Pedagogika: Jurnal Pedagogik dan Dinamika Pendidikan
P-ISSN 2252-6676 E-ISSN 2746-184X, Volume 14, No. 2, Oktober 2026
doi: https://doi.org/10.30598/pedagogikavol14issue2year2026
https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/pedagogika
email: jurnalpedagogika@gmail.com

Pengembangan E-Modul Berbasis STEM Berbantuan Heyzine Flipbook pada Materi Manfaat Makan dan Minum untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar

Siti Maysarah[1*], Nita Karmila[2], Suci Siti Lathifah[3]

[1*,2,3]Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Pakuan, Bogor, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:
Received September 20, 2026
Revised October 21, 2026
Accepted October 22, 2026
Available online October 30, 2026

Kata Kunci:
Berpikir Kritis; E-Modul; STEM; *Heyzine Flipbook*; Manfaat Makan dan Minum

Keywords:
Critical Thinking; E-Module; STEM; Heyzine Flipbook; Food and Drink Benefits

Corresponding Author:
*maysarahsiti071@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan dan efektivitas e-modul berbasis STEM berbantuan *Heyzine Flipbook* sebagai solusi atas permasalahan di kelas V SDN Ratujaya 2 Kota Depok, di mana peserta didik kurang terlibat aktif dalam proses pembelajaran, suasana belajar yang monoton akibat minimnya penggunaan media inovatif, serta rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik khususnya pada materi IPAS Manfaat Makan dan Minum. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*R&D*) dengan model ADDIE. Subjek penelitian melibatkan empat validator ahli, seorang guru, dan 30 peserta didik kelas V SDN Ratujaya 2. Data dikumpulkan melalui lembar validasi, angket respons guru dan peserta didik, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan tes kemampuan berpikir kritis (*pretest* dan *posttest*). Hasil penelitian menunjukkan produk yang dikembangkan dinyatakan sangat layak digunakan dengan skor rata-rata validasi ahli sebesar 95,75%. Uji coba instrumen menghasilkan 11 butir valid dengan reliabilitas 0,808. Respons pengguna juga sangat positif, dengan respons guru 100%, respons peserta didik 98,67%, dan keterlaksanaan pembelajaran 100%. Efektivitas produk dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis terbukti, dengan peningkatan rata-rata nilai dari 68 (*pretest*) menjadi 90 (*posttest*) dan perolehan *N-Gain* sebesar 0,71 berkategori "Tinggi" dengan tafsiran efektivitas "Efektif". Disimpulkan bahwa e-modul berbasis STEM berbantuan *Heyzine Flipbook* merupakan media pembelajaran yang layak, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran IPAS materi Manfaat Makan dan Minum di sekolah dasar.

ABSTRACT

This study aims to develop a STEM-based e-module assisted by Heyzine Flipbook on the topic of food and drink benefits to enhance fifth-grade students' critical thinking skills. The development followed the ADDIE model. The initial analysis revealed an average pretest score of 68 with only 40% mastery, and teachers had not utilized interactive digital media or integrated STEM approaches. The e-module was designed with interactive features, including flipbook navigation, explanatory pop-ups, videos, direct links to the Panganku website, and STEM-integrated activities (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Validation by media, language, and material experts yielded an average validity score of 95.75% (highly feasible). An instrument trial involving 19 students produced 11

valid items with a reliability coefficient of 0.808 (reliable). Implementation with 30 fifth-grade students at SDN Ratujaya 2 demonstrated a significant improvement in critical thinking skills, with the average score rising from 68 in the pretest to 90 in the posttest, and an N-Gain of 0.71 (high category, effective). Teacher response reached 100%, student response reached 98.67%, and learning implementation observation achieved 100%. This success is attributed to the integration of the STEM approach understanding the digestive system (Science), utilizing the Panganku website for nutritional data (Technology), designing "Isi Piringku" infographics (Engineering), and calculating daily water and calorie needs (Mathematics) alongside the Problem Based Learning model. In conclusion, the developed STEM-based e-module assisted by Heyzine Flipbook is declared valid, practical, and effective for improving fifth-grade students' critical thinking skills on the topic of food and drink benefits.

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis merupakan keterampilan esensial abad ke-21 (Rosnaeni, 2021; Septikasari & Frasandy, 2018). Keterampilan ini mencakup kemampuan menganalisis informasi, mengevaluasi argumen secara objektif, dan mengambil keputusan berbasis bukti. Pada jenjang sekolah dasar, penanaman kemampuan berpikir kritis sejak dini menjadi fondasi penting untuk menghadapi tantangan global dan perkembangan teknologi (Halim, 2022; Supriyatun, 2019). Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa tingkat berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih rendah (Dari & Ahmad, 2020; Safitri & Mediatati, 2021; Yulianti Rahayu *et al.,* 2019). Hal ini tercermin dari hasil PISA 2018 yang menempatkan Indonesia pada peringkat 72 dari 79 negara dengan skor literasi sains 396, serta TIMSS 2015 yang menunjukkan skor matematika siswa Indonesia sebesar 397 dari 500 (Setiawan *et al.,* 2022; Dewi & Ekawati, 2022). Rendahnya kemampuan ini dipengaruhi oleh media pembelajaran yang kurang memadai, strategi pembelajaran yang tidak tepat, serta keterbatasan bahan ajar yang interaktif dan kontekstual.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan inovasi media pembelajaran yang mampu melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi. Pendekatan STEM dinilai efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif (Nailinda *et al*., 2025; Yupani & Widana, 2024). Berbagai penelitian telah mengembangkan e-modul berbasis STEM, seperti Kusumawati (2025), Ningsih dan Suciptaningsih (2024), Hartina dan Suciptaningsih (2025), serta Rahmawati (2025). Pemanfaatan *Heyzine Flipbook* sebagai media e-modul interaktif juga mulai dikembangkan, misalnya oleh Jannah dkk. (2025) pada materi organ pencernaan manusia dan penelitian lain pada mata pelajaran IPS.

Namun, penelitian-penelitian terdahulu tersebut umumnya masih menempatkan media interaktif sebatas media penyampai materi searah dan belum mengintegrasikan data kontekstual riil yang menuntut siswa melakukan penalaran kuantitatif serta sintesis solusi. Kesenjangan (*research gap*) utama yang ditemukan adalah belum adanya e-modul berbasis STEM yang dirancang secara operasional untuk menghubungkan materi IPAS "Manfaat Makan dan Minum" dengan aktivitas pemecahan masalah nyata berbasis data gizi riil. Padahal, materi ini sangat dekat dengan kehidupan harian peserta didik dan berpotensi besar untuk melatih indikator berpikir kritis melalui analisis data nutrisi pangan.

Kebaruan *(novelty*) yang ditawarkan dalam penelitian ini terletak pada rancangan kerangka pedagogis terintegrasi dalam e-modul berbasis *Heyzine Flipbook.* Penelitian ini mengintegrasikan eksplorasi data gizi riil dari platform Panganku (unsur *Technology* dan *Science*), penalaran kuantitatif takaran gizi harian (unsur *Mathematics)*, serta proyek

rekayasa perancangan infografis "Isi Piringku" (unsur *Engineering*). Kerangka kerja ini secara sistematis memfasilitasi empat indikator berpikir kritis, yaitu: (1) menganalisis informasi nilai gizi, (2) mengevaluasi keseimbangan nutrisi, (3) menarik kesimpulan (inference) solusi pola makan sehat, dan (4) menjelaskan rasionalisasi rancangan proyek secara logis.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas e-modul berbasis STEM berbantuan *Heyzine Flipbook* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi Manfaat Makan dan Minum di kelas V sekolah dasar. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi metodologis dan praktis dalam merancang bahan ajar IPAS yang kontekstual, interaktif, serta mampu melatih nalar kritis siswa secara terukur melalui pendekatan STEM.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*/R&D) dengan model ADDIE yang terdiri atas lima tahapan, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation* (Dilaines dkk., 2024). Penelitian dilaksanakan di SDN Ratujaya 2 Kota Depok pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Subjek penelitian terdiri atas validator, yaitu ahli media, ahli bahasa, dan dua ahli materi, serta peserta didik kelas V-A sebanyak 30 orang sebagai kelas uji coba. Selain itu, 19 peserta didik kelas VI dilibatkan untuk uji coba instrumen berpikir kritis. Prosedur pengembangan dilaksanakan secara sistematis meliputi lima tahapan sebagai berikut:

a. Analysis (Analisis)

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan dasar pembelajaran IPAS materi "Manfaat Makan dan Minum". Evaluasi dilakukan melalui observasi keterlibatan belajar menggunakan lembar observasi 12 indikator dan wawancara terstruktur bersama guru kelas V. Hasil analisis menunjukkan belum optimalnya keterlibatan siswa, media pembelajaran yang monoton, serta rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik.

b. Design (Perancangan)

Pada tahap ini dilakukan perancangan kerangka e-modul berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). Kegiatan meliputi penyusunan peta materi, penyusunan *storyboard* e-modul, serta perancangan instrumen pengumpul data (lembar validasi, angket respons 15 butir, dan 5 butir soal uraian berpikir kritis). Uji coba instrumen tes dilakukan kepada 19 siswa kelas VI untuk mengukur validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Evaluasi pada tahap ini berupa penelaahan draf rancangan awal media dan instrumen.

c. Development *(*Pengembangan & Validasi)

Tahap ini berfokus pada memproduksi e-modul menggunakan platform *Heyzine Flipbook* sesuai rancangan. Produk awal, kemudian dievaluasi melalui proses validasi oleh 4 validator ahli. Evaluasi tahap ini menghasilkan saran dan masukan perbaikan, antara lain:

1. Ahli Media: Ukuran tombol navigasi perlu diperbesar dan tata letak video diperbaiki.
2. Ahli Bahasa: Penggunaan tata bahasa pada petunjuk kerja siswa perlu disederhanakan.

3. Ahli Materi: Penjelasan integrasi komponen STEM pada materi IPAS perlu diperjelas.

Berdasarkan masukan tersebut, dilakukan revisi produk sehingga dihasilkan produk yang dinyatakan sangat layak untuk diujicobakan.

d. Implementation (Implementasi)

Produk tersebut diimplementasikan pada pembelajaran IPAS di kelas V-A (30 peserta didik). Pembelajaran diawali dengan memberikan tes awal (*pretest*), dilanjutkan dengan proses pembelajaran berbasis STEM menggunakan e-modul *Heyzine Flipbook*, dan diakhiri dengan tes akhir (*posttest*). Keterlaksanaan pembelajaran dipantau menggunakan lembar observasi. Evaluasi tahap ini mengukur tingkat kepraktisan media melalui angket respons guru dan peserta didik.

e. Evaluation (Evaluasi)

Tahap evaluasi akhir difokuskan pada analisis efektivitas produk. Data hasil *pretest* dan *posttest* dihitung menggunakan rumus N-Gain untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah menggunakan e-modul.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tahap Analisis (Analysis)

Pengembangan e-modul STEM berbantuan *Heyzine Flipbook* pada materi manfaat makan dan minum dilakukan melalui model ADDIE yang terdiri atas lima tahapan sistematis (Dilaines *et. al*., 2024). Tahap analisis diawali dengan wawancara dan observasi di SDN Ratujaya 2. Hasilnya menunjukkan bahwa guru masih menggunakan metode ceramah dan buku paket sebagai sumber belajar utama serta belum pernah memanfaatkan media digital interaktif berbasis STEM. Hasil pretes menunjukkan rata-rata nilai peserta didik 68 dengan tingkat ketuntasan awal sebesar 40%. Temuan ini sejalan dengan Hamdani dan Fauzi (2024) yang menyatakan bahwa sebagian besar guru sekolah dasar belum optimal memanfaatkan media pembelajaran digital interaktif, serta Septiani dan Nugraha (2023) yang mengungkapkan bahwa keterbatasan variasi media pembelajaran menjadi salah satu faktor rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik. Kondisi ini diperparah oleh implementasi Kurikulum Merdeka yang menuntut pembelajaran berpusat pada peserta didik dan pengembangan Profil Pelajar Pancasila (Lestari & Putra, 2023), sementara pembelajaran yang berlangsung masih bersifat *teacher-centered.* Dari sisi peserta didik, mereka menunjukkan antusiasme tinggi terhadap media digital interaktif dan membutuhkan pembelajaran yang menghubungkan sains dengan dunia nyata, seperti kebiasaan jajan dan pola makan sehari-hari (Pratama & Yulianti, 2024; Sari & Hidayat, 2023).

Tahap Desain (Design)

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, e-modul dirancang dengan mengintegrasikan pendekatan STEM melalui aktivitas memahami sistem pencernaan (*Science*), pemanfaatan situs Panganku untuk memperoleh data gizi riil (*Technology*), perancangan infografis "Isi Piringku" (*Engineering*), serta perhitungan kebutuhan air dan kalori (*Mathematics*). Platform Heyzine Flipbook dipilih karena menyediakan fitur interaktif, seperti flipbook, penjelasan, video, tautan langsung, dan navigasi yang mudah (Dewi & Kurniawan, 2023). Struktur e-modul terdiri atas bagian awal, inti, dan penutup, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Struktur E-Modul STEM

Bagian	Konten yang Dirancang
Awal	Sampul, kata pengantar, petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, peta konsep
Inti	Materi sistem pencernaan, materi 7 zat gizi (tautan Panganku), aktivitas *Science, Technology, Engineering, Mathematics*
Penutup	Rangkuman, glosarium, daftar pustaka, profil penulis

Pengukuran kelayakan e-modul menggunakan lembar validasi dengan skala Likert 1–4 (1 = Sangat Kurang, 2 = Kurang, 3 = Layak, 4 = Sangat Layak). Penilaian oleh Ahli Media mencakup aspek tampilan visual, kegrafikan, dan navigasi. Ahli Bahasa mencakup aspek keterbacaan, keharmonisan bahasa, dan kelogisan serta Ahli Materi mencakup kesesuaian materi IPAS, kebenaran konsep, dan integrasi pendekatan STEM Persentase kelayakan dari setiap ahli dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\sum \text{Skor Maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

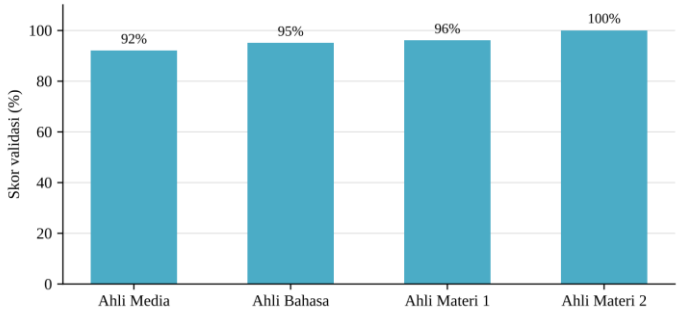
Nilai Rata-rata Total Validitas (RTV) dihitung dari rerata persentase seluruh validator. Nilai persentase disajikan dengan dua angka di belakang koma untuk menjaga presisi data.

Hasil validasi para ahli menunjukkan tingkat kelayakan produk yang sangat baik. Ahli media memberikan skor 92,00% (sangat layak) setelah dilakukan perbaikan pada gambar organ pencernaan dan tombol navigasi. Ahli bahasa memberikan skor 95,00% (sangat layak) setelah revisi ejaan dan penyederhanaan kalimat. Revisi tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan pentingnya aspek kebahasaan yang tepat dalam e-modul bagi peserta didik sekolah dasar (Wulandari & Hartono, 2023). Ahli materi 1 (dosen) memberikan skor 96,00%, sedangkan ahli materi 2 (guru) memberikan skor 100,00%.

Secara keseluruhan, diperoleh Rata-rata Total Validitas (RTV) sebesar 95,75% dengan kategori "Sangat Layak". Hasil ini melampaui standar kelayakan yang ditetapkan Pitriyani dkk. (2025), yaitu produk dinyatakan layak apabila skor validasi ahli minimal 61%. Proses validasi yang melibatkan para ahli merupakan langkah krusial untuk memastikan produk memenuhi standar kualitas sebelum diimplementasikan dalam pembelajaran (Karmila, 2024; Lathifah, 2024).

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli

Bagian	Rata Rata	Kriteria
Ahli Media	92,00%	Sangat Layak
Ahli Bahasa	95,00%	Sangat Layak
Ahli Materi 1	96,00%	Sangat Layak
Ahli Materi 2	100,00%	Sangat Layak
RTV	95,75%	Sangat Layak



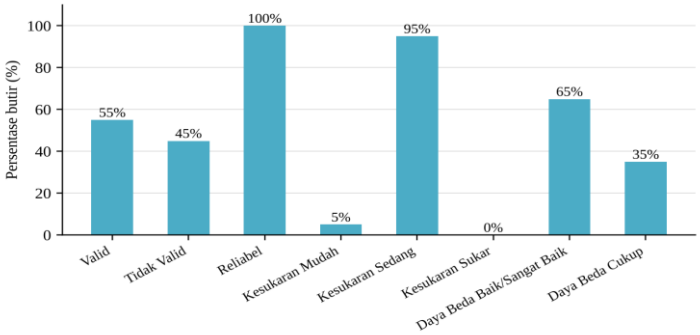
Gambar 1. Diagram Hasil Validasi Ahli

Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen kepada 19 peserta didik menghasilkan 11 butir valid dari 20 butir yang diujicobakan, dengan reliabilitas *Alpha Cronbach* sebesar 0,808 (kategori reliabel). Hasil ini sejalan dengan pendapat Nugraha dan Sujana (2024) bahwa instrumen yang baik harus memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas. Analisis tingkat kesukaran pada butir yang valid menunjukkan jumlah butir mudah dan jumlah butir sedang, sedangkan daya pembeda menunjukkan jumlah butir baik/sangat baik dan jumlah butir cukup. Berdasarkan keterwakilan indikator, dipilih 5 butir soal untuk pretes dan postes yang mewakili lima tujuan pembelajaran, dengan tingkat kesukaran sedang dan daya pembeda minimal cukup (Hasanah & Rasyid, 2023; Arikunto, 2019).

Tabel 3. Hasil Uji Coba Instrumen

Aspek	Kategori	Jumlah	Persentase
Validitas	Valid	11	55%
	Tidak Valid	9	45%
Realibilitas	Realibilitas	20	100%
Tingkat Kesukaran	Mudah	1	5%
	Sedang	19	95%
	Sukar	0	0%
Daya Pembeda	Baik/Sangat Baik	13	65%
	Cukup	7	35%



Gambar 2. Diagram Uji Coba Instrumen

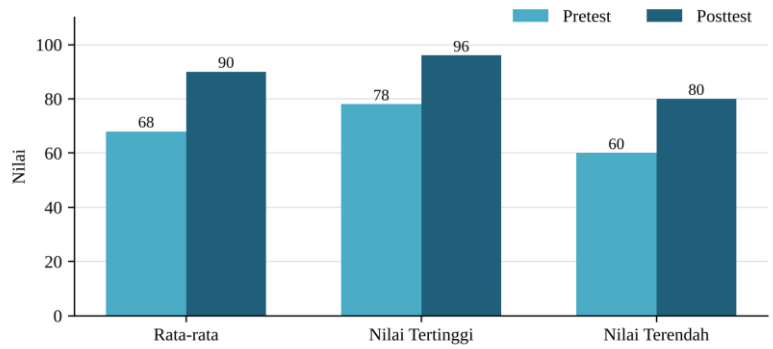
Tahap Implementasi (Implementation)

Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis

Implementasi e-modul kepada 30 peserta didik kelas V-A SDN Ratujaya 2 menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis yang signifikan. Rata-rata pretes 68 meningkat menjadi 90 pada postes, dengan nilai N-Gain sebesar 0,71 (kategori tinggi dan efektif). Nilai tertinggi pretes 78 meningkat menjadi 96, sedangkan nilai terendah 60 menjadi 80, sehingga tidak ada peserta didik yang berada pada kategori rendah. Hasil uji-t berpasangan menunjukkan nilai < 0,05, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara hasil *pretes* dan *postes.* Peningkatan ini sejalan dengan penelitian Nurkhoeriah (2025), Muliadi dkk. (2025), Rahayu (2024), dan Suryadi (2025) yang juga menemukan bahwa e-modul berbasis STEM mampu meningkatkan kemampuan.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Statistik	*Pretest*	*Postest*	*N - Gain*
Rata Rata	68	90	0,71
Nilai Tertinggi	78	96	-
Nilai Terendah	60	80	-
Kategori	-	-	Tinggi/Efektif



Gambar 3. Diagram Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Tahap Evaluasi (Evaluation)

Respons Guru dan Peserta Didik

Respons guru terhadap e-modul mencapai 100% (kategori sangat setuju). Hasil ini menunjukkan bahwa e-modul mudah dioperasikan, petunjuknya jelas, dan fitur situs Panganku sangat membantu peserta didik memahami data gizi. Panisa dan Kurnianto (2025) menyatakan bahwa produk dianggap praktis apabila respons guru minimal berada pada kategori praktis. Sementara itu, respons peserta didik mencapai 98,67% (kategori sangat baik). Peserta didik menyatakan senang belajar karena adanya video, gambar interaktif, dan tautan langsung ke Panganku. Hal ini sejalan dengan temuan Haliza dkk. (2025) bahwa media interaktif membuat peserta didik lebih antusias dan termotivasi.

Tabel 5. Hasil Respons Guru dan Siswa

Subjek	Persentase	Kategori
Respons Guru	100%	Sangat Setuju
Respons Siswa	98,67%	Sangat Baik

Keterlaksanaan Pembelajaran

Observasi keterlaksanaan pembelajaran mencapai 100%, yang berarti seluruh sintaks PBL dan aktivitas STEM terlaksana sesuai Rancangan Pembelajaran Mendalam (RPM). Tingginya keterlaksanaan ini turut berperan dalam keberhasilan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, sebagaimana ditegaskan oleh Saputro *et al*. (2022) bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran harus didukung oleh media yang mudah digunakan dan tidak rumit agar efektif diimplementasikan di kelas. Dengan demikian, e-modul STEM berbantuan *Heyzine Flipbook* memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas V pada materi manfaat makan dan minum.

Pembahasan

Tahap analisis menunjukkan pembelajaran IPAS materi sistem pencernaan di kelas V-A SDN Ratujaya 2 masih didominasi metode ceramah dan buku paket, serta belum memanfaatkan e-modul interaktif berbasis STEM. Temuan ini sejalan dengan Yulianti *et.al*. (2024) dan Nur & Harmawati (2022). Rata-rata pretes peserta didik hanya 68 dengan ketuntasan awal 40%. Kurikulum Merdeka menuntut pembelajaran berpusat pada peserta didik dan penguatan bernalar kritis, sehingga diperlukan media STEM yang kontekstual (Lathifah dkk., 2024; Rustono & Sumarno, 2023). Peserta didik juga antusias terhadap media digital dan membutuhkan konteks nyata, seperti data gizi melalui Panganku (Amanda dkk., 2025).

Pengembangan mengikuti model ADDIE. Desain e-modul mengintegrasikan STEM: *Science* pada sistem pencernaan, *Technology* melalui situs Panganku, *Engineering* melalui infografis “Isi Piringku”, dan *Mathematics* melalui perhitungan kebutuhan air serta kalori. *Heyzine Flipbook* dipilih karena fitur interaktifnya (Manzil *et.al*., 2022). Validasi ahli media, bahasa, dan materi menyatakan produk layak dan siap diimplementasikan.

Implementasi kepada 30 peserta didik kelas V-A pada 21 Mei 2026 meningkatkan kemampuan berpikir kritis setelah menggunakan e-modul berbasis STEM berbantuan *Heyzine Flipbook* terbukti secara signifikan berdasarkan data empiris. Nilai rata-rata peserta didik meningkat dari 68,00 pada saat *pretest* menjadi 90,00 pada *posttest,* dengan pencapaian nilai N-Gain sebesar 0,71 yang masuk dalam kategori "Tinggi" dan tafsiran efektivitas "Efektif". Peningkatan ini juga ditunjukkan oleh kenaikan nilai tertinggi dari 78 menjadi 96 serta nilai terendah dari 60 menjadi 80, dengan hasil uji-t berpasangan yang menunjukkan perbedaan signifikan. Peningkatan ini tidak terjadi secara kebetulan, melainkan hasil dari mekanisme pedagogis yang dirancang secara terintegrasi antara komponen STEM dengan indikator berpikir kritis melalui aktivitas pembelajaran dalam e-modul, sebagaimana diuraikan berikut:

a. *Science* (Sains) Indikator Menginterpretasi dan Menganalisis Data

Siswa diajak memahami konsep dasar gizi, organ pencernaan, serta fungsi zat makanan bagi tubuh. Aktivitas menganalisis informasi nilai gizi pada label makanan dan membandingkan kandungan nutrisi antarjenis makanan melatih peserta didik untuk mengidentifikasi argumen, membedakan data yang relevan, serta menganalisis hubungan sebab-akibat antara pola makan dan kesehatan tubuh

b. *Technology* (Teknologi) Indikator Evaluasi dan Literasi Data Digital

Pemanfaatan e-modul interaktif *Heyzine Flipbook* serta kegiatan eksplorasi simulasi/aplikasi gizi (seperti platform Panganku) memfasilitasi siswa dalam mencari, memilah, dan mengevaluasi kebenaran informasi gizi secara mandiri. Hal ini melatih

keterpaduan literasi digital dan kemampuan mengevaluasi kredibilitas sumber data sebelum mengambil kesimpulan.

c. *Engineering* (Rekayasa) Indikator Inference (Menarik Kesimpulan) dan Sintesis Solusi

Tahap rekayasa direpresentasikan melalui tugas proyek perancangan infografis menu gizi seimbang "Isi Piringku". Aktivitas ini menuntut peserta didik merancang solusi atas permasalahan nyata (menu harian kurang bergizi) dengan menyusun ide, mengombinasikan elemen visual, serta membuat keputusan rasional berdasarkan pertimbangan kebutuhan kalori dan ketersediaan bahan pangan.

d. *Mathematics* (Matematika) Indikator Penalaran Kuantitatif dan Explanasi

Unsur matematika diterapkan saat peserta didik melakukan perhitungan matematis sederhana terkait porsi makanan, perhitungan takaran gizi harian, serta perbandingan persentase zat gizi. Aktivitas ini melatih penalaran kuantitatif siswa untuk menyajikan penjelasan logis berbasis angka dan bukti matematis.

Rangkaian aktivitas terintegrasi ini sejalan dengan temuan Indiana (2024) dan Sahfitri dkk. (2025) yang menyatakan bahwa pendekatan STEM berbantuan media interaktif mampu memutus kebiasaan belajar hafalan dan mengarahkannya pada pembelajaran berbasis pemecahan masalah (*Problem Based Learning*). Selain itu, temuan ini memperkuat penelitian Rahayu (2024) serta Nathasya (2024) yang menegaskan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam merancang proyek berbasis STEM secara langsung menstimulasi indikator berpikir kritis tingkat tinggi (*High Order Thinking Skills*). Dengan demikian, e-modul berbasis STEM ini bukan sekadar media penyampai materi, melainkan sarana fasilitasi pedagogis yang secara terstruktur mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik sekolah dasar.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, e-modul STEM berbantuan Heyzine Flipbook pada materi Manfaat Makan dan Minum dikembangkan melalui model ADDIE dan dinyatakan sangat layak, praktis, serta efektif. Validasi empat ahli menghasilkan rata-rata total validitas (RTV) sebesar 95,75% dengan kategori sangat layak, yaitu ahli media 92%, ahli bahasa 95%, ahli materi dosen 96%, dan ahli materi guru 100%. Uji instrumen menghasilkan 11 dari 20 butir soal valid dengan reliabilitas *Cronbach's Alpha* 0,808. Kepraktisan media ditunjukkan oleh respons guru 100%, respons peserta didik 98,67%, dan keterlaksanaan pembelajaran 100%. Efektivitas media terlihat dari peningkatan rata-rata pretes 68 menjadi 90, N-Gain 0,71 (kategori tinggi dan efektif), nilai tertinggi 78 menjadi 96, nilai terendah 60 menjadi 80, serta tidak ada peserta didik pada kategori rendah. Penilaian sikap juga menunjukkan capaian baik pada dimensi kolaborasi 77,63%, kreativitas 71,05%, dan bernalar kritis 64,17%. Dengan demikian, e-modul ini terbukti efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis sekaligus menumbuhkan karakter Profil Pelajar Pancasila.

Disarankan peserta didik menerapkan pengetahuan gizi seimbang dalam kehidupan sehari-hari, seperti memilih jajanan sehat, membiasakan sarapan bergizi, dan memanfaatkan situs Panganku untuk mengecek kandungan gizi; guru terus berinovasi menggunakan e-modul STEM berbantuan *Heyzine Flipbook,* mengoptimalkan fitur interaktifnya, serta mengantisipasi kendala teknis; sekolah meningkatkan dukungan infrastruktur teknologi dan pelatihan media pembelajaran interaktif; dan peneliti selanjutnya memperluas cakupan materi, subjek, serta sekolah, mengukur aspek lain seperti motivasi belajar, literasi sains, dan keterampilan kolaborasi, serta

mengeksplorasi potensi *Heyzine Flipbook* dalam mode offline atau integrasi kecerdasan buatan (AI) untuk mendukung pembelajaran mandiri.

DAFTAR PUSTAKA

Agung, I., Suardana, I., & Rapi, N. (2022). E-modul IPA dengan model STEM-PjBL berorientasi pendidikan karakter untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, *6*(1), 120. https://doi.org/10.23887/jipp.v6i1.42657.

Amanda, S., Prayogo, M. S., & Yuliantika, A. (2025). Peningkatan pemahaman siswa tentang makanan sehat dan bergizi melalui pembelajaran berbasis media gambar di kelas IV MI Al-Barokah. *Jurnal Pendidikan Dasar*, x(x).

Anggada, P., et al. (2025). Analysis of the effectiveness of project-based learning in improving 21st century skills of students in Indonesian higher education institutions. *BELAINDIKA: Pembelajaran Dan Inovasi Pendidikan*, *7*(1), 34–47. https://doi.org/10.52005/belaindika.v7i1.382

Arikunto, S. (2019). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan* (edisi revisi). Bumi Aksara.

Barkah, F. A., & Kurniawati, D. (2025). Efektivitas modul berbasis PBL terintegrasi STEM materi kesetimbangan kimia terhadap hasil belajar siswa. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, *5*(1), 188–194. https://doi.org/10.52562/biochephy.v5i1.1597

Indiana, S. (2024). Konsep dasar IPA pada siswa kelas V di SDN Gugus 2 Kecamatan Cipayung Kota Depok. *Pedagogi: Jurnal Penelitian Pendidikan*, *11*(1), 86–104.

Izara, et al. (2012). Pengaruh media pembelajaran interaktif terhadap motivasi belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, (x),

Kholil, M., Ali, M. S., et al. (2025). Pemanfaatan flipbook interaktif sebagai inovasi pembelajaran digital dalam meningkatkan motivasi dan partisipasi belajar siswa. *Journal of Education and Community Service*, x(x),

Lathifah, S. S., Widodo, A., Kaniawati, I., Sriyati, S., & Widodo, A. (2024). Research progress, trends, and updates on STEM learning-ESD: A bibliometric analysis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *10*(5), 214–222. https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i5.6513

Ma'rifat, R. A., Suraharta, I. M., & Jaya, I. I. (2024). Pengembangan bahan ajar berbasis elektronik untuk meningkatkan literasi digital siswa. *Jurnal Pendidikan Dasar*, *2*(1), halaman.

Manzil, E. F., Sukamti, S., & Thohir, M. A. (2022). Pengembangan e-modul interaktif Heyzine Flipbook berbasis scientific materi siklus air bagi siswa kelas V sekolah dasar. *Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, *31*(2), 112. https://doi.org/10.17977/um009v31i22022p112

Muhammad Hasan, M. d. (2021). Media Bandung. Pembelajaran Penerbit Media Group.

Muliadi, A., Hafid, A., & Usniar. (2022). Penggunaan media pembelajaran. *Jurnal Pensil*, *6*(1), 5.

Nathasya, C. P. (2024). Implementasi model pembelajaran project-based learning dalam meningkatkan hasil belajar siswa sekolah dasar. *PIJAR: Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, *4*(2), halaman. https://doi.org/10.56393/pijar.v4i2.2819

Nur Aulia, D., Santa, & Lathifah, S. S. (2023). Pengembangan elektronik modul interaktif menggunakan Flip PDF Professional materi siklus hidrologi. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, *9*(2), 1436–1449. https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i2.875

Nur, D. S., & Harmawati. (2022). Learning in. *Jurnal Pendidikan*, *6*(1), 869–876.

Nurjan, S., & Kreatif, P. B. (2018). Pengembangan Berpikir Kreatif. *Journal Basic Of Education*, *03*(01).

Peprizal, P., & Syah, N. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis web pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik. *JIPP*, *4*, 455–467.

Pery Jayanto. (2026). Implementasi STEM di sekolah dasar dalam menghadapi tantangan pembelajaran dan pendekatan pendidikan abad ke-21. *Jurnal Pendidikan*, *6*(2), 252–262.

Qotrunnada, A., Rokhmaniyah, & Chamdani, M. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas V pada Mata Pelajaran SBdP Materi Menggambar Cerita di SD Negeri Taman Pagelaran Bogor Tahun Ajaran 2022/2023. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, *12*.

Quraniyah, R. L., & Fidrayani, F. (2024). Pemanfaatan Media Pembelajaran Audio Visual Berbasis Aplikasi Canva dalam Meningkatkan Kemampuan Basic Desain Grafis Siswa di Sekolah Dasar. *Tsaqofah*, *4*(4), 3231–3241. https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v4i4.3233

Rahayu, N. P. (2024). *Pengembangan e-modul IPAS berbasis STEM-PBL materi energi untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar* [Tesis, Universitas Negeri Semarang]. https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i8.8473

Rahmah Ichsan, J., Ayu, M., Suraji, P., Anistasya, F., Muslim, R., Miftadiro, W. A., Aini, N., & Agustin, F. (2021). Media Audio Visual Dalam Pembelajaran Di Sekolah Dasar.

Ridha, A. R., Luthfi, M., & Mudijono. (2025). Analisis butir soal pengukuran kemampuan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan*, *4*(1), 100–103.

Sahila, K. (2024). Pengaruh Media Pembelajaran Seni Budaya Dan Prakarya Berbasis Budaya Lokal Terhadap Peningkatan Kreativitas Siswa Kelas V Madrasah Ibtidaiyah.

Selpiah, S., & Fitriyani, Y. (2025). Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Pembelajaran Ipas Melalui Penggunaan Buku Interaktif Di Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, *10*(03), 320–334. https://doi.org/10.23969/jp.v10i03.30155

Shinta, Y., Utami, P., Cahyono, H., & Rahmani, A. (2023). Penerapan Media Audio Visual Untuk Menigkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Sbdp (Seni Budaya Dan Prakarya) Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Setia Budhi*, *7*(1), 2023. https://stkipsetiabudhi.e-journal.id/jpd

Shoffa, S., Subroto, D. E., Nasution, F. S., Astuti, W., Romadi, I., Cholid, F., Azhari, D. S., Hafidz, K., Kardi, J., Umar, R. H., & Gusmirawati, G. (2023). *Media Pembelajaran*. Sumatera Barat: CV. Afasa Pustaka.

Sukwika, T. (2020). *Pemikiran Kritis dan Kreatif*. Bandung: CV Media Sains Indonesia.

Susanti, & Zulfiana, A. (2018). *Jenis-Jenis Media Dalam Pembelajaran*. Sidoarjo: Umsida.

Uloli, R. (2021). *Berpikir Kreatif Dalam Penyelesaian Masalah*. Jember: Rfm Pramedia.

Wardan, A. I., Ningrum, K. S., Amelia, R., & Prakus, S. (2023). Upaya Guru dalam Meningkatkan Kreativitas Peserta Didik Melalui Pembelajaran SBDP. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, *1*(2), 12. https://doi.org/10.47134/pgsd.v1i2.212

Wurtiningsih, W. (2023). Pendidikan Seni Budaya: Mendorong Kreativitas Dan Apresiasi Budaya Dalam Pembelajaran. *Educatioanl Journal: General and Specific Research*, *3*(Juni), 311–317.