ARZUSIN
Jurnal Manajemen dan Pendidikan Dasar

e-ISSN : 2809-4093
p-ISSN : 2809-4484

Terindeks: Sinta 5, Copernicus, Dimensions, Scilit, Lens, Semantic Scholar, Garuda, Google, Base, etc.

https://doi.org/10.58578/arzusin.v5i4.6413

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MULTIMODAL BERBASIS ANDROID DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN NUMERASI SISWA PADA MATERI RASIO DI KELAS VI UPTD SD INPRES NAIKOTEN 2

Development of Android-Based Multimodal Teaching Materials to Improve Students' Numeracy Skills on Ratio Material in Sixth Grade at UPTD SD Inpres Naikoten 2

Maria Septima Manek[1], Damianus Dao Samo[2], Vera Rosalina Bulu[3]
Universitas Nusa Cendana
maneksepti@gmail.com

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
May 13, 2025	Jun 9, 2025	Jun 21, 2025	Jun 26, 2025

Abstract

Based on interviews and needs analysis conducted at UPTD SD Inpres Naikoten 2, Kupang City, ratio material was identified as one of the topics most difficult for sixth-grade students to understand. The use of conventional printed textbooks has led to low learning enthusiasm and weak numeracy skills among students. This study aims to develop an Android-based multimodal teaching material that is valid, practical, and effective in improving students'numeracy skills in learning ratios. The research employed a development method using the ADDIE model, which includes the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. Data collection instruments included observation, interviews, questionnaires, and learning outcome tests, with data analyzed using descriptive percentages and qualitative analysis. Validation results showed feasibility scores of 90.6% from design experts and 85.6%

Arzusin is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

from subject matter experts. Student responses to the teaching material reached 84% in the small group and 84.25% in the large group, while the mathematics teacher's response was 80.4%. Product effectiveness was indicated by an *N-Gain* score of 0.75 (high category) in the small group and 0.58 (moderate category) in the large group. The study concludes that Android-based multimodal teaching material is highly feasible, practical, and effective for teaching ratio concepts in mathematics, and contributes significantly to improving elementary students'numeracy skills.

Keywords: Multimodal Teaching Material; Android; Numeracy Skills; Ratio; Elementary School

Abstrak: Berdasarkan hasil wawancara dan analisis kebutuhan di UPTD SD Inpres Naikoten 2 Kota Kupang, ditemukan bahwa materi rasio merupakan salah satu topik yang sulit dipahami oleh siswa kelas VI. Penggunaan bahan ajar konvensional berupa buku cetak menyebabkan rendahnya antusiasme belajar dan lemahnya kemampuan numerasi siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar multimodal berbasis Android yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa pada materi rasio. Metode yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan model ADDIE, yang meliputi tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Instrumen pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, angket, dan tes hasil belajar, dengan analisis data secara deskriptif persentase dan kualitatif. Hasil validasi menunjukkan persentase kelayakan sebesar 90,6% dari ahli desain dan 85,6% dari ahli materi. Respon siswa terhadap bahan ajar ini mencapai 84% di kelas kecil dan 84,25% di kelas besar, sedangkan respon guru matematika sebesar 80,4%. Efektivitas produk ditunjukkan melalui nilai *N-Gain* sebesar 0,75 (kategori tinggi) pada kelas kecil dan 0,58 (kategori sedang) pada kelas besar. Simpulan dari penelitian ini adalah bahwa bahan ajar multimodal berbasis Android dinyatakan sangat layak, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran matematika materi rasio, serta berkontribusi dalam peningkatan kemampuan numerasi siswa sekolah dasar.

Kata Kunci: Bahan Ajar Multimodal; Android; Kemampuan Numerasi; Rasio; Sekolah Dasar

PENDAHULUAN

Teknologi adalah sesuatu yang bisa membantu seluruh manusia di seluruh dunia untuk membantu menjadi sarana untuk menjalankan kegiatan harian yang di Kerjakan oleh manusia dalam bekerja maupun dalam pendidikan(Selatan et al., 2021). Hal ini memang benar adanya karena, teknologi memberikan banyak kemudahan, serta sebagai cara baru dalam melakukan aktivitas manusia. Salah satu ciri kemajuan teknologi yaitu adanya *smartphone* dan penggunaan akses internet yang bisa dilakukan oleh siapapun, dimanapun, dan kapanpun dengan biaya yang terjangkau karena relatif murah.

Kemajuan teknologi telah membawa perubahan besar dalam berbagai sektor kehidupan. Saat ini, Indonesia sudah melakukan langkah-langkah untuk menuju ke era *society* 5.0 yang dapat kita saksikan melalui kemajuan teknologi dalam berbagai sektor khususnya penggunaan teknologi dalam pendidikan dan tentunya akan ada banyak sekali tantangan yang harus dihadapi pada era *society* 5.0 ini (Dewi, Maulana, Nururrahmah, Farid, & S, 2023). Untuk menjawab tantangan di era *society* 5.0 dalam dunia pendidikan diperlukan kecakapan hidup abad 21 atau lebih dikenal dengan istilah 4C *(Creativity, Critical Thingking, Communication, Collaboration).* Diharapkan guru menjadi pribadi yang kreatif, mampu mengajar, mendidik, menginspirasi serta menjadi suri teladan(Subandowo, 2022).

Salah satu Implementasi teknologi dalam pendidikan dapat menggunakan media pembelajaran(Suminar, 2019). Media Pembelajaran adalah alat bantu yang digunakan untuk memperagakan fakta, konsep, prinsip atau prosedur tertentu agar tampak lebih nyata/konkrit. Media pembelajaran adalah suatu alat peraga bagi pendidik supaya perhatian dan kreativitas siswa dalam proses pembelajaran meningkat(Tafonao, 2018). Perkembangan teknologi informasi semakin pesat menuju era *society* 5.0 yang berbasis digital, begitu juga dengan media pembelajaran. Dengan media pembelajaran yang interaktif dan berbasis digital memudahkan peserta didik dalam mempelajari materi karena bisa diakses di mana saja dan kapan saja(Abdul & Elfin, 2024). Berdasarkan pernyataan diatas dapat disimpulkan media pembelajaran adalah bahan, alat atau teknik untuk menyampaikan materi ajar yang dapat digunakan oleh pendidik maupun siswa sebagai penunjang pembelajaran dalam meningkatkan perhatian, kreativitas dan pengetahuan siswa. Ada tiga jenis media pembelajaran yaitu *media visual* (hanya dapat dilihat), *audio* (hanya dapat didengar), dan *audiovisual* (dapat dilihat dan didengar)(Zahwa & Syafi'i, 2022).

Hasil observasi yang dilakukan saat melaksanakan pra-penelitian di UPTD SD Inpres Naikoten 2 kota Kupang, ditemukan bahwa proses pembelajaran yang terjadi dalam kelas belum menerapkan teknologi khususnya bahan ajar yang berbasis *android.* Banyak siswa yang belum bisa memahami konsep rasio dikarenakan pendidik masih menggunakan bahan ajar yang bersifat konvensional. Berdasarkan hasil observasi pada proses pembelajaran dan wawancara lepas peneliti dengan guru di SD Inpres Naikoten 2, kota Kupang bahwa*; Pertama*, pendidik hanya berpatokan kepada buku yang ada saja, tidak memanfaatkan teknologi digital, dan materi ajar tidak relevan dengan kehidupan peserta didik sehari-hari sehingga konsep rasio dirasakan sangat abstrak oleh siswa. *Kedua,* pendidik mengalami kesulitan dalam mengembangkan materi pelajaran dikarenakan buku yang digunakan hanya satu yang dinilai

terlalu sedikit memuat materi pelajaran untuk mencapai proses pembelajaran yang lebih baik. Sehingga pendidik harus mengembangkan bahan ajar sementara pendidik memiliki keterbatasan dalam mengembangkan bahan ajar,baik dari segi waktu maupun kemampuan untuk mengembangkannya. *Ketiga,* bahan ajar yang digunakan kurang sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran. *Keempat*, penggunaan bahan ajar yang ada belum menggambarkan kesuksesan dalam peningkatan kemampuan numerasi pada materi rasio. *Kelima,* bahan ajar yang dikembangkan belum disesuaikan dengan perkembangan teknologi, rendahnya motivasi belajar peserta didik pada materi rasio karena bahan ajar yang masih bersifat konvensioal. *Keenam,* belum tersedia bahan ajar multimodal yang mengintegrasikan teknologi di sekolah tersebut yang tidak hanya memuat aktivitas belajar, namun juga memuat materi dan evaluasi yang baik bagi peserta didik di sekolah dasar khususnya kelas 6. Jadi, dapat disimpulkan bahwa salah satu kesulitan utama yang dihadapi pendidik dan peserta didik dalam memahami konsep rasio satuan adalah penggunaan bahan ajar yang kurang interaktif dan efektif.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar multimodal berbasis android dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa pada materi rasio di kelas VI UPTD SD Inpres Naikoten 2 yang valid, praktis, dan efektif.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan yakni peneliti membuat produk yang akan digunakan dalam pembelajaran di kelas. Penelitian dan pengembangan dalam Bahasa Inggris diterjemahkan sebagai research and development (R & D) merupakan metode penelitian yang banyak diadopsi oleh dunia akademik dewasa ini untuk merancang dan menguji efektifitas produk(Waruwu, 2024). Menurut Sugiyono (2013) penelitian pengembangan adalah proses atau metode yang digunakan untuk memvalidasi dan mengembangkan produk yang berguna bagi kehidupan manusia, lembaga, dan masyarakat. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VI UPTD SD Inpres Naikoten 2 Kota Kupang dengan komposisi 7 peserta didik pada uji coba kelas kecil dan 16 peserta didik pada uji kelas besar. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan angket, serta tes. Data yang akan dianalisis adalah hasil penilaian ahli media dan ahli materi, hasil belajar siswa, hasil respon siswa dan respon guru pelajaran matematika. Data tersebut dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif dan analisis data kuantitatif. Untuk dapat memberikan

makna dan pengambilan keputusan terhadap kevalidan dan kepraktisan bahan ajar digunakan ketetapan sebagai berikut.

Tabel 1. Konversi Tingkat Pencapaian dengan Skala 5

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
81%- 100%	Sangat Baik	Tidak Perlu Direvisi
61%- 80%	Baik	Direvisi Seperlunya
41%- 60%	Cukup Baik	Cukup Banyak Direvisi
21%- 40%	Kurang Baik	Banyak Direvisi
0%- 20%	Sangat Kurang Baik	Direvisi Total

Kriteria yang digunakan untuk mengukur ketuntasan siswa terhadap materi rasio digunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah peserta didik yang tuntas}}{\text{Jumlah peserta didik keseluruhan}} \; x \; 100\%$$

Data hasil perhitungan tersebut kemudian diinterpretasikan berdasarkan tabel kriteria efektifitas sesuai Tael 2.

Tabel 2. Kriteria Efektifitas Produk

Presentase	Kriteria
≥ 80%	Sangat Efektif
70%- 79%	Efektif
60%- 69%	Cukup Efektif
50%- 59%	Kurang Efektif
< 50%	Tidak Efektif

Kategori tafsiran efektivitas N-Gain dapat dinyatakan dalam bentuk persen(Nawir & Khaeriyah, 2019). Namun, peneliti mengukur efektivitas pembelajaran dengan menggunakan kategori sesuai tabel 3.

Tabel 3. Kategori *N-Gain Score*

Bentangan	Kategori
g ≥ 0,7	Tinggi
0,3 ≤ g < 0,7	Sedang
g < 0,3	Rendah

Sumber (Meltzer & David, 2002)

HASIL

Penelitian yang bertujuan untuk mengembangan Bahan Ajar Multimodal Berbasis Android dalam Meningkatkan Kemampuan Nimerasi Siswa di kelas IV UPTD SD Inpres Naikoten 2, kota Kupang dalam proses pembelajaran baik guru maupun untuk siswa. Untuk mengetahui perangkat ini dapat dijadikan acuan dalam proses pembelajaran, produk rancangan akan diuji cobakan terhadap siswa dengan jumlah 23 siswa. Data yang diinginkan dalam angket kepada penggunaan produk akan menanyakan bagaimana isi atau materi yang disajikan, kemudahan, dan kemenarikan produk oleh siswa. Untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap produk rancangan dengan 2 tahapan yaitu uji coba kelas kecil yang terdiri dari 7 orang siswa, dan uji coba kelas besar yang melibatkan siswa dengan jumlah 23 orang.

1. Uji Ahli Desain

Tabel 4. Perhitungan hasil validasi oleh ahli desain dan media setelah revisi

No.	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Relevansi	86,6%	Sangat Layak
2.	Kualitas	93,3%	Sangat Layak
3.	Efisiensi	86,6%	Sangat Layak
4.	Tampilan	93,3%	Sangat Layak
5.	Pemrograman	93,3%	Sangat Layak
Jumlah rata-rata persentase kelayakan		90,6%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh ahli desain dan media setelah direvisi diketahui bahwa hasil validasi pada bahan ajar *multimodal* berbasis *android* yang dibuat mendapatkan nilai rata-rata persentase kelayakannya sebesar 90,6% dengan kategori sangat layak dan siap untuk diimplementasikan.

2. Uji Ahli Materi

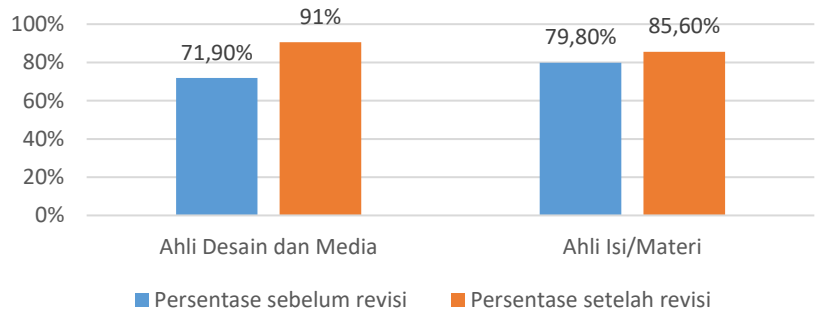
Tabel 5. Perhitungan hasil validasi oleh ahli materi setelah revisi

No.	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Relevansi	88%	Sangat Layak
2.	Keakuratan	90%	Sangat Layak
3.	Kualitas	80%	Layak
4.	Kelengkapan Penyajian	90%	Sangat Layak
5.	Bahasa	80%	Layak
Jumlah rata-rata persentase kelayakan		85,6%	Sangat Layak

Berdasarkan validasi yang dilakukan oleh ahli materi setelah direvisi diketahui bahwa bahan ajar *multimodal* berbasis *android* yang dibuat mendapat nilai rata-rata persentase

kelayakan sebesar 85,6%. Oleh karena itu bahan ajar *multimodal* berbasis *android* yang dibuat dikategorikan sangat layak dan siap untuk diuji coba pada peserta didik.

Grafik 1
Hasil Validasi Ahli Desain dan Ahli isi/materi Tahap I (Sebelum Revisi) dan Tahap II (Setelah Revisi)



3. Uji Coba Kelas Kecil

Tabel 6. Perhitungan Hasil Respon Peserta didik pada Uji Kelas Kecil.

No	Responden	Kelas	Jumlah Skor	SMI	Persentase %	Kategori
1.	R1	VIA	50	60	83,3%	Praktis
2.	R2	VIA	52	60	86,6%	Praktis
3.	R3	VIA	47	60	78,3%	Praktis
4.	R4	VIA	55	60	91,6%	Sangat Praktis
5.	R5	VIA	54	60	90%	Sangat Praktis
6.	R6	VIA	46	60	76,6%	Praktis
7.	R7	VIB	49	60	81,6%	Praktis
Jumlah rata-rata presentase kepraktisan		VIAB	51	60	84%	Praktis *(direvisi seperlunya)*

Hasil respon peserta didik dalam uji coba kelompok kecil yang melibatkan 7 responden, diperoleh bahwa produk bahan ajar *multimodal* berbasis *android* pada materi rasio adalah praktis dengan persentase sebesar 84% dengan keterangan direvisi seperlunya.

Tabel 7. Perhitungan Hasil Respon Peserta didik pada Uji Kelas Besar

No	Responden	Kelas	JumlahSkor	SMI	Persentase %	Kategori
1.	R1	VIA	45	60	75%	Praktis
2.	R2	VIA	39	60	65%	Cukup Praktis
3.	R3	VIA	59	60	98%	Sangat Praktis
4.	R4	VIA	54	60	90%	Sangat Praktis
5.	R5	VIA	54	60	90%	Sangat Praktis

No	Responden	Kelas	JumlahSkor	SMI	Persentase %	Kategori
6.	R6	VIA	54	60	90%	Sangat Praktis
7.	R7	VIA	50	60	83%	Praktis
8.	R8	VIA	54	60	90%	Sangat Praktis
9.	R9	VIA	41	60	68%	Cukup Praktis
10.	R10	VIA	51	60	85%	Praktis
11.	R11	VIB	53	60	88%	Praktis
12.	R12	VIB	53	60	88%	Praktis
13	R13	VIB	54	60	90%	Sangat Praktis
14.	R14	VIB	48	60	80%	Praktis
15.	R15	VIB	53	60	88%	Praktis
16.	R16	VIB	48	60	80%	Praktis
Jumlah rata-rata presentase kepraktisan		VIAB	50	60	84,25%	Praktis (direvisi seperlunya)

Hasil respon peserta didik dalam uji coba kelompok besar yang melibatkan 16 responden, diperoleh bahwa produk bahan ajar *multimodal* berbasis *android* pada materi rasio adalah praktis dengan persentase sebesar 84,25% dengan keterangan direvisi seperlunya.

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Kemampuan Numerasi Peserta Didik

No	Ketuntasan Belajar				
	Statistik	Pretest		Postest	
		Kelas Kecil	Kelas Besar	Kelas Kecil	Kelas Besar
1.	Rata-rata	60	61,25	90	83,75
2.	Nilai Tertinggi	70	80	100	100
3.	Nilai Terendah	50	40	80	60
4.	(%)Ketuntasan	0%	25%	100%	81,25%

Skor *n-gain* yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan kriteria yang diadaptasi dari Meltzer tahun 2002 (Penelitian & Matematika, 2021). Peningkatan ketuntasan belajar di analisis dengan rumus N-Gain normalisasi. Uji ini dilakukan untuk mengetahui besar peningkatan kemampuan numerasi sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar berbasis android. Hasil uji N-Gain kemampuan numerasi siswa berdasarkan data pretest-postest pada kelas kecil dan besar disajikan pada tabel berikut.

Tabel 9. Hasil Uji N-Gain Kemampuan Numerasi

Kelas	Pretest	Postest	N-Gain	Kategori
Besar	61,25	83,75	0,58	Sedang
Kecil	60	90	0,75	Tinggi

Hasil analisis rata-rata N-Gain kemampuan numerasi pada kelas kecil adalah 0,75 dengan kategori tinggi berdasarkan kriteria nilai N-Gain (g) < 0,3 dengan kategori rendah, 0,3 ≥ g ≤ 0,7 dengan kategori sedang, serta jika g > 0,7 berada pada kategori tinggi. Pada kelas besar secara klasikal nilai N-Gain sebesar 0,58 dengan kategori sedang.

Tabel 10. Perhitungan Hasil Respon Guru Mata Pelajaran Matematika

No.	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Relevansi	80%	Layak
2.	Keakuratan	80%	Layak
3.	Kualitas	82,5%	Layak
4.	Kelengkapan Penyajian	80%	Layak
5.	Bahasa	80%	Layak
6.	Tampilan dan pemrograman	80%	Layak
Jumlah rata-rata presentase kelayakan		80,4%	Layak (direvisi seperlunya)

Hasil respon guru mata pelajaran matematika dalam uji coba kelompok besar yang melibatkan 16 responden, diperoleh bahwa produk bahan ajar *multimodal* berbasis *android* pada materi rasio adalah layak dan praktis dengan persentase sebesar 80,4% dengan keterangan direvisi seperlunya.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan dengan model ADDIE yang memiliki tahap-tahap yaitu *analysis, design, development, implementasi, dan evaluation*. Dengan menggunakan tahapan tersebut peneliti dapat mengembangkan sebuah produk pembelajaran berupa bahan ajar *multimodal* berbasis *android* yang dapat meningkatkan kemampuan numerasi siswa kelas VI pada materi rasio. Dalam penelitian ini peneliti mengetahui bahwa bahan ajar multimodal berbasis android yang dikembangkan adalah valid, praktis, dan efektif sehingga dapat digunakan oleh pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran di kelas maupun di luar kelas.

Dari hasil analisis kurikulum dan kebutuhan menunjukkan bahwa sekolah menggunakan kurikulum merdeka dan diketahui bahwa salah satu materi yang sulit dipelajari siswa di kelas VI adalah rasio. Bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran matematika masih bersifat konvensional berupa buku cetak sehingga siswa sulit memahami dan kurang antusias dalam belajar. Hal ini dikarenakan pendidik belum menggunakan media yang kurang interaktif sesuai dengan kebutuhan siswa serta manfaat bagi siswa.

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan menunjukkan hasil validasi oleh ahli media secara keseluruhan memperoleh persentase sebesar *90,6%* dan dinyatakan sangat layak digunakan, kemudian hasil penilaian ahli materi memperoleh persentase sebesar *85,6%* dan dinyatakan layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil tes awal peserta didik pada uji coba kelas kecil, diperoleh tidak ada peserta didik yang tuntas. Namun, setelah menggunakan bahan ajar *multimodal* berbasis *android* dalam pembelajaran, hasil postes peserta didik meningkat dengan rata-rata persentase ketuntasan sebesar *100%.* Berdasarkan hasil pretes peserta didik pada uji kelas besar diperoleh data presentase ketuntasan adalah *25%,* setelah menggunakan bahan ajar yang dibuat, hasil postes meningkat dengan rata-rata ketuntasan peserta didik adalah *81,25%.* Kemudian melalui uji N-Gain, ditemukan hasil analisis rata-rata N-Gain kemampuan numerasi pada kelas kecil adalah 0,75 dengan kategori tinggi dan pada kelas besar secara klasikal nilai N-Gain sebesar 0,58 dengan kategori sedang. Hal ini berdasarkan kriteria nilai N-Gain (g) < 0,3 dengan kategori rendah, 0,3 ≥ g ≤ 0,7 dengan kategori sedang, serta jika g > 0,7 berada pada kategori tinggi (Penelitian & Matematika, 2021). Berdasarkan hal tersebut berarti kemampuan numerasi peserta didik telah meningkat.

Berdasarkan angket yang sudah disebar pada peserta didik dalam uji coba kelas kecil mendapat nilai rata-rata kepraktisannya sebesar 84% dengan kategori praktis. Kemudian, angket peserta didik pada uji coba kelas besar mendapat rata-rata kepraktisan bahan ajar sebesar 84,25% dengan kategori praktis. Sedangkan, berdasarkan angket tanggapan dari guru mata pelajaran matematika dapat diketahui hasil angket tersebut mendapat nilai presentase sebesar *80,4%* sehingga hasil kelayakan dan kepraktisan pada bahan ajar yang dibuat mendapat kategori layak.

Penelitian ini mendapatkan 3 implikasi yaitu yang *pertama*, implikasi teoritis. Pengembangan bahan ajar multimodal berbasis android ini dapat meningkatkan kemampuan numerasi siswa pada konsep rasio sehingga dapat memperkuat teori pembelajaran berbasis teknologi. Kemudian, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan untuk pengembangan bahan ajar lain yang menggunakan teknologi serupa. *Kedua,* implikasi praktis dimana bahan ajar ini dapat digunakan sebagai alternatif atau pelengkap bahan ajar konvensional dalam pembelajaran matematika khususnya materi tentang konsep rasio.Guru juga dapat menggunakan bahan ajar ini untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan meningkatkan minat siswa dalam belajar matematika. *Ketiga,* implikasinya bagi siswa yaitu siswa dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika dan memperoleh pengalaman belajar yang

lebih interaktif dan menarik dengan menggunakan bahan ajar multimodal berbasis android ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini memiliki keterbatasan yang perlu diakui secara jujur dan terbuka agar menjadi perhatian dalam penelitian selanjutnya. Keterbatasan-keterbatasan tersebut antara lain: *Keterbatasan sampel*; jumlah validator dan responden yang terbatas. Penelitian ini hanya melibatkan 2 ahli sebagai validator produk, 23 siswa kelas VI sebagai responden, 1 guru matematika. Jumlah ini relatif kecil dan belum mewakili keseluruhan siswa maupun guru di UPTD SD Inpres Naikoten 2, kota Kupang, sehingga tidak dapat diketahui pasti kevalidan, kepraktisan dan keefektifan produk dalam konteks yang lebih luas. *Keterbatasan teknologi*; bahan ajar berbasis multimodal ini belum tersedia di *playstore* dan harus menginstalnya melalui file dari pengembang sendiri serta memiliki jangka waktu dalam penggunaannya sehingga harus terus menconvertnya kedalam aplikasi seminggu sekali. Selain itu, adanya *keterbatasan materi;* Penelitian ini hanya difokuskan pada materi rasio di kelas VI, sehingga hasil penelitian tidak dapat digeneralisir ke materi matematika lain. *Keterbatasan akses teknologi;* penelitian ini mungkin tidak dapat dilakukan pada sekolah atau daerah yang tidak memiliki akses teknologi yang memadai.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan, kelayakan produk setelah di validasi oleh validator dari 2 tim ahli yaitu ahli desain sebesar: 90,6% dan ahli materi sebesar 85,6% yang berarti bahan ajar *multimodal* berbasis *android*"sangat layak"untuk diimplementasikan. Respon bahan ajar *multimodal* berbasis *android* oleh peserta didik pada uji coba kelas kecil diperoleh hasil persentase sebesar 84% sedangkan pada uji coba kelas besar diperoleh hasil persentase sebesar 84,25% yang menyatakan"sangat menarik dan mudah". Sehingga, respon peserta didik menyatakan bahwa bahan ajar *multimodal* berbasis *android* dapat menarik perhatian dan minat belajar peserta didik meningkat, penggunaaan bahasa lebih sederhana dan mudah dipahami. Selain itu, respon guru mata pelajaran matematika kelas VI diperoleh hasil persentase sebesar 80,4% yang berarti bahan ajar *multimodal* berbasis *android* sangat layak, menarik, dan mudah untuk digunakan dalam pembelajaran. Kemampuan numerasi peserta didik di kelas VI juga meningkat, hal ini dibuktikan melalui hasil analisis rata-rata N-Gain kemampuan numerasi pada kelas kecil adalah 0,75 dengan kategori tinggi berdasarkan kriteria nilai N-Gain (g) < 0,3 dengan kategori rendah, 0,3 ≥ g ≤ 0,7 dengan kategori sedang, serta

jika g > 0,7 berada pada kategori tinggi. Pada kelas besar secara klasikal nilai N-Gain sebesar 0,58 dengan kategori sedang. Hal ini berarti kemampuan numerasi peserta didik pada materi rasio telah meningkat setelah menggunakan bahan ajar *multimodal* berbasis *android.* Berdasarkan hasil penelitian ini, produk bahan ajar multimodal berbasis android dapat digunakan pendidik maupun peserta didik dalam proses pembelajaran di kelas maupun pembelajaran secara mandiri. Peneliti berharap, hendaknya penelitian lain dapat mengembangkan bahan ajar dengan materi rasio yang lebih lengkap menggunakan referensi tidak hanya buku, namun menggunakan jurnal, menjadikan bahan ajar berbasis android ini menjadi aplikasi yang dapat digunakan tanpa batasan waktu dan dapat diinstal pada *playstore* serta melakukan uji lebih lanjut lagi, hingga sampai mengetahui efektifitas penggunaan bahan ajar *multimodal* berbasis *android* pada jangkauan dan reponden yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul, Hamidah, & Shomad Elfin. (2024). Pemanfaatan Media Ajar Interaktif Berbasis Digital Dalam Meningkatkan Berfikir Kritis Peserta Didik. AKSIOLOGI Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial, 5(2), 327–37. https://doi.org/10.47134/aksiologi.v5i2.270

Asiyah, S. R. (2023). Pengembangan Pembelajaran Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa SDN Bulukerto 01 Batu. *Jurnal Pendidikan Taman Widya Humaniora*, *2*(4), 1995–2014. https://jurnal.widyahumaniora.org/

Ariyatun, & Octavianelis, D.,F. (2020). Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terintegrasi STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. Journal of Educational Chemistry, 2(1), 33–39. http://www.journal.walisongo.ac.id/index.php/jec

Dewi, Anita Candra et al. (2023). Peran Kemajuan Teknologi Dalam Dunia Pendidikan. Jurnal on Education, 06(01), 9725–34. http://jonedu.org/index.php/joe

Hidayat, T., Rachmani, N., & Nino, D. (2024). Kajian Teori : Pengembangan Bahan Ajar Aljabar Berorientasi Model Pembelajaran *Preprospec* Berbantuan *Heyzine Flipbooks* Bernuansa STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis: PRISMA, *7*, 235–243. https://proceeding.unnes.ac.id/prisma

Kayati, A. N. (2022). Pemanfaatan teks multimodal dalam pembelajaran bahasa Indonesia untuk penguatan literasi peserta didik. *Sandibasa I (Seminar Nasional Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia I)*, *4*(April), 385–398. https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/sandibasa/article/view/2028

Kurnia, N., & Awalludin, S. A. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Multimodal Pada Materi Barisan dan Deret. *EduMatSains : Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, *7*(1), 153–166. http://ejournal.uki.ac.id/index.php/edumatsains

Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Ayu Amalia, D., & Muhammadiyah Tangerang, U. (2020). Analisis Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, *2*(2), 311–326.

https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara

Nawir, Muh, and Hj Khaeriyah. (2019). Efektivitas Model Pembelajaran *Kooperatif Tipe Student Facilitator and Explaining* Terhadap Hasil Belajar Metematika Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 18 Lau Kabupaten Maros. EQUALS Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, 2(2), 100–108. https: //ejournals. umma. ac. id/indeks. php/equals

Nisa, A. C. (2023). Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa Melalui Model *Problem Based Learning* Berbantu *Quizizz*. *Jurnal Educatio* FKIP UNMA, *9*(1), 310–317.

https://doi.org/10.31949/educatio.v9i1.4459

Kurniawan, A. B., & Hidayah, R. (2021). Efektivitas Permainan *Zuper Abase* Berbasis *Android* Sebagai Media Pembelajaran Asam Basa. Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika dan Sains, 5(2), 94. http://journal.unesa.ac.id/index.php/jppms/

Tafonao, T. (2018). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103. https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113

Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian Dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan Dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220–30. https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141

Winata, A., Widiyanti, I. S. R., & Sri Cacik. (2021). Analisis Kemampuan Numerasi dalam Pengembangan Soal Asesmen Kemampuan Minimal pada Siswa Kelas XI SMA untuk Menyelesaikan Permasalahan Science. *Jurnal Educatio* FKIP UNMA, *7*(2), 498–508. https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141

Zahwa, Feriska Achlikul, & Imam Syafi'i. (2022). Pemilihan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Equilibrium: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Ekonomi,* 19(01), 61–78. https://doi.org/10.25134/equi.v19i01.3963