbab, contoh pertanyaan, pertanyaan latihan, ringkasan materi, dan evaluasi. Berikut adalah tampilan modul elektronik berbasis flipbook Heyzine dengan pendekatan RME yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pola pikir berkembang siswa.



Gambar 1. Cover E-Modul



Gambar 2. Pendahuluan



Gambar 3. Panduan Penggunaan



Gambar 4. Peta Konsep



Gambar 5. Tujuan Pembelajaran



Gambar 6. Petunjuk



Gambar 7. Apersepsi



Gambar 8. Motivasi



Gambar 9. Challenge Time



Gambar 10. Collaborative Zone



Gambar 11. Final Activity

Produk yang sudah dibuat, selanjutnya divalidasi oleh ahli media dan ahli materi terkait untuk memastikan kelayakan modul elektronik tersebut sebelum implementasi uji coba. Hasil validasi dari pakar bidang terkait dan pakar media adalah sebagai berikut.

a. Validasi ahli materi

Tabel 5. Hasil Validasi dan Penilaian Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Skor Validator		Skor Maksimum
		1	2	
1.	Komponen isi	2	2	2
2.	Komponen penyajian	3	3	3
3.	Kesesuaian konten dengan prinsip RME	5	5	4
4.	Kesesuaian isi materi dengan kemampuan berpikir kritis	4	4	4
5.	Kesesuaian komponen e-modul dengan pengguna	2	2	2
Skor Total		16	16	16
Persentase		100%		100%

Dari hasil perhitungan diatas menyatakan bahwa kelayakan material dalam produk media mencapai persentase keseluruhan yang sangat maksimal yaitu 100%, menempatkan produk tersebut dalam kategori "Sangat Baik". Namun, ada sedikit yang harus diperbaiki menurut validator 1 terkait e-modul tersebut.

b. Validasi ahli media

Tabel 5. Hasil Validasi dan Penilaian Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Skor Validator		Skor Maksimum
		1	2	
1.	Komponen kegrafikan, tempilan atau desain e-modul	5	5	6
2.	Kesesuaian konten e-modul	20	21	24
Skor Total		25	26	30
Persentase		85%		100

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat kelayakan media mencapai 85%, menempatkan produk dalam kategori "Sangat Baik". Namun, rekomendasi perbaikan dari validator 1 dan 2 mengarah pada kesimpulan bahwa e-modul siap untuk uji coba dengan revisi kecil.

Tahap selanjutnya melibatkan uji coba kepada 20 peserta didik untuk menilai kepraktisan e-modul yang telah dikembangkan. Evaluasi kepraktisan ini melibatkan partisipasi dari guru dan siswa, dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil Analisis Angket Respon Guru dan Peserta Didik

Guru	
Jumlah Guru	1 orang
Total Skor	40
Kategori	Sangat Baik
Peserta Didik	
Jumlah Peserta Didik	20
Total Skor	731
Kategori	Sangat Baik

Tanggapan peserta didik dan guru terhadap modul elektronik berbasis flipbook Heyzine yang dibantu RME, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6, diperoleh skor total 40 dari kuesioner guru dan 731 dari kuesioner siswa. Klasifikasi ini termasuk dalam kategori "sangat baik", menunjukkan respons positif dari kedua kelompok terhadap modul elektronik yang dikembangkan.

4. Tahap Implementasi

Setelah melalui fase uji coba, produk yang dikembangkan diimplementasikan di kelas tujuh sebagai subjek penelitian. Tujuan utama implementasi ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis terhadap modul elektronik berbasis flipbook Heyzine yang berbasis RME yang sudah dikembangkan. Siswa pertama-tama menjalani *pretest* untuk mengukur tingkat awal keterampilan berpikir kritis mereka sebelum menggunakan modul elektronik. Kemudian mereka berpartisipasi dalam pembelajaran

menggunakan modul elektronik yang dikembangkan. Setelah menyelesaikan sesi pembelajaran menggunakan modul elektronik berbasis flipbook Heyzine yang dibantu RME, siswa menjalani *posttest*.

Data *pretest* dan *posttest* kemudian dianalisis menggunakan tes *N-Gain* dan tes efektivitas. Untuk menilai peningkatan hasil belajar kognitif siswa terkait keterampilan berpikir kritis setelah menggunakan e-modul berbasis RME Heyzine yang dibantu flipbook, dilakukan perhitungan *N-Gain*. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa 12 siswa (60%) mengalami peningkatan pada kategori tinggi, sedangkan 8 siswa (40%) berada pada kategori sedang. Skor *N-Gain* rata-rata untuk peningkatan hasil belajar kognitif siswa, setelah menggunakan e-modul berbasis RME Heyzine yang dibantu flipbook dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, diklasifikasikan sebagai "tinggi".

Selanjutnya, untuk mengevaluasi efektivitas modul elektronik Heyzine berbasis Pendidikan Matematika Realistik (RME) yang dibantu flipbook dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pola pikir berkembang siswa, dilakukan analisis ukuran efek. Analisis ini bertujuan untuk mengukur besarnya perbedaan antara skor *pretest* dan *posttest* setelah implementasi modul elektronik. Hasil analisis menunjukkan skor *pretest* total 362,3 dan skor *posttest* total 1512,6. Rata-rata skor *pretest* adalah 18,115, sedangkan rata-rata skor *posttest* adalah 75,63. Perhitungan ukuran efek menghasilkan nilai 5,4044022646, yang melebihi 1,00 dan dikategorikan sebagai "Efek Kuat". Hal ini menunjukkan bahwa modul elektronik Heyzine tentang persamaan linear dalam satu variabel berbasis RME memiliki dampak signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Temuan ini sejalan dengan penelitian Putri Ardian (2016), yang menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif dengan pendekatan RME valid, efektif, dan menarik sebagai alat pembelajaran.

Kemudian, untuk menilai signifikansi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji Wilcoxon. Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah data terdistribusi normal. Dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk, data *pretest* menunjukkan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,001 ($p < 0,05$), yang menunjukkan distribusi tidak normal. Demikian pula, data *posttest* memperoleh Sig. sebesar 0,021 ($p < 0,05$), yang juga menunjukkan distribusi tidak normal. Oleh karena itu, berdasarkan uji Shapiro-Wilk, baik data *pretest* maupun *posttest* tidak terdistribusi normal. Akibatnya, analisis lebih lanjut menggunakan uji non-parametrik, yaitu uji Wilcoxon.

Uji Wilcoxon digunakan karena distribusi data yang tidak normal dan heterogenitas. Uji ini dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS. Hasilnya menunjukkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) kurang dari 0,001 ($p < 0,05$). Dengan tingkat signifikansi $\leq 0,05$, hipotesis nol (H_0) ditolak, dan hipotesis alternatif (H_1) diterima, sehingga disimpulkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kritis siswa setelah implementasi modul elektronik Heyzine berbasis flipbook tentang persamaan linear satu variabel berdasarkan Realistic Mathematics Education (RME).

Selanjutnya, untuk menilai pola pikir pertumbuhan siswa setelah menerapkan modul elektronik Heyzine berbasis flipbook tentang persamaan linear satu variabel yang berlandaskan RME, siswa mengisi kuesioner pola pikir pertumbuhan. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa pola pikir pertumbuhan siswa dikategorikan sebagai "Tinggi" dalam aspek kepercayaan pada tantangan. Kepercayaan pada kemampuan, usaha, kritik, dan keberhasilan orang lain dinilai sebagai "Sangat Tinggi." Temuan ini selaras dengan penelitian oleh Arini dkk. (2020), yang menunjukkan bahwa modul elektronik berbasis flipbook Heyzine dapat meningkatkan keterampilan berhitung dan pola pikir berkembang siswa. Akibatnya, penggunaan modul elektronik berbasis RME yang dibantu flipbook Heyzine memainkan peran penting dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan pola pikir berkembang siswa.

5. Tahap Evaluasi

Secara keseluruhan, modul elektronik yang dikembangkan memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Modul elektronik tersebut selaras dengan indikator berpikir kritis, termasuk interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Hasil pra-uji menunjukkan hanya 48,30% pencapaian dalam interpretasi, 11,70% dalam analisis, 10% dalam evaluasi, dan 10,80% dalam inferensi. Sebaliknya, hasil *posttest* menunjukkan 99,70% dalam interpretasi, 83,30% dalam analisis, 71,70% dalam evaluasi, dan 52,50% dalam inferensi. Berdasarkan data ini, dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis RME yang dibantu flipbook Heyzine efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Secara keseluruhan, e-modul yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. E-modul yang dikembangkan mengacu pada indikator berpikir kritis yaitu interpretasi, analisis, evaluasi dan inferensi. Persentase *pretest* hanya sebesar 48,30% yang memenuhi indikator interpretasi, 11,70% yang memenuhi indikator analisis, 10% yang memenuhi indikator evaluasi, dan 10,80% yang memenuhi indikator inferensi. Selanjutnya pada saat *posttest* sebesar 99,70% yang memenuhi indikator interpretasi, 83,30% yang memenuhi indikator analisis, 71,70% yang memenuhi indikator evaluasi, dan 52,50% yang memenuhi indikator inferensi. Dari pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa e-modul bebantuan *Heyzine Flipbook* berbasis RME efektif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang

menunjukkan bahwa pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa RME memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis dibandingkan pembelajaran konvensional, dengan indikator berpikir kritis seperti interpretasi, analisis, inferensi, dan evaluasi juga tampak berkembang dalam proses pembelajaran (Wahyuni et al., 2023).

SIMPULAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan e-modul berbantuan *Heyzine Flipbook* berbasis *Realistic Mathematics Education* yang valid dan efektif digunakan dalam pembelajaran matematika. Hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa penggunaan e-modul mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik serta *growth mindset*. Peningkatan tersebut ditunjukkan melalui hasil analisis *N-Gain* dan *effect size* yang berada pada kategori sedang hingga tinggi serta perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* berdasarkan uji Wilcoxon. Dengan demikian, e-modul yang dikembangkan layak digunakan sebagai alternatif bahan ajar untuk mendukung pembelajaran matematika yang kontekstual dan bermakna.

REFERENSI

- Afifah, N., Kurniaman, O., & Noviana, E. (2022). Pengembangan media pembelajaran interaktif pada pembelajaran bahasa indonesia kelas III Sekolah Dasar. *Jurnal Kiprah Pendidikan*, 1(1), 33–42.
- Afifah, S. N., & Kusuma, A. B. (2021). Pentingnya kemampuan self-efficacy matematis serta berpikir kritis pada pembelajaran daring matematika. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 4(2), 313–320.
- ANGGRAENI, A. (2019). *Deskripsi Disposisi Berpikir Kritis Matematis Siswa dalam Pembelajaran Socrates Saintifik (Penelitian Kualitatif pada Siswa Kelas VII-D Semester Ganjil MTs Negeri 2 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2018/2019)*.
- Aprilianto, M. F., & Sutarni, S. (2023). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dengan Pembelajaran Matematika Berbasis Realistic Mathematic Education (RME) pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(1), 807–815.
- Arini, V., Sufaidah, A., & Wijaya, A. (2020). *Development of Interactive E-Module with Realistic Mathematics Education (RME) Approach to Increase Numeracy Skills and Mathematical Growth Mindset*.
- Aspriyani, R., & Suzana, A. (2020). Pengembangan e-modul interaktif materi persamaan lingkaran berbasis realistic mathematics education berbantuan geogebra. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(4), 1099–1111.
- Dong, L., Jia, X., & Fei, Y. (2023). *How growth mindset influences mathematics achievements: A study of Chinese middle school students*. *Frontiers in Psychology*, 14, 1148754.
- Firdaus, A., Sugilar, H., & Aditya, A. H. Z. (2023). Teori Konstruktivisme dalam membangun kemampuan berpikir Kritis. *Gunung Djati Conference Series*, 28, 30–38.
- Hasanah, A. N., Effendi, D., & Andriani, D. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbasis Kemampuan Sains untuk Anak Usia 5-6 Tahun di Palembang. *Journal on Teacher Education*, 5(4), 117–126.
- Khomaria, I. N., & Puspasari, D. (2022). Pengembangan E-modul Berbasis Model Learning Cycle pada Materi Media Komunikasi Humas Kelas XI OTKP. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(5), 2492–2503.
- Lestari, S., Adira, N., & Mukminin, G. U. (2024). Eksplorasi Growth Mindset pada Mahasiswa. *Jurnal Psikologi Insight*, 8(1), 73–80.
- Majdi, M. Z. Z., & Ekawati, D. (2020). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Menggunakan Bimbingan Konseling Kelompok Teknik Problem Solving berbantuan Mind Mapping. *Ghaidan: Jurnal Bimbingan Konseling Islam dan Kemasyarakatan*, 4(2), 42–47.
- Masruro, A. A., Harjo, F. Y. D., Arifah, S. N., & Surur, M. (2024). Analisis Penerapan Problem Based Learning dalam Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pelajaran Matematika. *Education Journal: Journal Educational Research and Development*, 8(1), 26–33.
- Mulyati, A. (2022). Studi Literatur Pengaruh Pendekatan Rme Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar dan Karakter*, 4(2), 44–51.
- Pare, A., & Sihotang, H. (2023). Pendidikan Holistik untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 Dalam Menghadapi Tantangan Era Digital. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 27778–27787.
- Putri Ardian. (2016). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Canva Berbantuan *Heyzine Flipbook* Pada Pembelajaran. 1–23.
- Rismayanti, T. A., Anriani, N., & Sukirwan, S. (2022). Pengembangan E-modul Berbantu Kodular pada Smartphone untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 859–873.
- Rohmatulloh, R., Nindiasari, H., & Fatah, A. (2023a). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(4), 3599–3612.

- Sipakkar, P. R., Fauzi, K., & Amin, M. (2023). Pengembangan E-modul Interaktif Menggunakan Flip PDF Professional Berbasis Pendekatan RME untuk Meningkatkan Kemampuan Visual Thinking Siswa Kelas VIII di SMP Swasta Prayatna Medan.
- Suciono, W., Rasto, R., & Ahman, E. (2020). Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Ekonomi Era Revolusi 4.0. *Socia: Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial*, 17(1), 48–56.
- Sundayana, R. (2016). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Alfabeta.
- Wahyuni, M., Astuti, A., Zulfah, Z., & Lira, P. E. (2023). Pengaruh Pendekatan RME terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Journal of Education Research*, 4(4), 2638–2644. <https://doi.org/10.37985/jer.v4i4.1288>