

Pengembangan Buku Saku Digital Berbasis Android Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Peserta Didik Secara Mandiri

Sartika Muhlis¹, Nursupiamin², Riska Elfira³

^{1,2,3}Universitas Islam Negeri Datokarama Palu Indonesia

Email : sartikamuhlis13@gmail.com¹, nursupiamin@uindatokarama.ac.id², riskaelfira@uindatokarama.ac.id³

INFORMASI ARTIKEL

Tersedia Online pada:

February 10, 2026

Kata Kunci:

Buku Saku Digital, Media Pembelajaran Berbasis Android, Penalaran Matematis, Pembelajaran Mandiri

Keywords:

Digital Pocket Book; Android-Based Learning Media; Mathematical Reasoning; Self-Directed Learning



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

Copyright © 2026 by Author. Published by Universitas Islam Zainul Hasan Genggong

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku saku digital berbasis Android sebagai media pembelajaran matematika yang inovatif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Media dikembangkan pada materi bilangan berpangkat, aljabar, dan sistem persamaan linear dua variabel. Validitas media dinilai melalui lembar validasi ahli materi dan media yang masing-masing menghasilkan skor 92,8% dan 92,7% dengan kategori "Sangat Valid". Uji coba dilakukan pada 30 peserta didik kelas VIII A SMP Negeri 3 Kota Palu, dengan hasil angket kepraktisan menunjukkan skor 84,2% (siswa) dan 88,6% (guru), sehingga dikategorikan sangat praktis. Analisis efektivitas menggunakan perhitungan N-Gain berdasarkan hasil pretest dan posttest menunjukkan peningkatan kemampuan penalaran matematis sebesar 61,45% dengan kategori sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa buku saku digital berbasis Android yang dikembangkan cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa dan berpotensi menjadi alternatif media pembelajaran matematika yang interaktif, adaptif, dan mendukung pembelajaran mandiri di era digital.

Abstract

This study aims to develop an Android-based digital pocketbook as an innovative mathematics learning medium to improve junior high school students' mathematical reasoning ability. The study employed a Research and Development (R&D) method using the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The media was developed for the topics of exponents, algebra, and systems of linear equations in two variables. Media validity was assessed through expert validation sheets for material and media, yielding scores of 92.8% and 92.7%, respectively, both categorized as "Highly Valid." The trial phase involved 30 eighth-grade students of Class VIII A at SMP Negeri 3 Palu. The practicality questionnaire results showed scores of 84.2% (students) and 88.6% (teacher), indicating a "Highly Practical" category. An effectiveness analysis using the N-Gain calculation, based on pretest and posttest results, showed an improvement in students' mathematical reasoning ability of 61.45%, falling within the moderate category. These findings indicate that the developed Android-based digital pocket book is reasonably effective in enhancing students' mathematical reasoning skills and has the potential to serve as an interactive, adaptive, and self-directed mathematics learning medium in the digital era.

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi digital telah membawa dampak signifikan pada berbagai aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan (Arridho et al., 2023; Sung et al., 2016; Syamsul & Bahri, 2024). Transformasi pembelajaran melalui teknologi menawarkan peluang besar untuk meningkatkan kualitas proses belajar mengajar (Haleem et al., 2022; Mena-Guacas et al., 2025). Dalam konteks pendidikan matematika, teknologi tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran, tetapi juga sebagai sarana strategis untuk memperkaya pengalaman belajar siswa dan memperkuat kompetensi berpikir tingkat tinggi (Akbar et al., 2025; Boadu & Boateng, 2024; Hetmanenko, 2024; S. A. Saputra et al., 2025). Integrasi teknologi semakin relevan seiring dengan kebutuhan pembelajaran yang lebih interaktif, fleksibel, dan berpusat pada siswa (Haleem et al., 2022; Zou et al., 2025).

Salah satu kompetensi kognitif utama dalam pendidikan matematika abad ke-21 adalah kemampuan penalaran matematis. Kompetensi ini mencakup kemampuan memahami dan menghubungkan konsep, menyusun argumen logis, mengenali pola, dan membuat generalisasi dalam konteks matematis. Penalaran matematis menjadi fondasi dalam pembentukan pemahaman konseptual dan prosedural, sekaligus berkontribusi langsung terhadap

*Corresponding author.

E-mail addresses: sartikamuhlis13@gmail.com

keberhasilan belajar matematika (Hadi et al., 2025; Hamidah et al., 2025; Salsabila et al., 2022). Oleh karena itu, penguatan kemampuan penalaran matematis di tingkat SMP sangat penting untuk mendukung pengembangan berpikir tingkat tinggi dan literasi matematis peserta didik.

Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa di Indonesia masih berada pada kategori sedang bahkan rendah (Aisyah & Juandi, 2022; Fitriyah et al., 2022; Negara, 2023). Hal ini terjadi karena siswa masih bergantung pada metode pembelajaran konvensional yang berpusat pada penjelasan guru sehingga kurang terbiasa membangun penalaran secara mandiri (Bhardwaj et al., 2025; Murphy et al., 2021). Kemandirian belajar yang rendah menyebabkan peserta didik kesulitan mengembangkan solusi logis atau mengevaluasi argumen matematika (Azinar et al., 2020; Supriadi et al., 2024; Tasarib et al., 2025). Sementara itu, guru juga jarang memfasilitasi pembelajaran berbasis teknologi yang dapat mendukung pengembangan penalaran secara mandiri (Daulay & Asrizal, 2024; A. R. Saputra et al., 2025; Syahfitri & Muntahanah, 2024).

Keterbatasan media pembelajaran yang berfokus pada perkembangan aspek kognitif tinggi turut menjadi kendala dalam peningkatan penalaran matematis (Ceballos et al., 2026; Dosinaeng et al., 2025). Guru umumnya hanya mengandalkan buku paket atau lembar kerja siswa (LKS) konvensional yang bersifat statis dan kurang interaktif (Amalia & Manalu, 2025; Maulina et al., 2025). Padahal, pemanfaatan media digital seperti buku saku interaktif terbukti dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan mendorong mereka untuk berpikir lebih reflektif (Hairil et al., 2025; Rosita et al., 2025). Selain itu, penggunaan perangkat mobile seperti smartphone semakin meluas di kalangan siswa SMP (Aprianti et al., 2022; Husnita et al., 2023; M. Ortiz et al., 2023), sehingga membuka peluang pengembangan media pembelajaran berbasis Android yang praktis, menarik, dan mudah diakses kapan saja.

Berbagai penelitian terdahulu telah mengembangkan media digital berbasis Android atau e-modul dan menunjukkan efektivitasnya dalam meningkatkan minat belajar, keaktifan, dan hasil belajar matematika (Ananda et al., 2023; Madu et al., 2025; Nurfrendi et al., 2025). Namun, sebagian besar belum secara eksplisit menargetkan peningkatan penalaran matematis siswa secara mandiri, padahal aspek tersebut merupakan tantangan utama dalam pembelajaran matematika saat ini. Dengan demikian, terdapat gap penelitian dalam pengembangan media yang secara khusus dirancang untuk mendukung penalaran matematis mandiri siswa SMP.

Berdasarkan hasil observasi awal di kelas VIII SMP Negeri 3 Kota Palu, ditemukan bahwa sebagian besar peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mengembangkan kemampuan penalaran matematis secara mandiri. Guru belum pernah menggunakan media pembelajaran berbasis digital untuk meningkatkan kemandirian berpikir siswa, khususnya dalam bentuk buku saku digital berbasis Android. Peserta didik cenderung hanya mengandalkan penjelasan guru tanpa inisiatif eksplorasi lebih lanjut. Kondisi tersebut sejalan dengan temuan penelitian bahwa keterbatasan fasilitas teknologi dan kurangnya arahan penggunaan perangkat digital untuk tujuan akademik memperlebar kesenjangan antara kebutuhan belajar dan kemampuan berpikir mandiri (Ika Sari et al., 2024; Vieriu & Petrea, 2025).

Dengan melihat realitas tersebut, penelitian ini menawarkan solusi berupa pengembangan buku saku digital berbasis Android yang dirancang khusus untuk mendukung pembelajaran matematika secara mandiri dan meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP. Media pembelajaran ini tidak hanya diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang interaktif, fleksibel, dan menarik sesuai karakteristik generasi digital, tetapi juga berfungsi sebagai alat bantu bagi guru dalam memfasilitasi pembelajaran berbasis teknologi sesuai tuntutan pembelajaran abad ke-21.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi serta menguji validitas, kepraktisan, dan efektivitas buku saku digital berbasis Android tersebut dalam membantu peserta didik meningkatkan kemampuan penalaran matematis secara mandiri.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development/ R&D*) yang mengadaptasi model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model ini dipilih karena alurnya yang sistematis, fleksibel, dan efektif untuk pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi (Wiraha & Sudarma, 2023). Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa buku saku digital berbasis Android pada materi bilangan berpangkat, aljabar, dan sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV), dengan tujuan meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP.

Adapun tahap pengembangan yang dilakukan mencakup:

1. Tahap analisis dilakukan melalui observasi dan wawancara di SMP Negeri 3 Kota Palu untuk mengidentifikasi kebutuhan belajar dan tantangan yang dihadapi siswa dalam memahami materi matematika. Selain itu, peneliti melakukan kajian literatur terkait karakteristik penalaran matematis dan potensi media digital sebagai sarana belajar mandiri. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa membutuhkan media pembelajaran yang adaptif, interaktif, dan memungkinkan pembelajaran mandiri berbasis penalaran matematis. Analisis kurikulum juga dilakukan untuk memastikan kesesuaian isi dengan tuntutan pembelajaran.
2. Pada tahap design, dirancang struktur dan konten buku saku digital berbasis Android menggunakan prinsip desain instruksional. Tiga materi utama yang disajikan adalah bilangan berpangkat, aljabar, dan SPLDV. Flowchart, storyboard, dan prototipe konten dirancang untuk memudahkan navigasi dan menarik minat belajar siswa. Selain itu, peneliti menyusun instrumen penelitian: lembar validasi ahli (materi dan media), tes penalaran matematis, dan angket respons siswa. Lembar validasi digunakan untuk menilai kelayakan isi dan teknis media oleh tiga pakar materi dan tiga pakar media, dengan kisi-kisi seperti pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kisi-kisi Lembar Validasi

No	Aspek	Indikator Penilaian
1	Materi	1. Menilai kesesuaian isi materi dengan kurikulum, tujuan pembelajaran, serta tingkat kebenaran dan kedalaman materi.
		2. Menilai cara penyajian materi dalam media agar mudah dipahami dan menarik.
		3. Menilai keterpaduan materi dengan konteks nyata
		4. Menilai kejelasan dan ketepatan materi yang disajikan dalam media.
2	Media	1. Menilai kualitas tampilan dan desain media agar menarik, mudah dibaca, serta sesuai dengan karakteristik peserta didik
		2. Menilai sejauh mana media berfungsi secara optimal yang interaktif dan memotivasi.

Selain itu, tes penalaran matematis digunakan untuk mengukur efektivitas media, sedangkan angket respons siswa digunakan untuk menilai kepraktisan dan penerimaan media.

3. Pada tahap pengembangan, media dikembangkan menggunakan platform appsgeyser.com untuk menghasilkan buku saku digital yang kompatibel dengan perangkat Android. Prototipe awal divalidasi oleh para ahli melalui instrumen lembar validasi. Hasil validasi menjadi dasar revisi desain untuk meningkatkan kelayakan produk, baik dari aspek materi maupun media. Validasi dilakukan secara iteratif hingga memenuhi kriteria kelayakan.
4. Setelah validasi dan revisi, media diimplementasikan atau diujicobakan kepada 30 peserta didik kelas VIII A SMPN 3 Kota Palu pada semester genap tahun ajaran 2025/2026, yang dipilih melalui teknik purposive sampling berdasarkan ketersediaan perangkat dan kesesuaian materi. Siswa mempelajari materi menggunakan buku saku digital, kemudian mengisi angket kepraktisan dan mengikuti tes penalaran matematis.

5. Pada tahap evaluasi dilakukan pada tiga aspek utama: validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Validitas diukur menggunakan lembar validasi dengan skor antara 1–5 (1 = Sangat Tidak Setuju sampai dengan 5 = Sangat Setuju). Persentase validitas dihitung dengan rumus:

$$V = \frac{\text{Jumlah skor dari validator}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\% \text{ (Suprpto et al., 2023)}$$

Adapun kriteria kelayakan sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria Validasi (Suprpto et al., 2023)

Persentase	Keterangan
85,01 % - 100,00 %	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
70,01 % - 85,00 %	Cukup valid atau dapat digunakan
50,01 % - 70,00 %	Kurang valid, atau disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
01,00 % - 50,00 %	Tidak valid, atau tidak boleh digunakan

Kepraktisan diukur melalui angket respons siswa menggunakan skala Guttman (Setuju / Tidak Setuju). Persentase kepraktisan dihitung dengan rumus:

$$V_p = \frac{TSEp}{S-max} \times 100\% \text{ (Suprpto et al., 2023)}$$

V_p : validitas kepraktisan, $TSEp$: total skor empiris kepraktisan, dan $S - max$: skor maksimum. Sedangkan kriteria kepraktisan merujuk ke tabel berikut.

Tabel 3. Kriteria Kepraktisan (Suprpto et al., 2023)

Persentase	Kriteria
75,01% – 100%	Sangat praktis, dapat digunakan tanpa revisi
50,01% – 75,00%	Praktis, digunakan dengan revisi minor
25,01% – 50,00%	Tidak praktis, disarankan tidak digunakan
0,00% – 25,00%	Tidak praktis, tidak dapat digunakan

Efektivitas dianalisis menggunakan skor N-Gain untuk melihat peningkatan penalaran matematis setelah penggunaan media:

$$N - \text{Gain} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor maksimum} - \text{Skor pre-test}} \times 100\% \text{ (Suprpto et al., 2023)}$$

Dengan tabel kriteria keputusannya sebagai berikut:

Tabel 4. Kriteria Efektivitas (Suprpto et al., 2023)

Persentase N-Gain	Kategori
> 70	Tinggi
$30 \leq \text{N-Gain} \leq 70$	Sedang
< 30	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan produk media pembelajaran berupa buku saku digital berbasis Android yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP. Proses pengembangan media ini mengikuti model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), yang diterapkan secara sistematis dan fleksibel sehingga sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di era digital.

Tahap Analisis

Tahap analisis dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan guru di SMP Negeri 3 Kota Palu. Hasil analisis menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah dan pembelajaran masih mengandalkan metode konvensional serta buku cetak. Selain itu, siswa menunjukkan tingginya penggunaan perangkat Android dalam kehidupan sehari-hari, tetapi belum secara optimal dimanfaatkan untuk pembelajaran. Kajian literatur juga menunjukkan bahwa penggunaan media digital interaktif dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis dan motivasi belajar (Oroh et al., 2023; Sari et al., 2024). Atas dasar itu, diperlukan media pembelajaran inovatif yang mendukung pembelajaran mandiri berbasis perangkat Android.

Tahap Desain

Pada tahap ini, peneliti merancang struktur dan konten buku saku digital menggunakan prinsip desain instruksional. Media dikembangkan untuk menyajikan tiga materi utama yaitu bilangan berpangkat, aljabar, dan sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). Alur navigasi dan desain antarmuka dirancang menggunakan flowchart dan storyboard untuk memastikan kemudahan penggunaan dan keterlibatan siswa. Instrumen penelitian yang disusun mencakup lembar validasi ahli (materi dan media), tes penalaran matematis, serta angket kepraktisan respon siswa dan guru. Kisi-kisi lembar validasi ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kisi-kisi Lembar Validasi

No	Aspek	Indikator Penilaian
1	Materi	Kesesuaian materi dengan kurikulum; ketepatan dan kedalaman materi; penyajian; keterpaduan konteks; kejelasan bahasa
2	Media	Kualitas desain visual; navigasi; interaktivitas; kemudahan penggunaan; motivasi belajar

Sebagai hasil desain awal, Gambar 1(a) dan Gambar 1(b) berikut menunjukkan sampul dan tampilan isi dari buku saku digital.



Gambar 1. (a) Tampilan Sampul Buku Saku Digital; (b) Tampilan Isi Buku Saku Digital

Tahap Pengembangan

Buku saku digital dikembangkan menggunakan platform appsgeyser.com sehingga kompatibel untuk digunakan di perangkat Android. Setelah produk awal selesai dibuat, peneliti melakukan validasi menggunakan lembar validasi ahli yang melibatkan tiga pakar materi dan tiga pakar media. Hasil validasi kemudian menjadi dasar perbaikan produk sebelum uji coba.

Tabel 6. Validasi Ahli Media

No.	Validator	Skor Empirik	Skor Ideal	Skor (%)	Kategori
1	Ahli Media I	51	55	92%	Sangat Valid
2	Ahli Media II	48	55	87%	Sangat Valid
3	Ahli Media III	54	55	98%	Sangat Valid
Rata-rata		153	165	92,7%	Sangat Valid

Tabel 7. Validasi Ahli Materi

No.	Validator	Skor Empirik	Skor Ideal	Skor (%)	Kategori
1	Ahli Materi I	64	70	91,4%	Sangat Valid
2	Ahli Materi II	65	70	92,8%	Sangat Valid
3	Ahli Materi III	66	70	94,2%	Sangat Valid
Rata-rata		195	210	92,8%	Sangat Valid

Rata-rata skor validasi ahli media sebesar 92,7% dan ahli materi sebesar 92,8% dikategorikan “Sangat Valid”, menunjukkan bahwa media ini layak digunakan tanpa revisi. Tingginya skor validasi mencerminkan kesesuaian isi, kualitas tampilan, dan keberfungsian media sebagaimana disarankan oleh standar kualitas media digital pembelajaran (Lin et al., 2017; Zou et al., 2025).

Tahap Implementasi

Setelah produk dinyatakan valid, buku saku digital diimplementasikan pada 30 siswa kelas VIII A SMP Negeri 3 Kota Palu. Siswa menggunakan media dalam pembelajaran selama satu siklus, kemudian diberikan angket kepraktisan dan tes penalaran matematis.

Tabel 8. Hasil Kepraktisan Media

Responden	Skor (%)	Kategori
Peserta didik	84,2%	Sangat Praktis
Guru	88,6%	Sangat Praktis

Hasil kepraktisan menunjukkan bahwa media ini mudah digunakan, menarik, dan mendukung kemandirian belajar siswa. Guru juga menilai media ini sesuai dengan kurikulum dan mampu memfasilitasi pembelajaran interaktif menggunakan perangkat digital.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran berupa buku saku digital berbasis Android efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP. Pengembangan media mengikuti model ADDIE yang terbukti sistematis dan responsif terhadap kebutuhan pembelajaran berbasis teknologi (Wiraha & Sudarma, 2023). Validitas produk yang sangat tinggi dilihat dari penilaian ahli materi (92,8%) dan ahli media (92,7%) mengindikasikan bahwa media telah memenuhi indikator kualitas konten dan desain sesuai standar pedagogis dan teknologis.

Tingginya skor validasi pada aspek materi menunjukkan bahwa buku saku digital berhasil menyajikan materi matematika secara ringkas, akurat, dan sesuai dengan kurikulum, sejalan dengan perspektif yang menyatakan bahwa kualitas isi merupakan determinan utama keberhasilan media pembelajaran digital (Zou et al., 2025). Selain itu, temuan validitas media yang tinggi mendukung pandangan tentang pentingnya integrasi elemen visual, desain antarmuka, dan navigasi yang intuitif dalam meningkatkan keterlibatan siswa (Lin et al., 2017).

Dari aspek kepraktisan, respon siswa (84,2%) dan guru (88,6%) menunjukkan bahwa media mudah digunakan, relevan secara konteks, dan mendukung kemandirian belajar. Hal ini relevan dengan temuan yang menegaskan bahwa media pembelajaran berbasis perangkat mobile memiliki potensi untuk meningkatkan pengalaman belajar melalui interaktivitas dan

fleksibilitas penggunaan (Oroh et al., 2023) . Dengan demikian, buku saku digital tidak hanya berfungsi sebagai alternatif media belajar, tetapi juga sebagai alat pembelajaran mandiri yang memperkuat motivasi serta pemahaman konsep.

Secara kuantitatif, efektivitas media ditunjukkan melalui peningkatan kemampuan penalaran matematis dengan rata-rata nilai pretest sebesar 60,26 dan posttest 84,68, menghasilkan N-Gain sebesar 61,45% (kategori sedang). Temuan ini mengindikasikan bahwa media memberikan dampak positif terhadap perkembangan penalaran logis dan analitis siswa, meskipun level efektivitasnya belum mencapai kategori tinggi. Hal ini senada dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa media digital berperan signifikan dalam memfasilitasi proses internalisasi konsep matematis yang abstrak menjadi konkret melalui visualisasi interaktif (Chusna et al., 2024; Muhaimin & Juandi, 2023).

Namun demikian, hasil N-Gain kategori sedang juga mengimplikasikan bahwa terdapat faktor-faktor yang mungkin menghambat tercapainya efektivitas yang lebih tinggi, seperti durasi penggunaan media yang terbatas atau keberagaman kemampuan awal siswa. Dalam perspektif konstruktivisme, efektivitas media digital sangat dipengaruhi oleh interaksi aktif siswa dengan materi (Brugliera, 2024; Pratama et al., 2025; Romdhon et al., 2024), sehingga integrasi media ini dalam kegiatan pembelajaran secara berkelanjutan akan lebih optimal jika dikombinasikan dengan strategi pembelajaran berbasis masalah atau diskusi kelompok.

Secara teoretis, temuan ini memperkaya diskusi tentang penggunaan teknologi mobile dalam pendidikan matematika, terutama dalam konteks pembelajaran abad ke-21 yang menuntut kemandirian belajar, literasi digital, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Secara praktis, media ini dapat menjadi model pengintegrasian teknologi di sekolah berbasis perangkat yang mudah diakses seperti Android.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan buku saku digital berbasis Android yang dikembangkan menggunakan model ADDIE untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP. Hasil validasi menunjukkan bahwa media dinyatakan sangat valid oleh ahli materi (92,8%) dan ahli media (92,7%). Media juga dinilai sangat praktis oleh siswa (84,2%) dan guru (88,6%). Analisis efektivitas melalui perhitungan N-Gain menunjukkan peningkatan sebesar 61,45% dengan kategori sedang, berdasarkan hasil pretest dan posttest. Temuan ini menunjukkan bahwa buku saku digital berbasis Android tidak hanya layak, tetapi juga cukup efektif dalam memfasilitasi peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa, sekaligus mendukung pembelajaran mandiri berbasis teknologi.

Pengembangan media ini masih dapat diperluas dengan menambahkan fitur interaktif seperti kuis otomatis dan simulasi visual untuk memperkaya pengalaman belajar. Penelitian lanjutan juga disarankan untuk melibatkan sampel yang lebih luas dan konteks materi matematika lainnya agar hasil lebih generalis. Selain itu, pelatihan bagi guru dalam pemanfaatan media digital perlu diperkuat untuk memastikan keberlanjutan implementasi dalam praktik pembelajaran. Dengan demikian, buku saku digital berbasis Android berpotensi menjadi inovasi strategis dalam mendukung transformasi pembelajaran matematika yang lebih adaptif dan bermakna di era digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, A., & Juandi, D. (2022). The description of Indonesian student mathematics literacy in the last decade. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 5(1), 105–110. <https://doi.org/10.33122/ijtmr.v5i1.114>
- Akbar, A., Herman, T., Suryadi, D., Mursalim, Alman, Putra, E. D., & Blegur, J. (2025). Integrating Augmented Reality in Mathematics Learning to Improve Critical Thinking Skills of Elementary School Students. *Emerging Science Journal*, 9(2), 764–779. <https://doi.org/10.28991/ESJ-2025-09-02-014>
- Amalia, F., & Manalu, K. (2025). Development of socio-scientific issue based reproduction e - module to enhance critical thinking skill Jurnal Mangifera Edu. *Jurnal Mangifera Edu*, 10(1),

- 95–113. <https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.v7i1.243>
- Ananda, F., Elida, E., Kasmita, K., & Irfan, D. (2023). Android-based learning media development with iSpring Suite application in pastry course. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 13(3), 273–284. <https://doi.org/10.21831/jpv.v13i3.66941>
- Aprianti, F., Dayurni, P., Fajari, L. E. W., Pernanda, D., & Meilisa, R. (2022). The Impact of Gadgets on Student Learning Outcomes: a Case Study in Indonesia Junior High School Students. *International Journal of Education, Information Technology, and Others*, 5(5), 121–130. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7446724>
- Arridho, M., Sari, N., Ilham, R. W., & Amini, W. (2023). The Technology Development in the Education Field. *Al Adzkiya International of Education and Sosial (AloES) Journal*, 4(2), 25–29. <https://doi.org/10.55311/aioes.v4i2.199>
- Azinar, J. A., Munzir, S., & Bahrin. (2020). Students' logical-mathematical intelligence through the problem-solving approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1460(1), 012024. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012024>
- Bhardwaj, V., Zhang, S., Tan, Y. Q., & Pandey, V. (2025). Redefining learning: student-centered strategies for academic and personal growth. *Frontiers in Education*, 10(1518602), 1–15. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1518602>
- Boadu, S. K., & Boateng, F. O. (2024). Enhancing students' achievement in mathematics education in the 21st century through technology integration, collaborative learning, and student motivation: The mediating role of student interest. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(11), em2534. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15622>
- Brugliera, P. (2024). The Effectiveness of Digital Learning Platforms in Enhancing Student Engagement and Academic Performance. *Journal of Education, Humanities, and Social Research*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/10.70088/xq3gy756>
- Ceballos, H., Bogaart, T. van den, van Ginkel, S., Spandaw, J., & Drijvers, P. (2026). How collaborative problem solving promotes higher-order thinking skills: A systematic review of design features and processes. *Thinking Skills and Creativity*, 59(102001). <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.102001>
- Chusna, N. L. U., Khasanah, U., & Najikhah, F. (2024). Interactive Digital Media for Learning in Primary Schools. *Asian Pendidikan*, 4(2), 72–78. <https://doi.org/10.53797/aspen.v4i2.10.2024>
- Daulay, H., & Asrizal, A. (2024). Design of Digital Teaching Material of Sustainable Lifestyle Theme Integrated Ethno-PjBL for Independent Curriculum Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(7), 3866–3879. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i7.8252>
- Dosinaeng, W. B. N., Leton, S. I., Djong, K. D., Uskono, I. V., Jagom, Y. O., & Lakapu, M. (2025). Enhancing students' mathematical thinking through culturally responsive algebra instruction using interactive Google Slides. *Journal of Honai Math*, 8(1), 143–164. <https://doi.org/10.30862/jhm.v8i1.852>
- Fitriyah, I. M., Putro, N. H. P. S., & Apino, E. (2022). Meta analysis study: Effectiveness of problem based learning on Indonesian students' mathematical reasoning ability. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 9(1), 36–45. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v9i1.46447>
- Hadi, S., Dolk, M., Kamaliyah, & Hidayanto, T. (2025). Mathematical reasoning: How students learn mathematics? *Journal on Mathematics Education*, 16(3), 937–954. <https://doi.org/10.22342/jme.v16i3.pp937-954>
- Hairil, M., Syabrina, M., Rahmat, & Pratama, A. D. (2025). Transforming Learning with Web-based Interactive Digital Books to Improve Student Learning Outcomes. *Jurnal Reviu Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, 11(1), 51–61. <https://doi.org/10.26740/jrpd.v11n1.p51-61>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Hamidah, D., Susiswo, Susanto, H., Hakim, Z. A., & Osman, S. (2025). Exploring the Mathematical Reasoning Skills Across Different Levels of Prospective Mathematics Teachers: A Mixed-Methods Investigation. *Mathematics Education Journal*, 19(2), 389–412.

- <https://doi.org/10.22342/mej.v19i2.pp389-412>
- Hetmanenko, L. (2024). The role of interactive learning in mathematics education: Fostering student engagement and interest. *Multidisciplinary Science Journal*, 6(e2024ss0733). <https://doi.org/10.31893/multiscience.2024ss0733>
- Husnita, L., Rahayuni, A., Fusfitasari, Y., Siswanto, E., & Rintaningrum, R. (2023). The Role of Mobile Technology in Improving Accessibility and Quality of Learning. *Al-Fikrah: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 11(2), 259–271. <https://doi.org/10.31958/jaf.v10i1.6007>
- Ika Sari, G., Winasis, S., Pratiwi, I., Nuryanto, U. W., & Basrowi. (2024). Strengthening digital literacy in Indonesia: Collaboration, innovation, and sustainability education. *Social Sciences and Humanities Open*, 10(101100). <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101100>
- Lin, M. H., Chen, H. C., & Liu, K. S. (2017). A study of the effects of digital learning on learning motivation and learning outcome. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7), 3553–3564. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00744a>
- M. Ortiz, P. M., V. Tagayong, L., & C. Derasin, L. M. (2023). Mobile Phone Dependence among Junior High School Students in Public Schools in the Philippines. *International Journal of Science and Management Studies (IJSMS)*, 6(3), 124–130. <https://doi.org/10.51386/25815946/ijsms-v6i3p111>
- Madu, A., Rimo, I. H. E., Nenotaek, B., & Agil, A. F. (2025). Development of ethnomathematics-based e-modules to improve student learning outcomes on circle material. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 8(4), 1347–1362. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i4.8069>
- Maulina, R., Alamsyah, M. R. N., & Ramadani, S. D. (2025). The Feasibility of a Hypercontent Digital Magazine as Teaching Material on the Human Reproductive System. *Indonesian Journal of Biology Education*, 8(1), 9–20. <https://doi.org/10.31002/ijobe.v8i1.1801>
- Mena-Guacas, A. F., López-Catalán, L., Bernal-Bravo, C., & Ballesteros-Regaña, C. (2025). Educational Transformation Through Emerging Technologies : Critical Review of Scientific Impact on Learning. *Education Sciences*, 15(365), 1–28. <https://doi.org/10.3390/educsci15030368>
- Muhaimin, L. H., & Juandi, D. (2023). The Role Of Learning Media In Learning Mathematics : A Systematic Literature Review. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 13(01), 85-107. <https://doi.org/10.20961/jmme.v13i1.74425>
- Murphy, L., Eduljee, N. B., & Croteau, K. (2021). Teacher-Centered Versus Student-Centered Teaching: Preferences and Differences Across Academic Majors. *Journal of Effective Teaching in Higher Education*, 4(1), 18–39. <https://doi.org/10.36021/jethe.v4i1.156>
- Negara, H. R. P. (2023). Mathematical Reasoning Ability of Male and Female Students in Problem Base Learning. *JTAM (Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika)*, 7(3), 688–697. <https://doi.org/10.31764/jtam.v7i3.15023>
- Nurfrendi, I. S., Suhendar, U., & Wahyudi. (2025). Development of Android-Based Educational Game Learning Media Using Construct 2 : AMAE Journey on Algebra Material. *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 687–702. <https://doi.org/10.24127/emteka.v6i1.8264>
- Oroh, F. A., Majid, M., & Mohidin, A. D. (2023). Mathematical Reasoning Ability Based on Interactive Multimedia on Learning Outcomes of Geometry Transformation Material. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan: Jurnal Pendidikan*, 15(3), 3737–3748. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i3.3718>
- Pratama, F. R., Santoso, H. B., Junus, K., Michael, J., Mannix, I. A., & Athaya, H. (2025). Constructivism in Online and Hybrid Learning Before and After Covid-19: a Systematic Literature Review. *Jurnal Eduscience*, 12(4), 1111–1129. <https://doi.org/10.36987/jes.v12i4.7314>
- Romdhon, J., Masrifah, M., Shiyama, N. M., & Suharyati, H. (2024). Applying Constructivist Learning Theory to Enhance Student Learning Outcomes in Elementary Schools. *International Journal of Sustainable Development & Future Society*, 2(2), 62–69. <https://doi.org/10.62157/ijstdfs.v2i2.73>
- Rosita, F. Y., Suryanto, E., Rohmadi, M., & Suhita, R. (2025). The Use of Flipbooks Containing Local-Culture-Based Short Stories for Contextual Literary Education in Higher Education.

PROCEEDINGS International Conference on Education Faculty of Tarbiyah UIN Syekh Wasil Kediri, 3, 715–726.

- Salsabila, N., Hamidah, D., & Wulan, E. R. (2022). Reasoning Habits of Students through Realistic Mathematics Problems. *JME (Journal of Mathematics Education)*, 7(2), 73–84. <https://doi.org/10.31327/jme.v7i2.1828>
- Saputra, A. R., Murti, R. C., & Hastuti, W. S. (2025). The Effect of Web-Based Interactive Learning Media on Critical Thinking Skills of Elementary School Students. *Jurnal Prima Edukasia*, 13(1), 159–168. <https://doi.org/10.21831/jpe.v13i1.75228>
- Saputra, S. A., Siswanto, D. H., & Suryatama, H. (2025). The Urgent Need for Mathematics Learning Innovation in the Era of Society 5.0. *Academicus: Journal of Teaching and Learning*, 4(2), 71–81. <https://doi.org/10.59373/academicus.v4i2.82>
- Sari, M., Choirudin, C., Hariyanti, F., & Farooq, S. M. Y. (2024). The Effect of Interactive Media on Students' Mathematical Communication Ability Based on Learning Styles. *Delta-Phi: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 43–52. <https://doi.org/10.61650/dpjpm.v2i1.752>
- Sung, Y. T., Chang, K. E., & Liu, T. C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers and Education*, 94, 252–275. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.008>
- Suprpto, E., Krisdiana, I., Apriandi, D., & Yuanawati, F. R. (2023). Development of Steam-C Integrated Student Worksheets to Improve Creative Thinking Ability on Flat Side Building Materials. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 15(1), 549–564. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i1.2480>
- Supriadi, N., Jamaluddin Z, W., & Suherman, S. (2024). The role of learning anxiety and mathematical reasoning as predictor of promoting learning motivation: The mediating role of mathematical problem solving. *Thinking Skills and Creativity*, 52(101497), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101497>
- Syahfitri, J., & Muntahanah. (2024). The effectiveness of local wisdom-based interactive digital module on students' critical thinking disposition. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 13(4), 2171–2178. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i4.28256>
- Syamsul, Y., & Bahri, S. (2024). The Effect of Digital Technology on Students Creative and Critical Thinking Skills. *Proceedings of International Conference on Applied Social Science in Education 2024*, 1(1), 285–289. <https://doi.org/10.31316/icasse.v1i1.6877>
- Tasarib, A., Rosli, R., & Rambely, A. S. (2025). Impacts and challenges of mathematical modelling activities on students' learning development: A systematic literature review. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(5), em2641. <https://doi.org/10.29333/ejmste/16398>
- Vieriu, A. M., & Petrea, G. (2025). The Impact of Artificial Intelligence (AI) on Academic Development. *Education Sciences*, 15(3), 343. <https://doi.org/10.3390/educsci15030343>
- Wiraha, M. A., & Sudarma, I. K. (2023). Augmented Reality-Oriented Problem-Based Learning in Natural Science Materials. *International Journal of Elementary Education*, 7(3), 458–466. <https://doi.org/10.23887/ijee.v7i3.60618>
- Zou, Y., Kuek, F., Feng, W., & Cheng, X. (2025). Digital learning in the 21st century: trends, challenges, and innovations in technology integration. *Frontiers in Education*, 10(1562391), 1–11. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1562391>