

PENGEMBANGAN BUKU SAKU DIGITAL BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PECAHAN

*Development of STEM-based Digital Pocketbooks to Improve Student Understanding of the
Concept of Fraction*

Laily Rif'ati^{1*}, Aan Widiyono¹, Muhammad Alie Muzakki¹

¹ Universitas Islam Nahdlatul Ulama, Jl. Taman Siswa Tahunan, Jepara, Jawa Tengah

*211330000789@unisnu.ac.id

Diterima: 26 Mei 2025;

Direvisi: 24 Juni 2025;

Dipublikasi: 02 Juli 2025



ABSTRACT

This developmental research initiative aims to develop a valid, practical, and effective STEM-focused digital pocketbook intended to improve the understanding of fraction concepts among fourth-grade learners at SDN 3 Mindahan. The researcher development framework is the ADDIE model. The digital manual was crafted utilizing Canva and materialized as an interactive flipbook via the Heyzine platform. The research participants comprise two subject matter experts, two media specialists, and twenty fourth-grade students enrolled at SDN 3 Mindahan. Validation conducted by subject matter experts resulted in a score of 85%, while media experts assigned a score of 82,5%, both of which are categorized as highly valid. The practicality assessment revealed a 92% positive response rate from students and a 98% response rate from educators, both classified as highly practical. The effectiveness evaluation, conducted using a Paired Samples T-Test, demonstrated a statistically significant positive difference between the pretest and posttest scores, culminating in an effect size of -3.78. this finding suggests that the implementation of the digital pocketbook significantly enhances student's conceptual understanding, particularly concerning fraction-related content. Consequently, the STEM-based digital pocketbook on fractions is deemed effective in fostering the conceptual understanding of four-grade students at SD Negeri 3 Mindahan. This product possesses the potential to serve as an innovative and engaging alternative learning resource within the domain of mathematics education at the elementary level.

Keywords: *Concept Understanding, Digital Pocketbook, Fractions, STEM*

ABSTRAK

Kajian pengembangan ini bertujuan menciptakan buku saku digital berbasis STEM yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep materi pecahan siswa kelas 4 SDN 3 Mindahan. Model pengembangan yang digunakan ADDIE. Buku saku digital didesain menggunakan Canva dan diimplementasikan sebagai flipbook interaktif melalui Heyzine flipbook. Subjek penelitian yaitu 2 ahli materi, 2 ahli media, dan 20 peserta didik kelas 4 SDN 3 Mindahan. Validasi oleh ahli materi memperoleh skor 85% dan ahli media 82,5%, keduanya berkategori sangat valid. Uji kepraktisan menunjukkan respon siswa 92% dan respon guru 98%, keduanya berkategori sangat praktis. Uji efektivitas dengan *paired sample t-test* menunjukkan perbedaan signifikan positif antar *pretest* dan *posttest*, menghasilkan nilai *effect size* -3,78. Ini mengindikasikan bahwa penerapan buku saku digital berkontribusi signifikan meningkatkan pemahaman konsep siswa khususnya pada materi pecahan. Dengan demikian, buku saku digital berbasis STEM materi pecahan efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas IV SD Negeri 3 Mindahan. Produk ini berpotensi menjadi alternatif sumber belajar inovatif dan menarik dalam pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar.

Kata Kunci: Buku Saku Digital, Pecahan, Pemahaman Konsep, STEM

1. PENDAHULUAN

Pendidikan berperan dalam membekali generasi muda menghadapi tantangan abad ke-21 (Nurhidayat & Asikin, 2019). Dalam era globalisasi, sistem pendidikan diharapkan mampu membentuk individu yang berwawasan luas, berpikir secara kritis, kreatif, dan mampu beradaptasi dengan perkembangan zaman (Puspa et al., 2023). Kemajuan IPTEK yang pesat di era revolusi 4.0 secara fundamental mengubah berbagai aspek kehidupan termasuk dalam bidang pendidikan. Metode pembelajaran konvensional kini mulai beralih ke pendekatan yang lebih modern dengan memanfaatkan teknologi digital. Menurut Tambunan & Sundari, (2020), salah satu alat teknologi yang sering dimanfaatkan dalam pendidikan adalah perangkat android yang mampu meningkatkan keterlibatan aktif dan antusias siswa. Penggunaan teknologi digital dalam proses pembelajaran tidak hanya memungkinkan siswa belajar lebih mandiri, tetapi juga lebih interaktif dan menarik (Melati et al., 2023).

Pembelajaran matematika sering kali dikaitkan dengan perasaan takut, kebosanan dan kesulitan untuk dipahami, sehingga pelajaran matematika kurang diminati oleh siswa (Wulandari et al., 2023). Upaya menghilangkan anggapan bahwa matematika adalah pelajaran yang menakutkan, menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan merancang model pembelajaran yang menarik sangat dibutuhkan. (Muna & Fathurrahman, 2023). Dengan demikian diperlukan metode pembelajaran yang dapat membuat materi pecahan ini menjadi lebih mudah dipahami dan menarik bagi siswa. Data wawancara di SDN 3 Mindahan menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan memahami pembelajaran terutama materi pecahan. Pecahan merupakan konsep dasar dalam matematika yang banyak diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari mulai dari pembagian, pengukuran, hingga penunjukan waktu.

Mengingat pentingnya matematika dalam ranah pendidikan sangat signifikan. Oleh karena itu, diharapkan guru mampu mewujudkan lingkungan pembelajaran matematika yang kondusif dan menarik bagi siswa. Selain itu, pemilihan strategi pembelajaran yang tepat dengan kurikulum merdeka menjadi penting guna meningkatkan standar kualitas pendidikan. Guru juga bertanggung jawab untuk membekali siswa dengan kompetensi yang relevan dengan tuntutan abad 21. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan menerapkan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). Data wawancara di SDN 3 Mindahan menunjukkan bahwa guru hanya menggunakan buku paket tebal sebagai acuan pembelajaran matematika, yang mengakibatkan siswa terpaku pada gambar sehingga memicu rasa jenuh dan kurangnya keterlibatan aktif.

Pemahaman siswa dapat ditingkatkan melalui keberadaan bahan ajar (Lestari, 2018). Bahan ajar ini tidak terbatas pada bentuk cetak saja melainkan non cetak seperti elektronik dalam proses pembelajaran (Salsabila et al., 2023). Apalagi dalam kemajuan zaman ini yang serba digital, memanfaatkan bahan ajar buku digital interaktif yang mana peserta didik ikut berperan aktif dalam penggunaan media tersebut. Salah satu sarana pembelajaran yang sesuai digunakan adalah buku saku digital. Kemudahan format berbasis elektronik pada buku saku memungkinkan siswa mengakses materi pembelajaran dan soal latihan secara fleksibel melalui handphone atau komputer tanpa adanya batasan waktu dan tempat. Hasil beberapa riset sebelumnya mengindikasikan bahwa buku saku digital berbasis STEM efektif dan mendorong keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika (Rosdiana et al., 2022)

Buku yang digunakan sebagai pendukung pembelajaran saat ini perlu disesuaikan dengan kurikulum abad 21, yang menitikberatkan pada keterampilan 4C (*Critical thinking, Creativity, Communication, Collaboration*) (Maarang et al., 2023). Salah satu strategi untuk mendukung keterampilan tersebut adalah pengembangan buku saku digital berbasis STEM. Penelitian (Komarudin et al., 2021) menunjukkan bahwa buku saku digital berbasis STEM efektif meningkatkan daya tarik siswa terhadap pembelajaran matematika. Meskipun belum diuji efektivitasnya secara langsung akibat pandemi covid 19. Buku saku ini dinilai layak oleh ahli dan memperoleh respon sangat menarik dari siswa. Demikian pula, penelitian yang dilakukan (Anita et al., n.d.) dengan mengembangkan buku saku digital berbasis STEM untuk materi himpunan dan menemukan bahwa media ini tidak hanya layak dan menarik, tetapi juga berpotensi meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Media ini mengintegrasikan unsur interaktif, visual, dan teknologi digital yang mempermudah akses serta memperkuat daya tarik materi ajar.

Pembelajaran berbasis STEM merupakan bagian dari pendekatan pengajaran yang paling efektif dan sangat mendukung tercapainya tujuan pembelajaran abad 21 (Nuriyah et al., 2024). STEM adalah suatu strategi pembelajaran yang memadukan ilmu sains, teknologi, teknik, dan matematika secara terpadu dalam proses pembelajaran (Hasanah Huswatun, 2020). Pendekatan STEM juga bertujuan untuk mempersiapkan individu dengan kemampuan berpikir yang komprehensif, meliputi penalaran, pemikiran kritis, logika, dan sistematis. Hal ini penting untuk menghadapi kompleksitas tantangan global yang menuntut penguasaan mendalam dalam bidang sains, teknologi, teknik, serta matematika (Wulandari et al., 2023)

Oleh karena itu, pendekatan STEM relevan diterapkan pada materi pecahan. (Putri et al., 2025) mengungkapkan bahwa siswa sekolah dasar menghadapi berbagai hambatan dalam memahami konsep pecahan, mulai dari lemahnya pemahaman bagian keseluruhan, kesulitan merepresentasikan pecahan secara visual maupun simbolik, serta kesulitan dalam menghubungkan pecahan dengan kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, melalui pendekatan STEM, siswa dapat mempelajari pecahan dengan lebih nyata dan relevan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, tujuan dari penelitian ini untuk mengembangkan buku saku digital berbasis STEM yang layak, praktis, dan efektif. Buku saku digital ini mempunyai keunggulan. Pertama, terdapat beberapa tips mudah yang ditampilkan dalam buku saku digital. Hal ini menjadikan siswa lebih mudah memahami materi. Kedua, buku saku yang dikembangkan berbentuk digital, yang memungkinkan pengguna untuk membawanya secara praktis dan memberikan kemudahan akses tanpa batas waktu. Ketiga, buku saku digital yang dikembangkan interaktif, dilengkapi dengan video pembelajaran, simulasi, dan kuis, sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa, memungkinkan siswa belajar secara aktif dan terlibat langsung dalam proses pembelajaran.

Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan terhadap *body of knowledge* dalam pengembangan media berbasis STEM, khususnya di jenjang pendidikan dasar. Keterbaruan penelitian ini terletak pada pemilihan media buku saku digital yang dirancang khusus untuk materi pecahan kelas 4 SD dengan pengembangan STEM. Meskipun penelitian sebelumnya telah mengkaji pengembangan media digital berbasis STEM untuk matematika, seperti penelitian yang dilakukan (Komarudin et al., 2021) yang berfokus pada materi aljabar dan persamaan linear satu variable untuk jenjang SMP. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi relevan dan baru karena mengembangkan media digital berbasis STEM dengan format buku saku interaktif yang secara khusus mengakomodasi karakteristik materi pecahan dan belum banyak dikaji pada tingkat sekolah dasar.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan desain *Research and Development* (R&D), sebuah metode yang difokuskan untuk menghasilkan produk spesifik sekaligus menguji efektivitasnya (Khamidah et al., 2022). Dalam pengembangannya, penelitian ini merujuk pada model ADDIE. Menurut (Hidayat & Nizar, 2021) model pengembangan ADDIE mencakup lima tahap utama yaitu: 1) *Analyze*, tahap analisis dalam penelitian ini meliputi kegiatan menganalisis kebutuhan peserta didik serta materi ajar yang digunakan di SDN 3 Mindahan. Tujuan utama dari analisis ini adalah mengidentifikasi indikator-indikator yang relevan dalam pengembangan buku saku digital berbasis STEM untuk materi pecahan. 2) *Design*, tahap ini peneliti mulai menyusun portotipe produk seperti sketsa dari bahan ajar, aplikasi yang digunakan yaitu canva dan heyzeline flipbook, menentukan alur materi dan strategi penyampaian yang sesuai, dan menyusun instrumen evaluasi. 3) *Development* tahapan yang dilakukan yaitu mengembangkan buku digital yang telah didesain. 4) *Implementation* merupakan tahap mengimplementasikan atau menguji coba produk secara langsung kepada siswa, untuk melihat sejauh mana produk digunakan secara efektif dalam kegiatan pembelajaran. 5) *Evaluation*, evaluasi dilakukan dengan tujuan untuk melihat hasil akhir uji efektivitas media yang dikembangkan. Siswa kelas

4 SDN 3 Mindahan merupakan subjek dalam penelitian ini. Jenis desain penelitian yang diterapkan dalam studi ini adalah *One Group Pretest Posttest* di mana tahap awalnya adalah pemberian tes awal (*pretest*), dilanjutkan dengan *treatment* (perlakuan), dan selanjutnya diukur kembali melalui tes akhir (*posttest*). Instrumen yang digunakan adalah angket dan soal *pretest-posttest*. Metode pengambilan data yang diterapkan meliputi kuesioner, observasi, wawancara dan tes. Metode analisis data menggunakan kuesioner yang divalidasi oleh ahli media dan materi. Data tersebut selanjutnya ditelaah untuk mengetahui kelayakan media yang dikembangkan (Widiyono et al., 2022). Efektivitas buku saku digital diukur menggunakan metode deskriptif kuantitatif melalui uji t berpasangan *Paired Samples T-Test* diterapkan untuk mengukur perubahan nilai rata-rata antara *pretest* dan *posttest*, disamping itu peningkatan rerata pemahaman konsep diukur pula menggunakan uji N-gain. Kategori interpretasi efektivitas untuk N-gain adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Interpretasi Efektivitas N-Gain

Rentang Nilai	Tingkat Efektivitas
$\geq 0,70$	Tinggi
$0,30 - 0,69$	Sedang
$< 0,30$	Rendah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Buku saku digital berbasis STEM ini dikembangkan untuk membantu siswa lebih memahami konsep pecahan. Prosedur pengembangan buku saku digital berbasis STEM dalam penelitian ini dilaksanakan dengan mengikuti lima fase model ADDIE yaitu analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Data yang dihasilkan dari setiap tahapan pengembangan ADDIE disajikan sebagai berikut:

Tahap awal pada model ini adalah **analyze (Analisis)**. Hasil yang diperoleh dari tahap analisis mencakup identifikasi kebutuhan peserta didik yang menunjukkan hasil sebagai berikut: 1) pemahaman siswa terhadap matematika masih tergolong rendah terutama pada materi pecahan, selain itu pada proses pembelajaran matematika berpaku pada buku paket yang menjadikan siswa cenderung kurang aktif. 2) siswa menunjukkan ketertarikan dengan media dan bahan ajar yang berbau teknologi seperti simulasi, video pembelajaran dan kuis. 3) Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan wali kelas 4, kesulitan yang dihadapi siswa yaitu kesulitan dalam memahami pelajaran dikarenakan penggunaan buku paket dalam pembelajaran, khususnya matematika, teridentifikasi menyebabkan kejenuhan pada siswa. Oleh sebab itu, tujuan dari penelitian untuk mengembangkan buku saku digital berbasis STEM sebagai upaya meningkatkan pemahaman konsep pada materi pecahan.

Tahap design (Desain) Tahap desain menghasilkan rancangan produk awal yang dikembangkan, termasuk struktur isi buku dan komponen visualnya. Selain itu, instrumen juga dirancang pada tahap ini berupa angket yang akan diterapkan oleh para ahli dalam melakukan penilaian terhadap kesesuaian serta kelayakan isi materi. Buku saku digital ini dirancang dengan tiga komponen utama: pengantar, inti, dan penutup. Deskripsi mengenai setiap komponen buku saku digital adalah sebagai berikut:

- a. Komponen pengantar mencakup cover, daftar isi, kata pengantar, capaian pembelajaran & tujuan pembelajaran, dan cara menggunakan buku saku.
- b. Komponen inti mencakup materi pecahan (pecahan pembilang 1, pecahan penyebut sama, pecahan senilai), rangkuman, kuis, simulasi, video pembelajaran, soal berbasis masalah, proyek.
- c. Komponen penutup mencakup daftar pustaka, glosarium, dan biografi penulis.

Proses penyusunan angket validasi menghasilkan dua instrumen, yaitu angket validasi isi materi dan angket validasi tampilan media (desain). Aspek-aspek yang dinilai dalam format angket meliputi kemudahan penggunaan, tampilan penyajian, desain isi, karakteristik media, dan kegunaan media. Kerangka buku saku digital yang telah terintegrasi akan membentuk buku saku digital berbasis STEM.

Tahap *development* (pengembangan) tahap pengembangan menghasilkan produk akhir yang dikembangkan dan diimplementasikan berdasarkan perencanaan yang telah dibuat. Buku saku digital bisa dibagikan melalui *link*, dan scan QR. Kerangka buku saku digital yang sudah dirancang kemudian dikembangkan menjadi sebuah produk utuh berbasis pendekatan STEM, guna menjamin mutu dan kegunaannya, validasi akan dinilai oleh validator materi dan media. Hasil dari proses validasi ini penting untuk menentukan kelayakan buku saku digital. Adapun hasil validasi yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Validasi ahli materi

No	Indikator	Nilai yang diperoleh		Jumlah	Nilai Maksimum
		V1	V2		
1.	Kurikulum	8	9	8,5	10
2.	Materi	20	23	21,5	25
3.	Evaluasi	8	9	8,5	10
	Jumlah skor			38,5	45
	Presentase kriteria	85%		Sangat valid	

Tabel 3. Validasi ahli media

No	Indikator	Nilai yang diperoleh		Jumlah	Nilai Maksimal
		V1	V2		
1.	Kemudahan penggunaan	15	17	16	20
2.	Penyajian tampilan	16	16	16	20
3.	Desain isi	12	15	13,5	15
4.	Sifat media	12	12	12	15
5.	Manfaat media	8	9	8,5	10
	Jumlah skor			66	80
	Presentase kriteria	82,5%		Sangat valid	

Hasil validasi dari aspek materi mengindikasikan bahwa media buku saku digital berbasis STEM materi pecahan terbukti memenuhi standar validitas dengan kategori sangat valid, dengan nilai presentase sebesar 85% dan 82,5% pada validasi ahli media. Dengan demikian buku saku digital ini sangat layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Meskipun demikian terdapat beberapa kali perbaikan karena adanya kesalahan penulisan dalam buku saku digital sebelum diujicobakan kepada peserta didik.

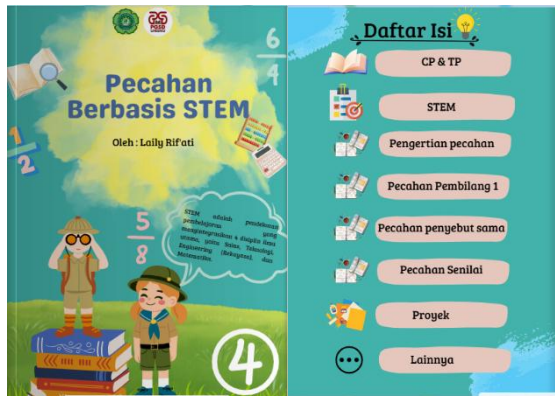


Figure 1. Halaman utama buku saku digital

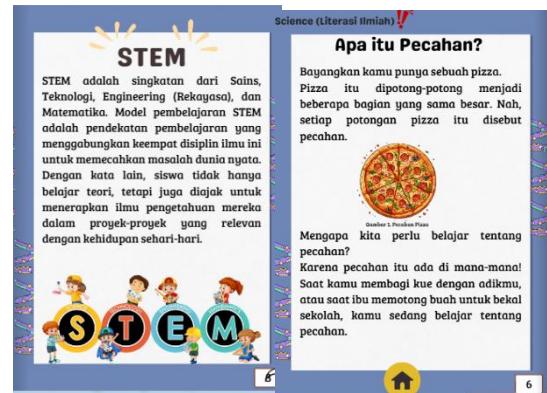


Figure 2. Pendahuluan



Figure 3. Materi Pembelajaran

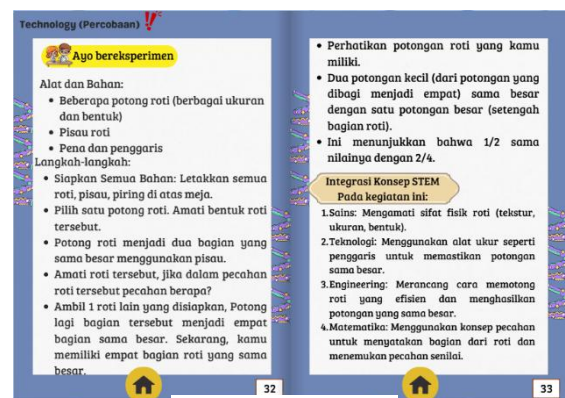


Figure 4. Eksperimen

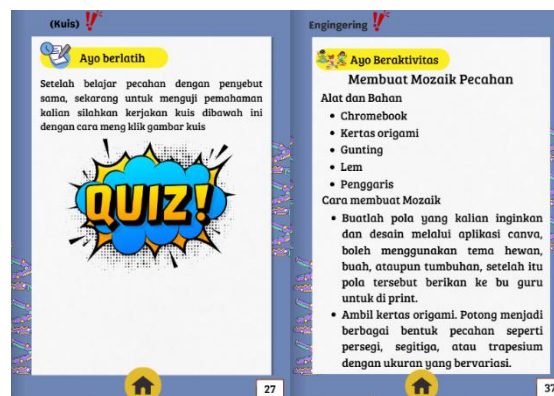


Figure 5. Tugas belajar

Tahap *Implementantation* (Implementasi) setelah melakukan uji validasi kepada ahli serta dilakukan revisi sesuai dengan saran ahli tahap selanjutnya yaitu implementasi. Pengujian keefektifan dilakukan dengan menggunakan tes yang telah melalui tahap validitas dan reliabilitas dengan menggunakan perangkat Jamovi. Berdasarkan hasil uji validitas, dari total 25 butir soal yang disusun, sebanyak 15 soal dinyatakan valid dan layak digunakan. Selanjutnya, soal yang dinyatakan valid diuji reliabilitas menggunakan uji konsistensi melalui koefisien *Cronbach's Alpha*. Hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai α sebesar 0.895. nilai ini berada di atas ambang batas 0.70 (Haikal, 2021). Mengindikasikan bahwa instrumen tes memiliki konsistensi internal yang sangat baik dan reliabel

Proses implementasi pembelajaran dilakukan dikelas selama 3 kali pertemuan. Pada pertemuan pertama diisi dengan pengerjaan soal *pretest* kemudian diberikan penjelasan pecahan pembilang 1 dengan menggunakan buku saku digital. Selanjutnya, pada pertemuan kedua dan ketiga proses penyampaian materi dengan berbantuan buku saku digital berbasis STEM, dan diskusi. Pertemuan terakhir pengerjaan soal *posttest* dan angket respon siswa. Setelah buku saku diimplementasikan guru dan siswa memberikan umpan balik melalui kuesioner untuk menilai kemudahan penggunaan, desain dan penyajian, serta keterlibatan siswa dalam penggunaan buku saku digital (Ratau et al., n.d.) yang kemudian dianalisis untuk mengetahui kepraktisan buku saku digital berbasis STEM Uji kepraktisan oleh siswa dilakukan Berikut adalah hasil respon guru dan siswa.

Tabel 4. Respon siswa

No	Indikator	Nilai	Nilai Maksimum	Jumlah
1.	Tampilan	477	525	90%
2.	Penggunaan	300	315	95%
3.	Keterlibatan PD	387	420	92%
Rata-rata			Sangat Praktis	92%

Table 5. Respon guru

No	Indikator	Nilai	Nilai Maksimum
1.	Tampilan	25	25
2.	Penggunaan	15	15
3.	Keterlibatan PD	19	20
Jumlah		59	60
Presentase kriteria		98%	Sangat praktis

Hasil uji kepraktisan yang diperoleh melalui penilaian guru dan siswa mengindikasikan bahwa produk buku saku digital berbasis STEM materi pecahan telah memenuhi indikator kriteria dengan kategori sangat praktis, dengan nilai presentase sebesar 98% dan 92% untuk kepraktisan yang dinilai oleh peserta didik. Guru dan siswa merasakan manfaat buku saku digital dalam membantu penyampaian materi dan manajemen kelas, karena berperan positif dalam kegiatan pembelajaran.

Tahap *Evaluate* (Evaluasi) setelah materi pembelajaran disampaikan, peserta didik diminta untuk mengerjakan posttest. Sebelum dilakukan menguji efektivitas, uji normalitas dilakukan pada tahap awal sebelum pengujian efektivitas. Tujuan dari uji tersebut untuk memastikan data hasil pretest dan posttest memenuhi asumsi normalitas (Jumadiyah & Zumrotun, 2024). Hasil uji normalitas dirangkum pada tabel 6

Tabel 6. Uji normalitas

Descriptives		
	PRE	POST
N	21	21
Missing	0	0
Mean	56.9	81.1
Median	60	86
Standard deviation	10.0	10.3
Minimum	33	60
Maximum	73	100
Shapiro-Wilk W	0.941	0.910
Shapiro-Wilk p	0.226	0.056

Menunjukkan pada hasil uji normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk pada tabel tersebut, mengindikasikan bahwa data pretest menunjukkan nilai signifikansi 0,226 sedangkan nilai posttest sebesar 0,056, kedua nilai berada diatas taraf signifikansi 0,05 yang mengindikasikan data memenuhi asumsi normalitas. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas, maka analisis dilanjutkan dengan uji *Paired Samples T-Test* untuk mengidentifikasi perbedaan rata-rata yang signifikan antara kondisi sebelum dan sesudah *treatment*, sebagai dasar dalam mengevaluasi efektivitas penggunaan buku saku.

Tabel 7. Paired samples T-Test

Paired Samples T-Test											
									95% Confidence Interval		
									Effect Size	Lower	Upper
PRE	POST	Student's t	statistic	df	p	Mean difference	SE difference	Cohen's d	-3.78	-5.01	-2.53
Note: $H_0: \mu_{\text{Measure 1}} - \mu_{\text{Measure 2}} = 0$											

Tabel 7 menunjukkan hasil uji statistik yang adanya perbedaan bermakna secara statistik antara rata-rata skor pretest dan posttest. Temuan ini ditunjukkan oleh hasil uji hipotesis yang menghasilkan nilai (p) sebesar $0,001 < 0,05$. Dengan demikian, dinyatakan bahwa hipotesis (H_0) ditolak. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang nyata secara statistik antara skor pretest dan posttest siswa kelas 4 sesudah penerapan buku saku digital berbasis STEM. Nilai rata-rata sebesar -24,3 ($CI_{95} = [-5,01 : -2,53]$). Temuan ini mengindikasikan bahwa pengembangan buku saku digital berbasis STEM menunjukkan perbedaan yang signifikan antara rerata pretes-posttest dengan *effect size* sebesar $-3,78 > 0,80$ Cohen's yang berarti pengaruhnya besar. Berdasarkan hal tersebut, analisis lebih lanjut mengenai peningkatan skor pretest dan posttest siswa dilakukan melalui uji N-Gain. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kategorisasi peningkatannya (Sukarelawa et al., 2024)

Berdasarkan hasil perhitungan N-Gain, diperoleh rerata sebesar 0,78. Nilai ini berada diatas ambang batas 0,70 yang mengindikasikan peningkatan pembelajaran berada dalam kategori tinggi. Dengan hasil tersebut, dapat dikatakan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada pemahaman siswa setelah diberikan perlakuan atau intervensi pembelajaran. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan media yang diterapkan dalam proses pembelajaran mampu mendorong peningkatan hasil belajar siswa secara keseluruhan.

Hasil dari kajian ini yaitu buku saku digital berbasis STEM yang dikembangkan merupakan media yang layak dan efektif dalam menunjang proses pembelajaran materi pecahan. kelayakan ini didapatkan berdasarkan hasil validasi ahli materi dan media, yang mengemukakan bahwa produk memenuhi kriteria valid baik dari aspek konten maupun penyajian desain. Temuan ini sesuai dengan hasil penelitian (Hafila et al., 2023) yang menyampaikan bahwa pengembangan media berbasis digital khususnya buku digital, merupakan upaya yang layak diimplementasikan dalam pembelajaran karena mampu menyesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik siswa dimasa kini.

4. SIMPULAN

Menunjukkan pada data yang telah dikumpulkan, dengan demikian pengembangan buku saku digital berbasis STEM telah berhasil memenuhi tujuan utama penelitian, yakni mengembangkan media pembelajaran yang memenuhi kriteria kelayakan dan efektivitas dalam meningkatkan pemahaman konsep. Penilaian dari validator materi dan media menyatakan bahwa baik konten maupun desain buku saku digital tersebut berada pada kategori sangat valid, sehingga media ini memenuhi kriteria kelayakan untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Sebagai lanjutan, uji kepraktisan yang diperoleh melalui analisis respon guru dan siswa menunjukkan hasil yang positif. Produk ini mudah digunakan, menarik, serta relevan dengan konteks pembelajaran, sehingga termasuk kategori sangat praktis.

Dari aspek efektivitas, perolehan nilai N-gain sebesar 78% mengindikasikan adanya peningkatan pemahaman konsep yang signifikan. Hasil analisis statistik menggunakan *Paired Sample T-Test* mengindikasikan adanya perbedaan nyata antara pemahaman konsep sebelum dan sesudah penggunaan buku saku digital berbasis STEM. Dengan demikian, pengembangan buku saku digital berbasis STEM merupakan inovasi yang efektif dan berkontribusi positif dalam peningkatan pemahaman konsep matematika pada materi pecahan.

Meskipun penelitian ini dilakukan pada konteks spesifik kelas 4 SDN 3 Mindahan, hasil yang diperoleh menunjukkan potensi generalisasi yang luas. Desain produk yang mengintegrasikan pendekatan STEM dan disajikan dalam format buku saku digital relevan untuk diterapkan di berbagai sekolah dasar lain dengan karakteristik siswa dan kurikulum yang serupa. Hal ini didukung oleh validitas dan kepraktisan produk yang tinggi, serta efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman konsep, yang menunjukkan bahwa inovasi ini dapat berfungsi secara optimal dalam konteks pembelajaran yang berbeda. Hasil ini memberikan landasan yang kuat untuk pengembangan selanjutnya serta penerapan produk serupa dalam pembelajaran matematika di tingkat pendidikan SD.

5. REKOMENDASI

Berdasarkan temuan penelitian, pengembangan buku saku digital berbasis STEM ini memiliki potensi besar untuk kelanjutan riset dan implementasi luas. Untuk pengembangan buku saku digital berbasis STEM di masa mendatang agar lebih interaktif dan menarik seperti memanfaatkan gamifikasi seperti sistem poin atau tantangan interaktif yang di selaraskan dengan konsep pecahan dan pendekatan STEM. Menambah fitur multimedia, termasuk simulasi interaktif, juga direkomendasikan guna menjadikan buku saku sebagai sumber belajar yang lebih interaktif dan menarik. Untuk penelitian selanjutnya dapat berfokus pada pengujian efektivitas produk pada populasi yang lebih besar dan beragam untuk memperkuat keberlakuan temuan di berbagai konteks.

Mengenai implementasi produk secara luas, buku saku digital ini sangat berpotensi diterapkan di berbagai sekolah dasar lainnya. Strategi implementasi dapat dimulai dengan sosialisasi dan pelatihan bagi guru mengenai cara efektif menerapkan media ini dalam pembelajaran matematika berbasis STEM. Penting untuk memastikan ketersediaan infrastruktur teknologi dan kesiapan adaptasi di sekolah target. Selain itu, pengembangan buku saku untuk materi matematika atau jenjang kelas yang berbeda juga disarankan. Dengan menerapkan saran tersebut, dimaksudkan agar buku saku digital berbasis STEM dapat menjadi sumber belajar yang lebih interaktif, dan berdaya guna.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anita, Y., Thahir, A., & Dwi Rahmawati, N. (n.d.). Buku Saku Digital Berbasis STEM: Pengembangan Media Pembelajaran terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10 (3), 401–412. <http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa>
- Hafila, Z. N., Hasbiyati, H., & Hikamah, S. R. (2023). Pengembangan Buku Digital Berbasis STEM materi Pencemaran Tanah Kelas VII SMPN2 Rambipuji. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 202–213. <https://journal.unilak.ac.id/index.php/>
- Haikal, M. (2021). *Panduan Praktik Analisis Data Kuantitatif dengan Jamovi*. Universitas Islam Madura, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Program Studi S1 Pendidikan Biologi.

- Hasanah Huswatun, S. M. W. F. A. S. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis STEM Pada Materi Bangun Ruang,. *Indonesian Journal of Learning Education and Counseling*, 3, 91–100. <https://doi.org/doi.org/10.31960/ijolec.v3i1.582>
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam*, 1 (1), 28–37.
- Jumadiyah, N., & Zumrotun, E. (2024). Indonesian Journal of Primary Education Development of Light Box 3D Learning Media for Teaching the Properties of Light in Grade V IPAS Subjects at Elementary Schools. © 2024-*Indonesian Journal of Primary Education*, 8(2), 165–176. <http://ejournal.upi.edu/index.php/IJPE/>
- Khamidah, A., Khoir, N., Yulia, T., & Artikel, R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Pop-Up Book Dalam Pembelajaran Bahasa Melalui Tema Binatang Untuk Anak Usia 4-5 Tahun Di RA Bahrul Ulum Sawahan Turen-Malang. In *Jurnal Lingkup Anak Usia Dini* (Vol. 3, Issue 1).
- Komarudin, Dwi Utari, I., Farida, & Suherman. (2021). Pengembangan Buku Saku Digital Berbasis STEM Terhadap Pemahaman Konsep Matematis. *JPEM: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika*, 7(2), 97–106. <https://doi.org/10.37058/jp3m.v7i2.3221>
- Lestari, I. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Dengan Memanfaatkan Geogebra Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 01, 2620–2956.
- Maarang, M., Khotimah, N., & Maria Lily, N. (2023). Analisis Peningkatan Kreativitas Anak Usia Dini melalui Pembelajaran STEAM Berbasis Loose Parts. *Murhum : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(1), 309–320. <https://doi.org/10.37985/murhum.v4i1.215>
- Melati, E., Fayola, A. D., Hita, I. P. A. D., Saputra, A. M. A., Zamzami, Z., & Ninasari, A. (2023). Pemanfaatan animasi sebagai media pembelajaran berbasis teknologi untuk meningkatkan motivasi belajar. *Journal on Education*, 6(1), 732–741.
- Muna, I., & Fathurrahman, M. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka pada Mata Pelajaran Matematika di SD Nasima Kota Semarang. *Jurnal Profesi Keguruan*, 9(1), 99–107.
- Nurhidayat, M. F., & Asikin, M. (2019). Bahan Ajar Berbasis STEM dalam Pembelajaran Matematika: Potensi dan Metode Pengembangan. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 298–302. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Nuriah, Z., Hasbiyati, H., & Nurjanah, U. (2024). Pengembangan Multimedia Buku Digital Berbasis Stem Pada Materi Pencemaran Air. *EDUPROXIMA : Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(2), 685–692. <https://doi.org/10.29100/.v6i2.4507>
- Puspa, C. I. S., Rahayu, D. N. O., & Parhan, M. (2023). Transformasi Pendidikan Abad 21 dalam Merealisasikan Sumber Daya Manusia Unggul Menuju Indonesia Emas 2045. *Jurnal Basicedu*, 7(5), 3309–3321. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i5.5030>
- Putri, M., Syam, S. S., & Chandra, C. (2025). Kesulitan Siswa Sekolah Dasar dalam Memahami Konsep Pecahan. 43–54. <https://doi.org/10.62383/pentagon.v3i2.488>
- Ratau, A., Bugis, H., Wagola, W. N., Hukom, J., Maluku, U. M., & Makassar, U. N. (n.d.). Development of Interactive Mathematics E-Modules Based on Local Issues with a

- Personalized Approach to Facilitate Junior High School Students' Computational Thinking Skills. In *MATHEMA JOURNAL E-ISSN* (Vol. 7, Issue 1).
- Rosdiana, R., Raupu, S., & Hilma, H. (2022). Pengembangan Buku Saku Digital Berbasis STEM Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 1818. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5664>
- Salsabila, N., Khaleda Nurmeta, I., Maula, L. H., Fkip, P., & Sukabumi, U. M. (2023). Pengembangan E-MODUL Terhadap Kemampuan Olah Tubuh Dalam Pembelajaran Seni Tari Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 9(1), 1585–1595.
- Sukarelawan, M. I., Pd, M., Toni, K., Indratno, M., Pd, S., Suci, M., Ayu, S., & Km, M. P. H. (2024). *N-Gain vs Stacking*.
- Tambunan, L. R., & Sundari, E. (2020). Pengembangan buku digital pada materi persamaan garis singgung lingkaran. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(4), 1184.
- Widiyono, A., Minardi, J., & Nuraini, L. (2022). Pengembangan Diology Water Cycle Dalam Memperkuat Profil Pelajar pancasila Di Sekolah Dasar. *Paedagoria: Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 13(2), 131–138. <https://doi.org/10.31764>
- Wulandari, I., Nasution, M. D., & Amri, Z. (2023). Pengembangan Buku Saku Digital Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics pada Materi Perbandingan Siswa SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 1635–1646. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2446>